



DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ORDENAMIENTO
TERRITORIAL EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO DE
CAFICULTURA SOSTENIBLE DE ALTO VALOR PARA
PEQUEÑOS AGRICULTORES POBRES, DISTRITOS DE
ALONSO DE ALVARADO ROQUE Y SAN MARTÍN ALAO

INFORME DE CONSULTORÍA

CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

ELABORADO POR

**ROGER ESCOBEDO TORRES
HAMILTON RABANAL ROSILLO**

Enero, 2 009

PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el informe de la Capacidad de Uso Mayor de las Tierras de 38 451 ha. localizadas en el territorio de los distritos de Alonso de Alvarado Roque y San Martín, ambos ubicados en las provincias de Lamas y El Dorado y forma parte de los diversos estudios temáticos que sirven de base para el análisis, diagnóstico y propuesta de ordenamiento del territorio, en el marco del proyecto “Caficultura Sostenible de Alto Valor para Pequeños Productores Pobres de la zona en mención.

El estudio de suelos tiene como propósito evaluar las características físicas químicas del recurso suelos, con la finalidad de proporcionar información básica para determinar áreas con potencialidades para el desarrollo agrícola, pecuario, forestal y otros usos.

Teniendo como información básica el aspecto edáfico, es decir, las características físico-químicas, morfológicas y pedogenéticas de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico, cuya clasificación de las tierras será de aplicación práctica y en lenguaje sencillo para el usuario.

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 presente informe, contiene una apreciación del área de estudio luego de la evaluación del trabajo de campo, principalmente del conocimiento a fondo de las diversas unidades existentes, a través de la realización de calicatas y obtención de muestras de suelo para su posterior análisis de la parte física y química en laboratorios especializados.

El sistema de Clasificación adoptado para la realización del presente trabajo es de Capacidad de Uso Mayor, establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras según D.S. Nº 0062/75-AG del 22 de Enero de 1975 y su ampliación establecida por la ONERN.

I OBJETIVOS

- El objetivo principal del estudio de Capacidad de Uso Mayor es el de suministrar información científica y práctica, que sirva de base para planificar el uso racional del recurso suelo, así como de apoyo para el ordenamiento Territorial.
- Representar cartográficamente en un mapa, la distribución espacial de las unidades de suelo identificadas, tomando en consideración su aptitud productiva o capacidad de uso mayor.

II CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.1. Ubicación y Extensión

El área de estudio se ubica a lo largo del recorrido de los ríos Sisa y Alao, enclavados en los distritos de San Martín Alao y Alonso de Alvarado Roque respectivamente. El área de interés abarca una superficie de 38 450.63 ha. en su totalidad se ubica en zona de la selva alta del territorio de la Región San Martín.

2.2. Vías de Comunicación

El transporte terrestre es el medio más importante de comunicación en la zona, siendo la carretera Fernando Belaunde T. (ex Marginal de la Selva) y la carretera troncal Sisa – Tarapoto y San Juan de Pacayzapa – Roque.

2.3. El Medio Natural

a. Geología

Geológicamente la provincia de El Dorado se encuentra enclavado dentro de la Cordillera de los Andes.

La zona de estudio presenta geoformas, resultado de la interacción de factores tectónicos, orogénicos, litológicos y climáticos, los cuales han dado lugar a los procesos deposicionales y erosivos, que han actuado sobre el área.

Geológicamente el territorio en la cual se encuentra asentado el área de interés comprende a la Era (Mesozoica), Sistema (Cretácico y Jurásico), Unidad Lito estratigráfica (Formación Vivian, Formación Chonta, Grupo Oriente, Formación Sara yaquillo).

b. Suelo

En el área de estudio, los suelos se caracterizan por ser superficiales a profundos, de textura franca (franco-arenosa, franco-arcillosa y franco-arcillo-arenoso) y de regular drenaje. Difieren en su fertilidad, profundidad y textura, dando la configuración social y económica de la zona.

Cuadro N° 01: **Distribución de Tierras de la Provincia de El Dorado, según su Capacidad de Uso Mayor.**

Capacidad de Uso	Superficie (ha)	%
Agrícola:		
Cultivos en limpio	9,948	7.54
Cultivos permanentes	9,077	6.88
Pecuario: (Pastos)	989	0.75
Forestal	48,815	37.00
Protección ario	63,104	47.83
TOTAL	131,933	100.00

Fuente: OIA, 2000-DRAG San Martín

Cuadro N° 02: **Distribución de Tierras de la Provincia de Lamas según su Capacidad de Uso Mayor.**

Capacidad de uso	Superficie (ha)	%
Agrícola:		
Cultivos en limpio	3,307	0.66
Cultivos permanentes	80,169	16.00
Pecuario: (Pastos)	53,613	10.7
Forestal	54,615	10.9
Protección ario	309,352	61.74
TOTAL	501,056	100.00

Fuente: OIA, 2000-DRAG San Martín

2.4 Hidrografía

El río Sisa es el eje fluvial de la red y se origina del caudal de tributarios menores en las alturas de la Cordillera Ayumayo. Desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Huallaga presenta una longitud total de 152 Km.; en la provincia de El Dorado se encuentran 130 Km., la longitud restante se encuentra en territorios de las provincias de Picota y Bellavista.

El eje fluvial de esta red alimenta su caudal con las aguas del río Alao, y de 42 quebradas, también contribuyen tres pequeñas lagunas: **Ministerio de Agricultura- INRENA (2001)**.

2.5 Clima

El clima se caracteriza por ser “**semiseco, Cálido y templado**”, con precipitaciones pluviales anuales de 1 200 y 1 400 mm³., y con una concentración térmica normal en Verano, presentando temperaturas promedios de 26° C y 32° C. esto ha sido determinado sobre la base de los datos meteorológicos de las estaciones de Tarapoto, Juanjui y Sisa. **Ministerio de Agricultura- INRENA (2001)**.

2.6 Ecología y Vegetación

La zona en estudio comprende a las unidades de vegetación caracterizadas por el conjunto de variables conformadas por la fisionomía y la estructura de las especies que forman las comunidades vegetales, es decir, ambas definidas por la composición florística de un área con poblaciones de plantas. En la cual se halla ubicada el área de estudio que está clasificada como Bosques de colinas altas, Bosques de montañas

altas empinadas con árboles grandes y vigorosos, Áreas intervenidas – Deforestación. **IIAP (2005)**.

La Vegetación natural está constituido principalmente por especies pertenecientes a las Bombacáceas (Matisia, Ceiba), Hura crepitans, Galesia integrifolia, Apeiba membranacea y Fabáceas (Apuleia leiocarpa, Dipteryx micrantha y Amburana cearensis), asociadas con especies perennifolias de Moráceas (como Ficus schultesii: árbol grande), Sapotáceas, Crisobalanáceas y otras Fabáceas En las cimas y partes rocosas existen grandes manchales de Bromeliáceas (Pitcairnia) terrestres, adheridas a las rocas (o de hábitos rupícolas), y de propagación vegetativa. Esta extensión, en la actualidad se halla bajo diversas formas de usos, como cultivos de café, cacao, maíz, pasturas principalmente.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Para la realización del presente estudio, los principales materiales y equipos empleados se listan en el cuadro siguiente:

a. Material cartográfico y satelitario

Cuadro N° 03: **Material cartográfico y satelitario que se emplea en el presente estudio**

Materiales	Entidad generadora	Fecha
Imágenes de satélite Landsat TM5 y TM7	IIAP	1985 - 1999
Radarsat JERS . 1 SAR	IIAP	1995
Cobertura de Centros poblados	AMRESAM	2002
Cobertura de concesiones y contratos mineros	Ministerio de Energía y Minas	Diciembre del 2003
Cobertura de territorio de comunidades indígenas	PEAM	2003
Cobertura de Áreas Naturales Protegidas	INRENA	2002
Cobertura de límites distritales y provinciales	Perú digital	1995
Cobertura de vías terrestres	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Diciembre del 2002
Cobertura de Bosques de producción permanente	INRENA	2003
Cartas nacionales a escala 1:100 000.	Instituto Geográfico Nacional	

Estos materiales, como también aquella que se generó producto del trabajo de campo, se acondicionaron a un mapa base con la ayuda de cartas nacionales de IGN y base de datos actualizados. Se utilizaron para la elaboración de los mapas, el programa Arcview 3.3^a principalmente.

b. Material Temático

- Mapa Ecológico del Perú, escala 1:1 000 000 y su guía explicativa (año 1982).
- Mapa climático del Perú escala 1:1 000 000
- Mapa Físico-Político Departamental, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional 1985.
- Mapa de Capacidad de Uso de Mayor de las Tierras, Región San Martín, escala 1: 350 000, elaborado por el IIAP 2005, ZEE-SM.
- Mapa Fisiográfico, Región San Martín, escala 1: 350 000, elaborado por el IIAP 2005, ZEE-SM.
- Mapa de Zonificación Ecológica Económica, Región San Martín, escala 1: 350 000, elaborado por el IIAP 2005, ZEE-SM.

Cuadro N° 04: **Material y Equipo de Campo**

Apertura de Calicata	Lectura del Perfil	Toma de Muestras	Mediciones	Registro e impresiones Gráficas
Machete	Tarjetas de descripción de perfil	Tarjetas	Brújula	Cámara fotográfica digital
Lampa	Guía descriptiva de perfil	Bolsas de plástico gruesas y delgadas	Eclímetro	Filmadora
Paleta	Cinta métrica	Pita, hilo o pabilo	Altímetro	Plotter
Pico	Picota de edafólogo	Costal, saco de yute o de polietileno	GPS (Geographical Position System)	
Barreta	Tabla de colores Munsell			
	Equipo Hellige Strung			
	Ácido clorhídrico al 10 %			
	Pizeta con agua			

Cuadro N° 05: **Hardware y Software**

Hardware y Software	01 Microcomputadora PC. Pentium IV
	01 Impresora HP Deskjet F 380
	Software Vectorial: ArcView ver. 3.3a.
	Software Vectorial: Arcinfo 3.5.1.
	Software Vectorial: Erdas Imagine 8.5
	Otros: Windows 2 000; Office 2 000 (Word, Excel,), Corel photo-paint 11, SAS ver. 6.11, etc.

3.2. Metodología

El presente informe se realizó a través de una secuencia de actividades de gabinete, campo y laboratorio que a continuación se describen cada una de ellas:

a. Etapa Preliminar de Gabinete.

En esta etapa se realizó la recopilación, clasificación y análisis sistemático de toda la información existente sobre la zona de estudio, principalmente los estudios de suelos realizados y publicados por diferentes instituciones como el Ministerio de Agricultura, IIAP, ONERN, Universidades.

En esta etapa también se realizó la interpretación de las imágenes de satélite con el fin de obtener el mapa base fisiográfico, la misma que se desarrolló utilizando el método de análisis fisiográfico con el empleo de programas de SIG (sistemas de información geográfica).

b. Etapa de campo

Esta etapa se realizó el trabajo de campo propiamente, que consistió en realizar un mapeo sistemático en áreas o unidades que carecían de información, además de realizar in situ la evaluación y examen minucioso de los suelos mediante la apertura de calicatas en las unidades fisiográficas, cuyas capas u horizontes se describieron cuidadosamente, anotando su color, espesor, textura, consistencia, límites, distribución de raíces, presencia de gravas y/o piedras moteaduras películas de arcillas, también se describirá el drenaje externo, relieve topográfico, pedregocidad superficial.

También se anotará la ubicación geográfica y datos relativos al uso de la tierra, manejo de los suelos y se hará la verificación y/o correlación de las unidades fisiográficas y edáficas establecidas tentativamente en gabinete.

c. Etapa de Laboratorio

En esta etapa se realizará el procesamiento y análisis de las muestras de suelo de cada horizonte o capa, los mismos que fueron enviados a los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria La Molina para su posterior caracterización física y química.

Los métodos analíticos empleados, son descritos en el anexo

d. Etapa Final de Gabinete

Con la información obtenida de las etapas y luego de haber sido tamizada y analizada se procedió a la redacción del informe temático tanto para clasificación de suelos y de capacidad de uso mayor. Así mismo se presentarán en el anexo, los análisis de laboratorio de los perfiles modales, así como su denominación vernacular.

IV CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS.

4.1 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), 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 la clasificación taxonómica se hizo de acuerdo con las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Soil Taxonomy (2006), utilizando como unidad taxonómica el sub-grupo de suelos.

La clasificación de tierras por capacidad de uso mayor toma en consideración los aspectos edafo-climáticos, para realizar una interpretación práctica de los estudios de suelos. Con tal fin se utilizó el Reglamento de Clasificación de las Tierras del Perú, del Ministerio de Agricultura (1975), con las ampliaciones sugeridas por la ONERN, actualmente INRENA.

4.2 Definiciones

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

4.2.1 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 compilatorio, se ha considerado como unidad taxonómica de clasificación al subgrupo de suelos.

a. Subgrupo 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 subgrupo presentan a grandes rasgos, características internas y morfológicas similares.

a.1 Unidad cartográfica

Para el presente informe, la unidad cartográfica empleada fue de asociaciones de subgrupos de suelos.

Asociaciones de suelos

Se denomina así a la unidad cartográfica no taxonómica, compuesta por dos o más unidades taxonómicas (subgrupo), 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.

V DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS

5.1 Los Suelos según su origen

Teniendo en cuenta el material parental y posiciones fisiográficas de los suelos en la zona estudiada, a continuación se presenta un esquema general del patrón distributivo de los mismos.

a) Suelos Derivados de Materiales Fluviónicos

Estos suelos se han formado a partir de material depositados por la precipitación en ambas márgenes de los cursos de agua, ocupando áreas en forma de franjas angostas eventualmente sujetas a inundaciones. No presentan desarrollo genético; generalmente morfología estratificada de textura gruesa a fina, profundas o superficiales de reacción ácida, de baja fertilidad.

b) Suelos de Materiales Aluviales Antiguos

Se han formado a partir de sedimentos aluviales antiguos del cuaternario (Pleistoceno) y se distribuyen en lomadas con diferentes grados de disertación. Son profundos con buen desarrollo genético y en algunos casos sin desarrollo genético.

La gran mayoría de los suelos identificados en la zona de estudio de acuerdo a su origen son suelos residuales.

5.2 Unidades de suelos determinadas en el área de estudio

Cuadro N° 06: **Suelos identificados en el presente estudio**

Suelo	Código	Soil Taxonomy
▪ Pacaypampa	1	Typic Eutrudepts
▪ Naranjillo	2	Typic Udorthents
▪ Café	3	Typic Eutrudepts
▪ Sanango	4	Lithic Eutrudepts
▪ Alto Roque	5	Typic Eutrudepts
▪ San Martín	6	Typic Udifluvents
▪ Vista Alegre	7	Typic Dystrudepts
▪ Maíz	8	Typic Eutrudepts
▪ Buena Vista	9	Typic Dystrudepts
▪ Pasto	10	Typic Eutrudepts

Fuente: **Elaboración propia**

En este acápite se identifica y describe las unidades cartográficas delimitadas en el mapa de suelos, así como las unidades taxonómicas que la conforman. Se ha identificado a nivel de subgrupo 10 unidades de suelos, que constituyen diez(10) consociaciones de subgrupo de suelos en su descripción individual, se incluye la superficie que ocupa y su porcentaje respecto al área total del estudio, su distribución espacial, las características del(los) suelo(s) dominante(s). 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), se indica en el Cuadro 06 y 07 y anexo N° 04. En el Cuadro 08 se indica la superficie y porcentaje de las tierras según su capacidad de uso mayor simples y asociadas de Roque - Sisa.

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 el presente estudio.

Cuadro N° 07: **Clasificación natural de los suelos**

SOIL TAXONOMY (2006)				SERIE
Orden	SubOrden	Gran grupo	Subgrupo	
Entisol	Fluvents	Udifulvents	Typic Udifulvents	San Martín
	Orthents	Udorthents	Typic Udorthents	Naranjillo
Inceptisol	Udepts	Dystrudepts	Typic Dystrudepts	Vista Alegre, Buena Vista
		Eutrudepts	Typic Eutrudepts	Pacaypampa, Café, Alto Roque, Pasto, Maíz
			Lithic Eutrudepts	Sanango

Fuente: **Elaboración propia**

Finalmente se describen las unidades cartográficas determinadas así como las unidades de suelos dominantes en el área de estudio.

5.3 CONSOCIACIONES DE SUELOS

1. Serie Nuevo Pacaypampa (Typic Eutrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 3 318 ha. que representa el 8.63 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en los valles intramontanos de las montañas altas de drenaje bueno, con pendientes que varían de 5 % a 10 %. Su aptitud de uso es para la crianza de ganado mediante el cultivo de pasturas.

Son suelos moderadamente profundos a profundos, buen drenaje, con matices de colores que varían verticalmente de pardo grisáceo muy oscuro, gris rojizo, pardo amarillento oscuro a rojo amarillento, de textura moderadamente fina (franco arcillosa) a fina (arcilloso). Presenta perfiles con desarrollo genético tipo ABC con epipedón ócrico, con horizonte subsuperficial de diagnóstico cámbico.

La reacción varía de ligeramente ácida a moderadamente alcalina (pH 6.1-8.0), alto contenido de materia orgánica y contenido medio de fósforo y potasio en el horizonte superficial. Y muy bajo en los horizontes inferiores, presenta una

capacidad de intercambio catiónico determinada por acetato de amonio varía de 26.34 - 35.84 me/100 g de suelo y la saturación de bases varía de 93 -100 % La aptitud potencial de estos suelos son para cultivo permanente y producción forestal.

2. Serie Naranjillo (Typic Udorthents)

Cubre una superficie aproximada de 6 083 ha. que representa el 15.82 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en montañas altas de laderas empinadas, de drenaje bueno, con pendientes que varían de 30 % a 40 %.

Son suelos moderadamente profundos, con perfiles tipo (ABC), color varía de pardo a pardo rojizo, de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, de drenaje bueno y permeabilidad moderada, son de reacción muy fuertemente ácida (pH 4.61 – 4.69), con bajo contenido de materia orgánica fósforo y potasio disponible, presenta una capacidad de intercambio catiónico que varía de 11.20 a 20.32 m.e/100 g de suelo y la saturación de bases varía entre 14 – 34 %. Por sus limitaciones con la pendiente, la aptitud potencial es para protección y producción forestal.

3.- Serie Café (Typic Eutrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 6 646 ha. que representa el 17.28 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en montañas altas de laderas muy empinadas, de drenaje bueno, con pendientes que varían de 40 % a más de 50 %.

Son suelos moderadamente profundos a profundos, buen drenaje, de textura moderadamente fina a fina y friable.

De reacción fuertemente ácida a moderadamente ácida (pH 5.3 –5.7), contenido medio a bajo de materia orgánica (3.2 a 1.2 %) contenido bajo de fósforo y potasio disponible; la capacidad de intercambio catiónico varía de 18.7 a 25.6 me/100 g de suelos, presenta alta saturación de bases. Por sus limitaciones con la pendiente, la aptitud potencial es para protección y producción forestal.

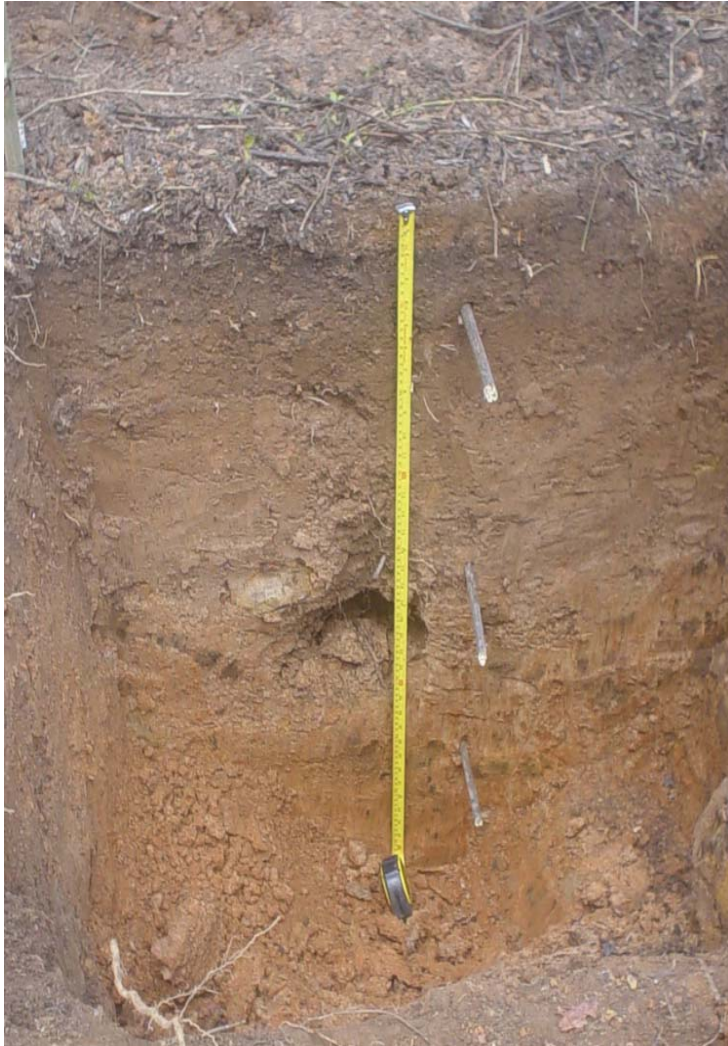


Foto N° 01: **Perfil del suelo Café con presencia de rocas de 20 x 30 cm. Aproximadamente**

4.- Serie Sanango (Lithic Eutrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 7 411 ha. que representa el 19.27 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidas en laderas de montañas con pendiente empinadas a muy empinadas, con pendientes dominantes de 25 % a 70 %.

Son suelos moderadamente profundos a profundos, buen drenaje, los colores varían de pardo rojizo oscuro a pardo rojizo, la textura varía de media a fina (franco a arcillo arenoso). Presenta perfiles con desarrollo genético tipo ABC, con horizonte subsuperficial de diagnóstico cámbico.

La reacción varía de ligeramente alcalina a fuertemente ácida (7.4-5.1), contenido bajo de materia orgánica, fósforo y potasio. Presenta una capacidad de intercambio catiónico de 11.84 a 19.52 me/100 g de suelo y alta saturación de bases. La aptitud potencial de estos suelos es para protección, forestal y cultivo permanente.

5.- Serie Alto Roque (Typic Eutrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 4 786 ha. que representa el 12.45 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en laderas de montañas con pendiente fuertemente inclinada con pendientes dominantes de 10 % a 35 %.

Son suelos moderadamente profundos a profundos, buen drenaje, con matices de colores que varían verticalmente de pardo grisáceo oscuro, pardo amarillento oscuro a rojo amarillento, de textura fina (arcilloso). Presenta perfiles con desarrollo genético tipo ABC, con horizonte subsuperficial de diagnóstico cámbico.

La reacción varía de neutra a ligeramente alcalina (6.67-7.90), contenido medio a bajo de materia orgánica y potasio y bajo contenido de fósforo. Presenta una capacidad de intercambio catiónico de 30.08 a 37.60 me/100 g de suelo y alta saturación de bases. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo permanente y Producción Forestal.

6.- Serie San Martín (Typic Udifluvents)

Cubre una superficie aproximada de 133 ha. que representa el 0.35 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en Terrazas bajas de los ríos que discurren en zona de estudio con pendiente plana a ligeramente inclinada de 0 a 5 %.

Son suelos moderadamente profundos a profundos, buen drenaje, con colores que varían de pardo rojizo a pardo rojizo oscuro, de textura media (franca). Presenta perfiles sin desarrollo genético tipo AC.

La reacción varía de neutra a ligeramente alcalina (6.67-7.90), contenido medio a bajo de materia orgánica y potasio y bajo contenido de fósforo. Presenta una capacidad de intercambio catiónico de 30.08 a 37.60 me/100 g de suelo y alta saturación de bases. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo en limpio de corto periodo vegetativo.



Foto N° 02: Perfil del suelo San Martín, profundos a moderadamente profundos, obsérvese la filtración de agua de lluvia en el fondo de la calicata, estas tierras son aptas para cultivo en limpio de corto periodo vegetativo

7.- Serie Vista Alegre (Typic Dystrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 1 119 ha que representa el 2.91 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidas en Taludes de laderas de montañas con pendiente empinadas a muy empinadas de 40 % a 50 %.

Son suelos superficiales a muy superficiales, con drenaje bueno a excesivo, con matices de colores que varían verticalmente de pardo rojizo oscuro, pardo rojizo, rojo amarillento, gris rojizo oscuro, de textura moderadamente gruesa (franco arenoso). Presenta perfiles con desarrollo genético tipo ABC.

La reacción varía de extremadamente ácida a muy fuertemente ácida (4.4-4.7), contenido alto a medio de materia orgánica en los horizontes superficiales y bajo contenido de fósforo potasio disponibles. Presenta una capacidad de intercambio catiónico de 11.20 a 20.80 me/100 g de suelo y baja saturación de bases. La aptitud potencial de estos suelos es para protección. Producción forestal y cultivo permanente.

8.- Serie Maíz (Typic Eutrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 119 ha. que representa el 0.31 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en Colinas altas de ligera a moderadamente disectadas, con pendiente en las laderas de 10 % a 18 %.

Son suelos profundos a moderadamente profundos, con drenaje bueno a moderado, con matices de colores que varían de pardo rojizo muy oscuro a pardo amarillento oscuro, de textura fina (arcilloso). Presenta perfiles con desarrollo genético tipo ABC.

La reacción varía de ligeramente alcalina a moderadamente alcalina (7.4-8.4), contenido medio a bajo de materia orgánica en los horizontes superficiales y bajo contenido de fósforo y potasio disponibles. Presenta una capacidad de intercambio

catiónico que varía de 33.6 a 40.6 me/100 g de suelo. Presenta alta saturación de bases de 70 % a 100 % . La aptitud potencial de estos suelos es para protección y producción forestal.

9.- Serie Buena Vista (Typic Dystrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 7 522 ha. que representa el 19.56 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en laderas de montaña alta moderadamente empinadas, con pendiente de 10 % a 15 %.

Son suelos profundos a moderadamente profundos, con drenaje bueno a moderado, colores que varían de negro a rojo amarillento, de textura fina (arcilloso). Presenta perfiles con desarrollo genético tipo ABC.

La reacción varía de moderadamente ácida a muy fuertemente ácida (pH 6.0-4.6), contenido bajo de materia orgánica y fósforo en los horizontes superficiales y contenido medio de potasio disponible. Presenta una capacidad de intercambio catiónico que varía de 10.7 a 16.0 me/100 g de suelo. Presenta alta saturación de bases de 69 %. La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo permanente y pasto.

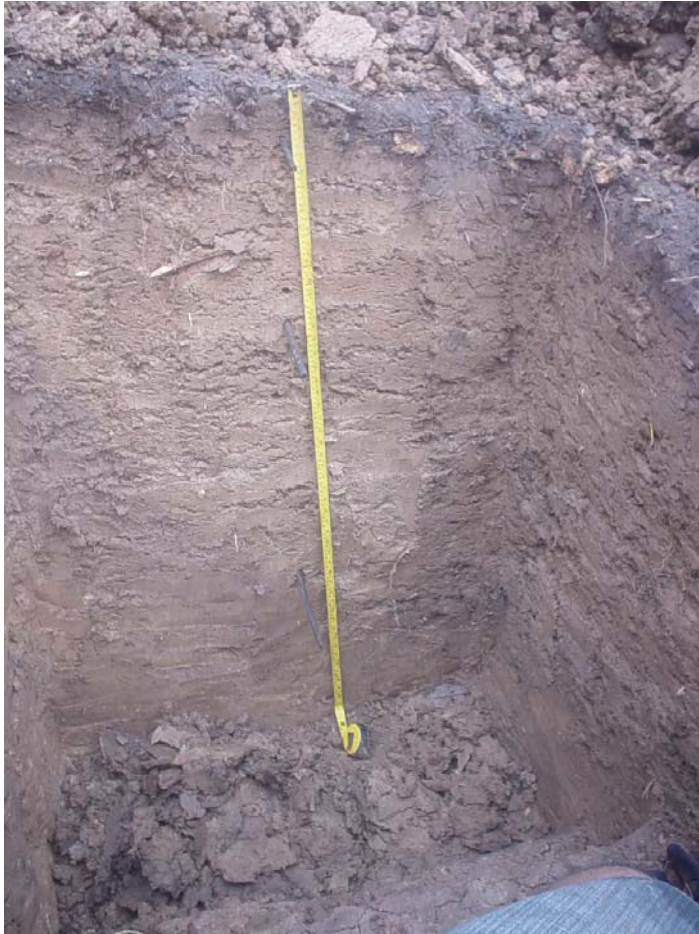


Foto N° 03: **Serie Buena Vista Suelo arcilloso moderadamente ácido ideal para cultivo permanente como el Café**

10.- Serie Pasto (Typic Eutrudepts)

Cubre una superficie aproximada de 1 314 ha. que representa el 3.42 % del área total evaluada. Se encuentran distribuidos en laderas de montaña alta moderadamente inclinada, con pendiente de 10 % a 15%.

Son suelos profundos a moderadamente profundos, con drenaje bueno a moderado, de color pardo rojizo oscuro, de textura fina media a moderadamente fina (arcilloso a franco arcilloso). Presenta perfiles con desarrollo genético tipo ABC.

Químicamente presentan reacción neutra (pH 6.7-7.2), contenido alto de materia orgánica, fósforo y potasio disponible en el horizonte superficial y bajo contenido de los mismos en los horizontes más profundos. Presenta alta capacidad de intercambio catiónico que varía de 52.8 a 56.0 me/100 g de suelo. Presenta alta saturación de bases de 69 % a 95 % . La aptitud potencial de estos suelos es para cultivo permanente y pasto.

VI CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO MAYOR

6.1 Generalidades

Teniendo como información básica el aspecto edáfico, es decir, las características físico-químicas, morfológicas y pedogenéticas de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico en que se desarrollan, se determinó la máxima vocación de las tierras y con ello las predicciones del comportamiento de las mismas.

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 la realización del presente trabajo es de Capacidad de Uso Mayor, establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras según D. S. N° 0062/75-AG del 22 de enero de 1975 y su ampliación establecida por la ONERN.

6.2. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras

A continuación, se hace la descripción de la clasificación de las 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, la superficie y porcentajes de las tierras identificadas se presentan en los cuadros N° 08 y 09 respectivamente y anexo N° 03.

6.2.1. Tierras Aptas para cultivos en limpio (A)

Estas tierras comprenden una superficie aproximada de 133 ha. (0.35 %). 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 A2.

Clase A2

Abarca una superficie de 133 ha. que corresponde al 0.35 % del área total evaluada. Son tierras de moderada calidad agrológica, con limitaciones de uso en algunos por riesgos de inundación y niveles de fertilidad. Comprenden suelos profundos, de buen drenaje, de topografía plana y de buena retención hídrica. Dentro de esta clase, se identificaron una subclase de Capacidad de Uso mayor: A2si.

Subclase A2si

Comprende una superficie de 133 ha. que representa el 0.35% del área de estudio, de calidad agrológica media, con limitaciones por riesgo de inundación. Las tierras son profundas, de textura franca, de buen drenaje interno, de escurrimiento superficial lento, ligeramente ácidas y con una buena dotación de materia orgánica.

San Martín es el suelo que integra esta categoría en la unidad fisiográfica de terrazas bajas.

El uso intensivo de estas tierras está limitado principalmente por las inundaciones fluviales que se producen en épocas de mayor precipitación.

6.2.2 Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (C)

Comprenden una superficie aproximada de 11 290 ha. (29.36 %). 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 una subclase: C3.

Subclase C3

Comprende una superficie aproximada de 11 290 ha. que representa el 29.36 % del área total evaluada. Estas tierras de calidad agrológica baja, debido a que muestran limitaciones moderadas para la implantación de especies perennes y exigen prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos. Agrupa principalmente suelos, con limitaciones de orden edáfico y de relieve. Se han reconocido la subclase C3es.

Subclase C3es

Esta categoría ocupa una superficie aproximada de 11 290 ha. (29.36 %). Las tierras de esta clase son consideradas como suelos moderadamente profundos a profundos, de textura varía de moderadamente finas a gruesas; De drenaje natural bueno a moderado. Los suelos que incluyen esta categoría son Pasto, Pacaypampa; Café, Sanango; Alto Roque, Maíz.

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.

Como prácticas inmediatas y continuas deberán aplicarse abonos orgánicos que mejorarán las condiciones físicas y de fertilidad del suelo, esto se puede hacer a través de incorporación de rastrojo de leguminosas, abono de lombriz, estiércol, etc.

Los cultivos permanentes más apropiados son: cítricos, café, papaya, plátano, maracuya, cocona, etc.

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.

6.2.3. Tierras Aptas para Pastos (P)

Comprende una superficie aproximada de 573 ha. (1.49 %) 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 P2 y P3 de Capacidad de Uso Mayor.

Clase P3

Abarca una superficie aproximada de 573 ha. (1.49 %) comprende suelos apropiados para la producción de pastos; son de calidad agrológica moderada, debido principalmente a limitaciones vinculadas al relieve. Se ha reconocido la subclase P3es (limitación por suelos y erosión).

Subclase P3es

Comprende una superficie de 4 521.02 ha. que representa el 14.89 % del área de estudio, de calidad agrológica media. Las tierras son moderadamente profundas

a profundas, de textura fina a moderadamente fina y de drenaje moderadamente bueno a bueno. Los suelos que integran esta categoría son: Pasto, Pacaypampa; Café, Sanango; Alto Roque, Maíz.

Las tierras de esta categoría son adecuadas para el establecimiento de ganadería semi-estabulada basándose en pastos naturales. También debe realizarse el cercado y potreroamiento de los pastizales para lograr una buena rotación. También se debe evitar el sobre pastoreo y prevenir la erosión del suelo así como el pisoteo.

Las especies que se pueden recomendar para estos suelos serían gramíneas como: brachiaria, yaragua, pasto elefante, torurco, pangola, etc. y leguminosas como: stilosantes, centrocema, kudsú, etc.

6.2.4 Tierras aptas para producción forestal (F)

Cubren una superficie aproximada de 15 406 ha. (40.07 %); 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 la clase de Capacidad de Uso Mayor: F2.

Clase F2

Cubre una superficie aproximada de 15 406 ha. (40.07 %), incluye aquellas tierras moderadamente aptas para la producción forestal, son de calidad agrológica baja, por lo que requieren prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos. Agrupa suelos de relieve montañoso con pendiente que varían de 25 % a 50%, se ha reconocido una subclase F3se.

Subclase F2es

Abarca una superficie de 15 406 ha. (40.07 %). Agrupa suelos superficiales a moderadamente profundos, de textura media a fina, 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 Buena Vista, Naranjillo y Alto Roque.

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

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 una gran pérdida de suelos, por la erosión.

6.2.5. Tierras de protección (X)

Ocupan una superficie aproximada de 11 049 ha. (28.74 %). 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 considera clase ni subclase, sin embargo, se estima necesario indicar el tipo de limitación que restringe su uso mediante letras minúsculas que acompañan el símbolo del grupo. Se ha reconocido la unidad Xes.

Símbolo Xes

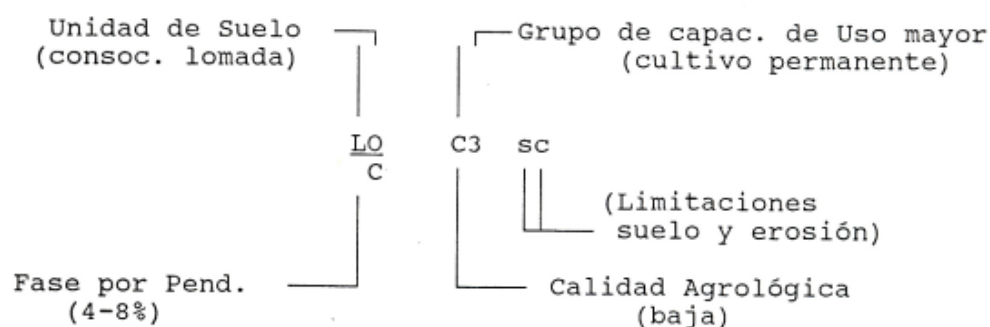
Comprende una superficie aproximada de 7 339.08 ha. (24.17 %), incluye suelos muy superficiales a superficiales, localizados en áreas de pendientes fuertes, con evidencias de fuerte erosión. Las limitaciones de uso están vinculadas a factores edáficos y topográficos-erosión. Las unidades incluidas en este grupo son los suelos Alto Roque, Sanango y Buena Vista.

Explicación del símbolo en el mapa

La representación de las unidades cartográficas se expresa por medio de un símbolo fraccionario en el que el numerador indica el símbolo de la consociación y el denominador expresa la clase o fase por pendiente, con una letra mayúscula.

A continuación, a la derecha del símbolo fraccionario se representa la capacidad de uso mayor, a nivel de Sub Clase, mediante un símbolo compuesto por una letra mayúscula que indica el Grupo de Capacidad de Uso Mayor seguido por un número arábigo que indica la calidad agrológica y a continuación por uno o dos letras minúsculas que indican las limitaciones de uso de la tierra.

Ejemplo de esquematización gráfica de la simbología



Cuadro N° 08: **Superficies de las tierras según su capacidad de uso mayor simples y asociadas de Roque-Sisa**

Símbolo	Superficie		Proporción en que intervienen			
	ha.	%	%	Símbolo	Superficie	
					ha.	%
Simple						
A2si	133	0.35	100	A2si	133	0.35
Asociados						
C3es-P3es	1 433	3.73	60	C3es	860	2.24
			40	P3es	573	1.49
C3es-F2es	8 104	21.08	60	C3es	4862	12.64
			40	F2es	3242	8.43
F2es-C3es	7 522	19.56	60	F2es	4513	11.74
			40	C3es	3009	7.83
Xes- F2es	12 729	33.10	60	Xes	7637	19.86
			40	F2es	5092	13.24
Xes-F2es-C3es	8 530	22.18	40	Xes	3412	8.87
			30	F2es	2559	6.66
			30	C3es	2559	6.66

Fuente: **Elaboración propia**

Cuadro N 09: **Superficie de las tierras según su capacidad de uso mayor**

GRUPO			CLASE			SUBCLASE		
Símbolo	Superficie		Símbolo	Superficie		Símbolo	Superficie	
A	133	0.35	A2	133	0.35	A2si	133	0.35
C	11 290	29.36	C3	11 290	29.36	C3es	11 290	29.36
P	573	1.49	P3	573	1.49	P3es	573	1.49
F	15 406	40.07	F3	15 406	40.07	F3es	15 406	40.07
X	11 049	28.74				Xes	11 049	28.74
TOTAL	38 451	100.00					38 451	100.00

Fuente: **Elaboración propia**

Cuadro N ° 10: Características generales de las tierras según su capacidad de uso mayor

USO MAYOR			CARACTERÍSTICAS GENERALES	SUELOS INCLUIDOS
GRUPO	CLASE	SUBCLASE		
A	A2	A2si	Aptas para cultivos en limpios, la mayor limitación es el problema de inundación periódica, suelos profundos, drenaje bueno y textura franca. Ligeramente ácidas y con una buena dotación de materia orgánica. Ubicadas en terrazas bajas.	San Marín
C	C3	C3es	Aptas para cultivos permanentes, las limitaciones están referidas a su relieve. Son suelos moderadamente profundos a profundos, de buen drenaje, alta saturación de bases, fertilidad natural media y de textura media a modera fina. Se ubican en laderas de montañas fuertemente inclinadas a moderadamente empinada.	Pacaypampa, Café, Naranjillo
P	P3	P3es	Aptas para pastos, con limitaciones por su relieve textura y fertilidad natural. Moderadamente profundos, de textura finas a gruesas con drenaje natural bueno de reacción extremadamente ácida, ubicadas en laderas de montañas moderadamente empinadas a empinadas.	Vista Alegre, Alto Roque, Sanango
F	F2	F2es	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.	Maiz, Buena Vista, Vista Alegre, Pasto
X		Xes	Tierras de protección, con limitaciones referidas al relieve muy empinada y al factor edáfico, de texturas finas, muy superficiales. Ubicados en laderas de montañas con pendientes muy empinadas a extremadamente empinadas.	Roque, Sanango, Vista Alegre, Pasto

Fuente: **Elaboración propia**

VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Sobre una superficie aproximada de 38 451 ha. se ha evaluado la zona de estudio, a nivel de semidetalle, en el que se ha reconocido fisiográficamente planicies aluviales de formación reciente, colinas y montañas.
- Se ha determinado de acuerdo a su origen, suelos desarrollados a partir de materiales aluviales recientes y antiguos, y residuales de naturaleza sedimentaria principalmente.
- Se ha identificado dos órdenes de suelo Entisol e inceptisol; tres subórdenes, cuatro Grandes Grupos y cinco subgrupos de Suelos, que se representan en el Mapa mediante cinco (05) consociaciones de suelos.
- Los suelos dominantes, de acuerdo al Soil Taxonomy (rev. 2006), pertenecen a los Subgrupos Typic Eutrudepts y Lithic Eutrudepts.
- En la zona de estudio se ha determinado cinco (05) rangos de pendiente:

▪ Plana a ligeramente inclinada	0 - 4 %
▪ Moderada a fuertemente inclinada	4 - 15 %
▪ Moderadamente empinada	15 - 25 %
▪ Empinada	25 - 50 %
▪ Muy empinada	+ de 50 %
- 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) 133 ha. (0.35 %)
▪ Tierras aptas para Cultivos Permanentes (C) 11 290 ha. (29.36 %)

- Tierras aptas para Pastoreo (P) 573 ha. (1.49 %)
 - Tierras aptas para Producción Forestal (F) 15 406 ha. (40.07 %)
 - Tierras de Protección (X) 11 049 ha. (28.74 %)
- De acuerdo a los resultados obtenidos, las tierras de uso agropecuario y forestal suman el 71.27 % del área estudiada y sólo el 28.73 % se ha determinado como tierras de protección.

7.2 Recomendaciones

- El potencial agropecuario y forestal que presenta la zona de estudio de acuerdo a sus características morfométricas y de suelos, es moderado a alto, pero requerirá de una mayor investigación 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, con la finalidad de mejorar sus características físicas de aireación e infiltración.
- Se recomienda la aplicación de la roca fosfatada de Bayobar finamente pulverizada, que es un excelente abono natural y permite bajar las condiciones de acidez del suelo.
- 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 como el cultivo del café.

- Para la instalación de pasturas, se recomienda la asociación de gramíneas con leguminosas, nativas u exóticas, en una proporción adecuada: 60 % de gramíneas y 40 % de leguminosas, de manera que se mejore las condiciones forrajeras del pastizal y que incidirá favorablemente en la producción y productividad de la actividad agropecuaria.

- 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, variedades y especies adaptadas a las condiciones naturales de la zona.

- Se debe crear progresivamente entre los pobladores y sus autoridades una conciencia conservacionista, mediante campañas de educación, capacitación y divulgación, orientadas al uso racional de los recursos, especialmente el suelo, que es un recurso frágil y fácilmente degradable por erosión. Esta acción garantizará la aplicación consciente de políticas o medidas conservacionistas en el medio ambiente local y regional.

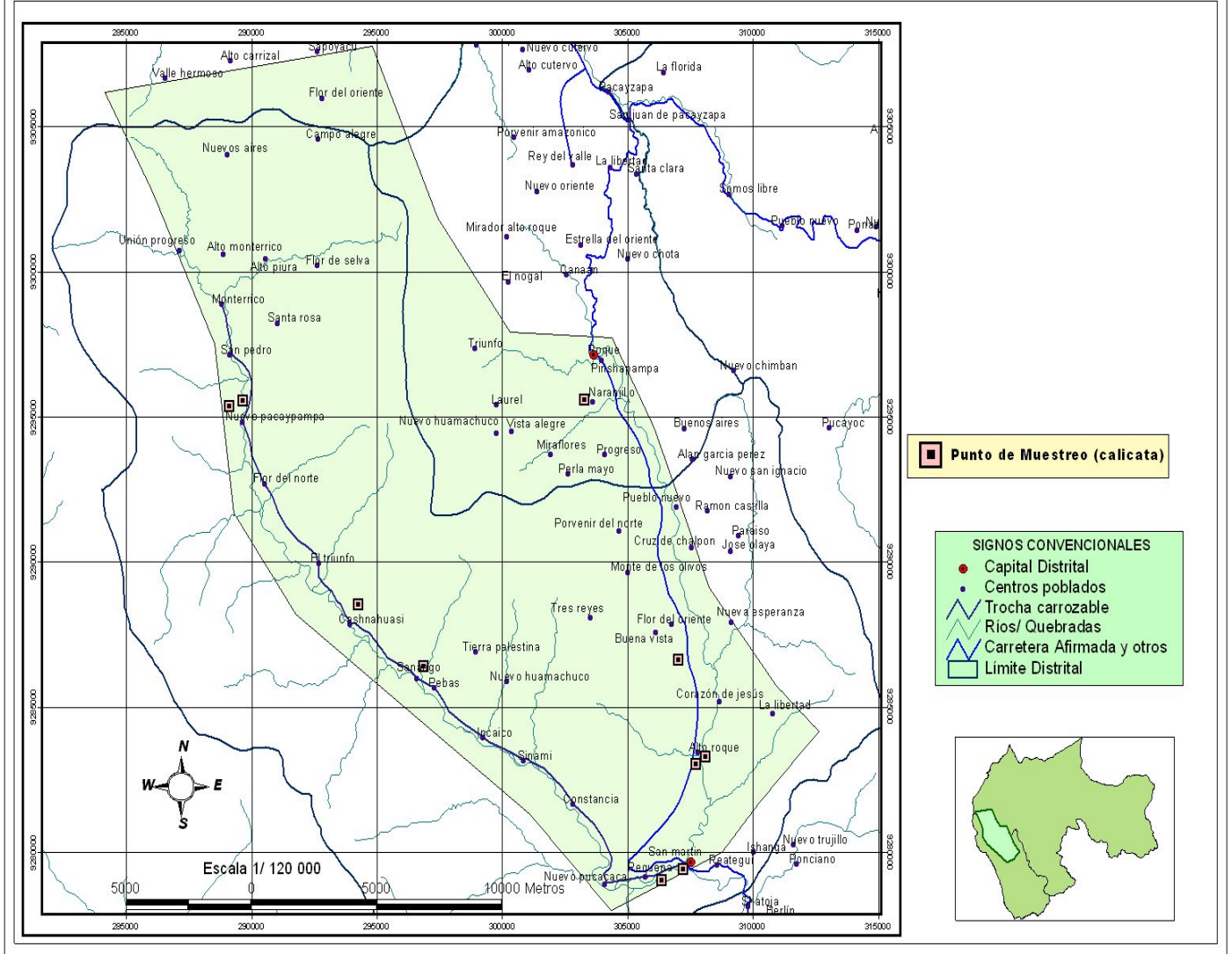
VIII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Cortés L, A. Malagón, D. 1984 Levantamientos Agrológicos y sus Aplicaciones Múltiples. UBJTL-Bogotá, 360 p.
- FAO (ITALIA). 1990. Mapa Mundial de Suelos. Versión en Español preparada por: Carballas, T, Macias, F; Díaz-Fieros, F.; Carballa, M.; Fernández- Urrutia, J. Santiago de Compostela (España) Sociedad Español de Ciencia del Suelo 142 p.
- IIAP, *Zonificación Ecológica Económica de la Región San Martín*, Estudio Temático de Vegetación. Diciembre del 2005.
- IIAP, *Zonificación Ecológica Económica de la Región San Martín*, Estudio Temático de forestal. Diciembre del 2005.
- IIAP, *Zonificación Ecológica Económica de la Región San Martín*, Estudio Temático de suelos. Diciembre del 2005.
- Ministerio de Agricultura – INRENA. 2001. Diagnóstico Ambiental del Departamento de San Martín 2001 – Tarapoto – Perú.
- ONERN. 1984. Estudio de Evaluación de Recursos Naturales y Plan de Protección Ambiental, (Dpto. San Martín). Lima, Perú. 69 p.
- ONERN. 1983. Inventario y Evaluación Semidetallado de los Recursos de Suelos, Forestales y Uso Actual de la Tierra de la Cuenca Alta del Río Mayo, (Sector Río Tumbo-Río Avisado). Lima, Perú. 187 p.
- ONERN. 1983. Estudio Detallado de Suelos; Sectores: Lamas, Alto Sisa, Buenos Aires, Pajarillo y Proyecto de Irrigación Pasarraya. (Dpto. de San Martín). Lima, Perú. 188 p.
- PERÚ. Ministerio de Agricultura. 1972. Estudio Detallado de Suelos, (Zona del Huallaga Central). Lima, Perú. 138 p.
- PERÚ. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 1996. Mapa de Suelos del Perú. Lima. 61 p.
- PERÚ. Ministerio de Agricultura. 1975. Reglamento de Clasificación de Tierras.

ANEXO

Anexo 01

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE MUESTREO (CALICATAS).



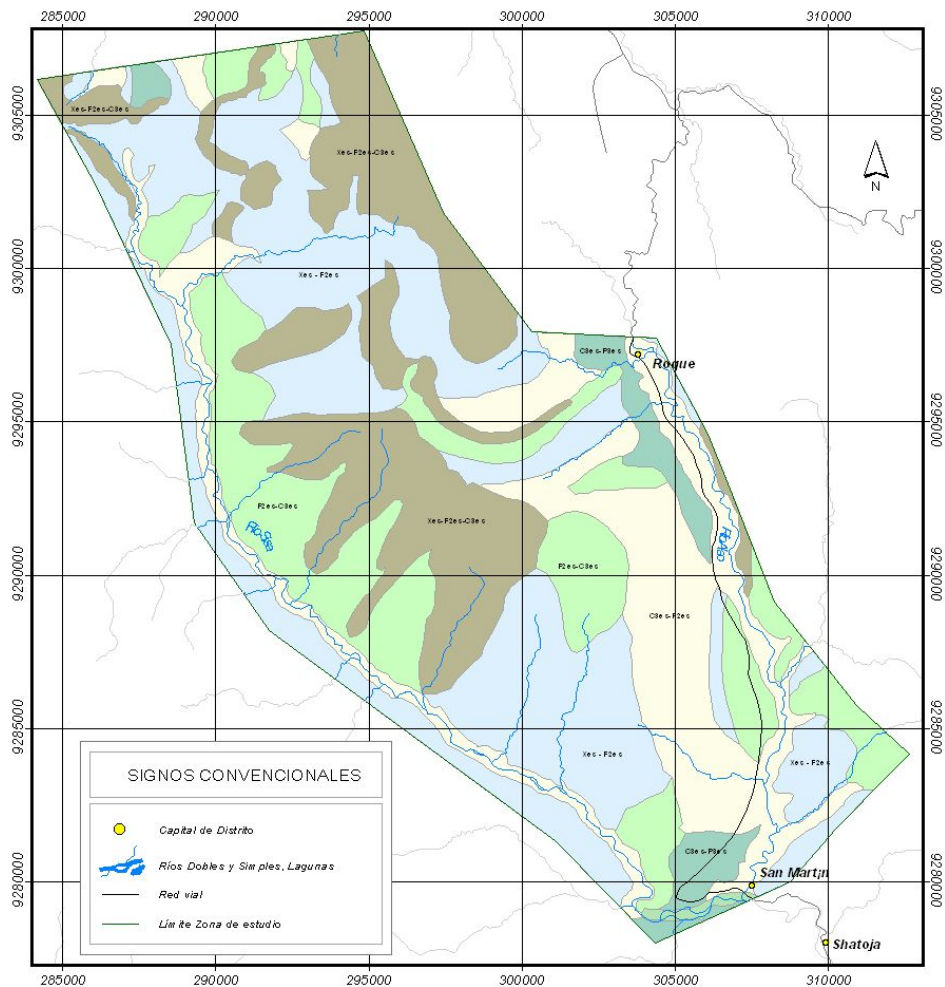
Anexo 02

Cuadro N° 06: **Coordenadas de ubicación de calicatas en la zona de estudio.**

N°	# Calicata	X	Y	Altura
1	I	289675	9295580	1094
2	II	289138	9295368	1228
3	III	294262	9288536	923
4	IV	297446	9285911	852
5	V	296874	9286438	752
6	VI	307726	9283049	510
7	VII	308131	9283296	562
8	VIII	308225	9278839	417
9	IX	307170	9278995	453
10	X	307048	9286636	944

Fuente: **Elaboración propia**

MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RÍO SISA



SIGNOS CONVENCIONALES

- Capital de Distrito
- Ríos Dobles y Simples, Lagunas
- Red vial
- Limite Zona de estudio

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
A3si	Tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrícola baja con limitaciones de suelo e inundación
C3es-P3es	Tierras aptas para Cultivo permanente de Calidad Agrícola baja con limitaciones por pendiente y suelo - Asociados con tierras aptas para Pasto de calidad agrícola baja con limitaciones de pendiente y suelo
C3es-F2es	Tierras aptas para Cultivo permanente de Calidad Agrícola baja con limitaciones por pendiente y suelo - Asociados con tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitaciones de pendiente y suelo
F2es-C3es	Asociados con tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitaciones de pendiente y suelo-Tierras aptas para Cultivo permanente de Calidad Agrícola baja con limitaciones por pendiente y suelo
Yes-F2es	Tierras de protección por pendiente y suelos - Asociados con tierras aptas para producción forestal de calidad agrícola media con limitaciones de pendiente y suelo
Yes-F2es-C3es	Tierras de protección por pendiente y suelos-Asociados con tierras aptas para producción forestal y Cultivo permanente de calidad agrícola media y baja con limitaciones de pendiente y suelo

SISTEMA DE PROYECCIÓN
 Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)
 Datum: Horizontal WGS84
 Referencia: WGS84
 Zona: UTM 18 Sur.

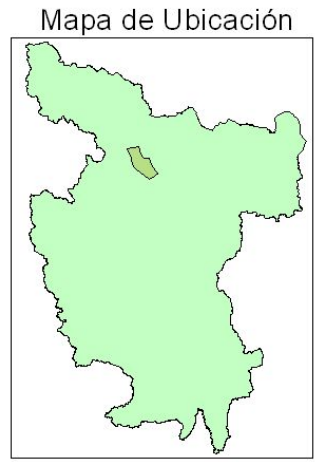
SOLUCIONES PRÁCTICAS

Proyecto "Cultivos Sostenibles de Alto Valor para Pequeños Productores Pobres en las Provincias de El Dorado y Lamas, Perú".

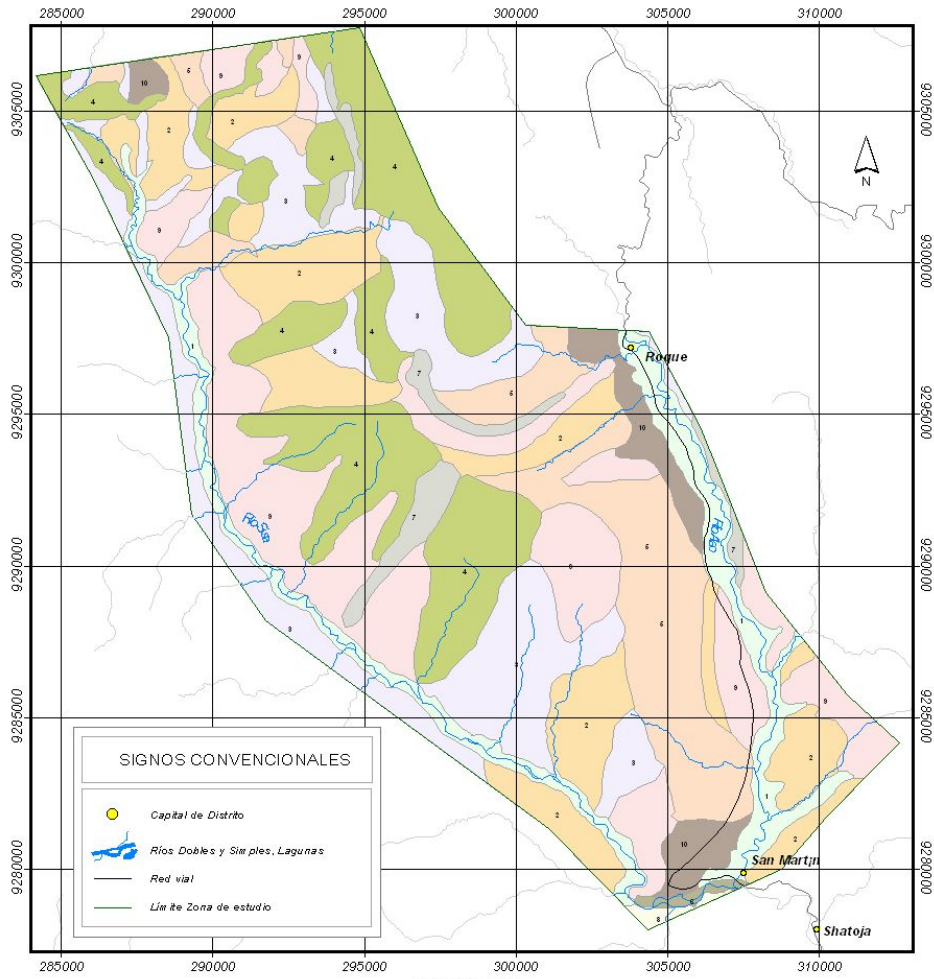
MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RÍO SISA

Elaboración e interpretación temática: **Ruente**: Zonificación Ecológica Económica, Región San Martín, Municipalidad Distrital Alonso A. Roque.

HAMILTON HERNÁNDEZ ROSILLO Escala: 1:130 000 Fecha: Diciembre 2 008



MAPA DE SUELOS DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RÍO SISA



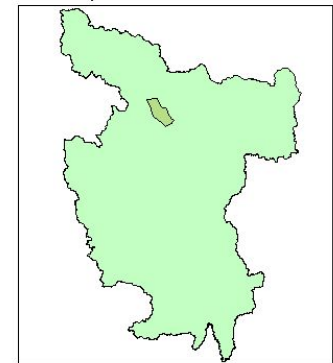
LEYENDA

SERIE DE SUELO	SÍMBOLO	SOIL TAXONOMY
Pacaypampa	1	Typic Eutrudepts
Naranjillo	2	Typic Udorthents
Café	3	Lithic Eutrudepts
Sanango	4	Typic Eutrudepts
Alto Roque	5	Typic Eutrudepts
San Martín	6	Typic Udfluents
Vista Alegre	7	Typic Dystrudepts
Maíz	8	Typic Eutrudepts
Buena Vista	9	Typic Dystrudepts
Pasto	10	Typic Eutrudepts

SISTEMA DE PROYECCIÓN

Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM)
Datum Horizontal WGS 84
Ejeccente WGS 84
Zona UTM 18 Sur

Mapa de Ubicación






Proyecto "Caficultura Sostenible de Alto Valor para Pequeños Productores Pobres en las Provincias de El Dorado y Lamas, Perú".

MAPA DE SUELOS DE LA CUENCA MEDIA Y ALTA DEL RÍO SISA

Elaboración e interpretación: **HAMILTON RABANEL ROSILLO**

Fuente: **Zonificación Ecológica Económica, Región San Martín, Municipalidad Distrital Alonso A. Roque.**

Escala: **1:130.000**

Fecha: **Diciembre 2008**

Anexo 05

I.- DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES MODALES DE LAS UNIDADES DE SUELOS

1.- Perfil Modal de la Serie PACAYPAMPA

Calicata	: 01
Zona	: Nuevo Pacaypampa
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2 006) : Typic Eutrudepts
Fisiografía	: Valles intramontanos
Pendiente	: 5 - 10%
Relieve	: Moderada a fuertemente inclinada
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque muy húmedo - Premotano Tropical (bmh- PT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias
Vegetación	: Pasto
Ubicación Geográfica	: 289675 - 9295580

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 7	Franco, Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo, Granular, débil, medio, friable; reacción ligeramente ácida (pH 6.11); raíces abundante finas, contenido alto de materia orgánica (9.0 %), permeabilidad moderadamente lento, límite de horizonte gradual.
Bw1	7 – 63	Arcilloso, gris rojizo (5 YR 5/2) con manchas pardo fuerte (7.5 YR 5/8) en un 20 %, en húmedo, blocosa subangular, fuertes, gruesos, firmes; reacción ligeramente alcalina (pH 7.68); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.6 %), permeabilidad lenta, límite de horizonte gradual.
Bw2	63 – 99	Arcilloso, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) con manchas pardo amarillento (10 YR 5/6) en un 30 % en húmedo, bloques subangulares fuertes, gruesos, firmes; reacción moderadamente alcalina (pH 8.03); contenido bajo de materia orgánica (0.8 %), permeabilidad lenta, límite de horizonte gradual.
Bw3	99 - +	Franco arcilloso, rojo amarillento (5 YR 5/4) en húmedo, bloques subangulares, moderados, gruesos, friables; reacción moderadamente alcalina (pH 8.02); contenido bajo de materia orgánica (1.0 %), permeabilidad moderadamente lenta.

2.- Perfil Modal de la Serie Naranjillo

Calicata	: 02
Zona	: Naranjillo (Baños)
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2 006) : Typic Udorthents
Fisiografía	: Laderas de Montañas altas
Pendiente	: 30 – 40 %
Relieve	: Montañoso
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque muy húmedo – Premontano Tropical (bmh-PT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias
Vegetación	: Café en producción.
Ubicación Geográfica	: 302655 - 9295764

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 6	Franco arenoso, Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo, blocosa subangular, moderado, medio, friable; reacción muy fuertemente ácida (pH 4.69); raíces abundante finas, contenido medio de materia orgánica (3.1 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso.
AC	6 – 36	Franco Arenoso Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo, Granular, débil, medio, friable; reacción ligeramente ácida (pH 4.59); raíces abundante finas, contenido alto de materia orgánica (1.2 %), permeabilidad moderadamente lento, límite de horizonte difuso.
C1	36 – 76	Franco arcillo arenoso, Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo, Granular, débil, medio, friable; reacción ligeramente ácida (pH 4.51); raíces abundante finas, contenido alto de materia orgánica (1.5 %), permeabilidad moderadamente lento, límite de horizonte difuso.
C2	76 - +	Franco arcillo arenoso, Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo, Granular, débil, medio, friable; reacción ligeramente ácida (pH 4.54); raíces abundante finas, contenido alto de materia orgánica (1.9 %), permeabilidad moderadamente lento.

3.- Perfil Modal de la Serie Café

Calicata	: 03
Zona	: Nuevo Pacaypampa
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2 006) : Typic Eutrudepts
Fisiografía	: Ladera de Montaña alta
Pendiente	: 40 – 50 %
Relieve	: Montñoso
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque muy húmedo- Premontano - Tropical (bmh-PT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias
Vegetación	: Café en producción. Etc.
Ubicación Geográfica	: 289138 - 9295368

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
O	0 – 6	Materia orgánica, Pardo muy oscuro (10 YR 2/2) Sin estructura; reacción neutra (pH 6.83); raíces abundante finas cuatro gruesas, contenido alto de materia orgánica (15.7 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso.
A	6 – 31	Franco arcilloso, Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) en húmedo, Granular, débil, medio, friable; reacción moderadamente ácida (pH 5.72); raíces regulares finas, contenido medio de materia orgánica (3.2 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte abrupto.
Bw1	34 - 56	Arcilloso, Pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo, blocosas subangulares, moderado, gruesos, firme; reacción fuertemente ácida (pH 5.48); raíces escasas finas, contenido bajo de materia orgánica (1.2 %), permeabilidad moderadamente lento, límite de horizonte gradual.
Bw2	56 - +	Arcilloso, gris claro (10 YR 7/1) en un 50 % y rojo amarillento (5 YR 4/6) en un 50 %, en húmedo, blocosa subangular, fuerte, gruesos, firme; reacción fuertemente ácida (pH 5.28); raíces abundante finas, contenido bajo de materia orgánica (1.2 %), permeabilidad.

4.- Perfil Modal de la Serie Sanango

Calicata	: 04
Zona	: Sanango
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : Lithic Eutrudepts
Fisiografía	: Laderas empinadas de montaña alta
Pendiente	: 30 - 35%
Relieve	: Montañoso
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque muy húmedo - Montano bajo Tropical (bmh- MBT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias
Vegetación	: Plátano, café, cacao
Ubicación Geográfica	: 296874 - 9286478

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 6	Franco, pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2), en húmedo, blocosa subangular, débiles, medios, muy friable; reacción ligeramente alcalina (pH 7.42); raíces finas y medias escasas, contenido medio de materia orgánica (4.7 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual.
AB	6 – 32	Franco, pardo rojizo (5 YR 4/3) en húmedo, blocosa subangular, débiles, medio, muy friables; reacción ligeramente ácida (pH 6.47); raíces escasas medias, contenido bajo de materia orgánica (1.7 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual.
Bw1	32 – 69	Arcillo arenoso, pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo, blocosa subangular, moderados, gruesos, friables; reacción moderadamente ácida (pH 6.03); raíces medias escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.3 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual.
Bw2	69 – +	Franco arcillo arenoso, pardo rojizo (5 YR 4/4) en húmedo, bloques subangulares moderados, gruesos, friables; reacción muy fuertemente ácida (pH 5.06); contenido bajo de materia orgánica (0.8 %), permeabilidad moderadamente lenta.

5.- Perfil Modal de la Serie Alto Roque

Calicata	: 05
Zona	: Alto Roque
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : Typic Eutrudepts
Fisiografía	: Ladera de montaña alta empinada
Pendiente	: 35 %
Relieve	: Montañoso
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque húmedo - Premontano Tropical (bh- PT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias
Vegetación	: Cultivo de plátano y yuca
Ubicación Geográfica	: 307726 - 9283049

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 45	Arcilloso, pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2), en húmedo, blocosa subangular, débiles, finos, muy friable; reacción neutra (pH 6.67); raíces finas y medias escasas, contenido medio de materia orgánica (2.5 %), permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte gradual.
Bw1	45 – 75	Arcilloso, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/6) en húmedo, blocosa subangular, moderados, medios, friables; reacción ligeramente alcalina (pH 7.65); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.3 %), permeabilidad lenta, límite de horizonte gradual.
Bw2	75 - +	Arcilloso, rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo, blocosa subangular, moderados, medios, friables; reacción moderadamente alcalina (pH 7.90); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (0.7 %), permeabilidad lenta.

6.- Perfil Modal de la Serie San Martín

Calicata	: 06
Zona	: San Martín de Alao
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : Typic Udifluents
Fisiografía	: Terrazas bajas
Pendiente	: 0 - 4%
Relieve	: Plano
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Premontano -Tropical (bh- PT)
Material Parental	: Depósitos aluviales
Vegetación	: Cultivo de maíz
Ubicación Geográfica	: 307421 - 9279465

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 26	Franco, pardo rojizo (5 YR 4/4), en húmedo, sin estructura grano suelto; reacción moderadamente alcalina (pH 7.95); raíces finas y medias escasa, contenido bajo de materia orgánica (1.2 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso.
C1	26 – +	Franco, pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo, sin estructura, grano suelto; reacción moderadamente alcalina (pH 8.00); contenido bajo de materia orgánica (1.1 %), permeabilidad moderada.

07.- Perfil Modal de la Serie Vista Alegre

Calicata	: 7
Zona	: Vista Alegre
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : Typic Dystrudepts
Fisiografía	: Montaña alta (Talud)
Pendiente	: 40 -60 %
Relieve	: Montañoso
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque muy húmedo - Premontano Tropical .(bmh- PT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias
Vegetación	: Café en producción
Ubicación Geográfica	: 300501 - 9294903

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 7	Franco arenoso, pardo rojizo oscuro (5 YR 3/2), en húmedo, sin estructura grano suelto; friable; reacción muy fuertemente ácida (pH 4.70); raíces finas y medias abundantes, contenido alto de materia orgánica (8.1 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual.
AB	7 – 21	Franco arenoso, pardo rojizo (5 YR 4/3) en húmedo, masivo sin estructura, grano suelto; reacción extremadamente ácida (pH 4.37); raíces finas escasa, contenido medio de materia orgánica (3.4 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso.
Bw1	21 – 40	Franco arenoso, rojo amarillento (5 YR 4/6) en húmedo, sin estructura grano suelto; reacción extremadamente ácida (pH 4.30); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.7 %), permeabilidad moderada.
Bw2	40 - +	Franco arenoso, gris rojizo oscuro (5 YR 4/6) en húmedo, sin estructura grano suelto; reacción extremadamente ácida (pH 4.43); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.7 %), permeabilidad moderada.

08.- Perfil Modal de la Serie Maíz

Calicata	: 8
Zona	: San Martín de Alao
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : Typic Eutrudepts
Fisiografía	: Colinas Altas
Pendiente	: 10 a 18 % en las disecciones
Relieve	: Colinoso
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque húmedo - PremontanoTropical (bh- PT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias en areniscas
Vegetación	: Maíz
Ubicación Geográfica	: 306699 - 9279135

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 8	Arcilloso, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), en húmedo; blocosa subangular, moderado, medio, friable; reacción ligeramente alcalina (pH 7.42); raíces finas escasas, contenido alto de materia orgánica (4.1 %), permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso.
AB	8 – 38	Arcilloso, pardo amarillento oscuro (10 YR 5/4), en húmedo; blocosa subangular, moderado, medio, friable; reacción moderadamente alcalina (pH 7.83); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.0 %), permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso.
Bw1	38 – 90	Arcilloso, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/3), en húmedo; blocosa subangular, moderado, medio, friable; reacción moderadamente alcalina (pH 8.09); raíces medias escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.4 %), permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte gradual.
Bw2	90 – +	Arcilloso, pardo amarillento oscuro (10 YR 4/3), en húmedo; blocosa subangulares, fuerte, gruesos, friable; reacción moderadamente alcalina (pH 8.37); contenido bajo de materia orgánica (1.3 %), permeabilidad moderadamente lenta.

09.- Perfil Modal de la Serie Buena Vista

Calicata	: 9
Zona	: Buena Vista (Roque)
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : Typic Dystrudepts
Fisiografía	: Laderas de montañas moderadamente empinada
Pendiente	: 10 – 15 % en las disecciones
Relieve	: Colinoso
Clima	: Cálido Húmedo
Zonas de Vida	: Bosque húmedo - PremotanoTropical (bh- PT)
Material Parental	: Rocas sedimentarias
Vegetación	: Café y pasto
Ubicación Geográfica	: 307048 - 9286636

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 4	Franco arenoso, negro (10 YR 2/1), en húmedo; sin estructura masivo; reacción moderadamente ácida (pH 6.06); raíces finas y medias abundantes, contenido alto de materia orgánica (5.8 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual.
Bw1	4 – 90	Franco arcillo arenoso, rojo amarillento (5 YR 4/6), en húmedo; sin estructura masivo; reacción fuertemente ácida (pH 5.43); raíces finas escasas, contenido medio de materia orgánica (2.2 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte difuso.
Bw2	90 – +	Franco arcillo arenoso, rojo amarillento (5 YR 4/6), en húmedo; Blocosa subangular, fuerte, gruesos, firme; reacción muy fuertemente ácida (pH 4.64); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.0 %), permeabilidad moderadamente lenta.

10.- Perfil Modal de la Serie Pasto

Calicata : 10
 Zona : Naranjillo
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : Typic Eutrudepts
 Fisiografía : Ladera de montaña alta
 Pendiente : 10 – 15 %.
 Relieve : Montañoso
 Clima : Cálido Húmedo
 Zonas de Vida : Bosque muy húmedo - Premontano Tropical (bmh- PT)
 Material Parental : Coluvial antiguo
 Vegetación : Pasto
 Ubicación Geográfica : 303298 - 9295615

Horizontes	Prof./cm.	Descripción
A	0 – 12	Arcilloso, pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/2), en húmedo; Blocosa subangular, moderados, medio, friable; reacción neutra (pH 6.70); raíces finas y medias abundantes, contenido medio de materia orgánica (9.4 %), permeabilidad moderada, límite de horizonte gradual.
Bw1	12 – 40	Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4), en húmedo; Blocosa subangular, fuerte, gruesos, firme; reacción neutra (pH 7.07); raíces finas y medias regulares, contenido medio de materia orgánica (2.0 %), permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte difuso.
Bw2	40 – 90	Franco arcilloso, pardo rojizo oscuro (2.5 YR 3/4), en húmedo; Blocosa subangular, fuerte, gruesos, firme; reacción neutra (pH 7.20); raíces finas escasas, contenido bajo de materia orgánica (1.0 %), permeabilidad moderadamente lenta, límite de horizonte gradual.

Anexo 06

Análisis de las características físico-mecánicas y químicas de los suelos de la cuenca media y alta del río Sisa

SERIE	CLASIFICACION NATURAL	HORIZONTE	PROFUNDIDAD		C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cambiables					Suma	Suma	%
	SOIL TAXONOMY			pH	(1:1)	CaCO ₃	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺	de	de	Sat. De
				(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		me/100g					Cationes	Bases	Bases	
Pacaypampa	Typic Eutrudepts	A	0-7	6.11	0.63	0.00	9.0	8.3	284	44	34	22	Fr.	35.84	28.89	3.47	0.70	0.25	0.00	33.31	33.31	93
		Bw1	7-63	7.68	0.23	1.00	1.6	1.4	143	24	32	44	Ar.	30.88	28.00	1.72	0.34	0.33	0.00	30.39	30.39	98
		Bw2	63-99	8.03	0.17	8.60	0.8	1.1	106	22	30	48	Ar.	26.24	24.50	1.13	0.22	0.39	0.00	26.24	26.24	100
		Bw3	99-+	8.02	0.16	5.70	1.0	2.6	110	32	32	36	Fr.Ar.	26.08	24.44	1.14	0.20	0.30	0.00	26.08	26.08	100
Vista Alegre	Lithic Udorthents	A	0-6	4.69	0.23	0.00	3.1	3.6	221	62	20	18	Fr.A.	20.32	9.89	2.40	0.59	0.30	3.30	16.48	13.18	65
		AC	6-36	4.59	0.08	0.00	1.2	0.9	55	66	16	18	Fr.A.	11.20	2.80	0.62	0.15	0.23	4.80	8.60	3.80	34
		C1	36-76	4.51	0.08	0.00	1.5	1.2	50	64	15	21	Fr.Ar.A.	12.48	2.44	0.47	0.14	0.19	5.30	8.54	3.24	26
		C2	76-+	4.54	0.02	0.00	1.9	0.1	71	60	18	22	Fr.Ar.A.	17.60	1.86	0.23	0.18	0.20	7.20	9.67	2.47	14
Café	Typic Eutrudepts	O	0-6	6.83	1.80	0.00	15.7	4.8	412	Suelo Orgánico				51.20	42.81	5.26	0.88	0.18	0.00	49.13	49.13	96
		A	6-31	5.72	0.28	0.00	3.2	2.1	198	24	40	36	Fr.Ar.	25.28	20.12	2.40	0.48	0.17	0.20	23.37	23.17	92
		Bw1	31-56	5.48	0.09	0.00	1.2	0.8	161	18	32	50	Ar.	25.60	17.09	2.40	0.38	0.23	0.50	20.60	20.10	79
		Bw2	56-+	5.28	0.05	0.00	1.2	0.1	121	24	35	41	Ar.	18.72	13.22	1.90	0.32	0.21	1.00	16.65	15.65	84
Sanango	Lithic Eutrudepts	A	3-6	7.42	0.68	0.00	4.7	26.3	329	52	38	10	Fr.	19.52	16.39	2.20	0.78	0.15	0.00	19.52	19.52	100
		AB	6-32	6.47	0.23	0.00	1.7	0.9	116	50	32	18	Fr.	11.84	10.61	0.70	0.33	0.20	0.00	11.84	11.84	100
		Bw1	32-69	6.03	0.10	0.00	1.3	0.8	99	48	16	36	Ar.A.	15.20	13.11	0.52	0.24	0.24	0.00	14.11	14.11	93
		Bw2	69-+	5.06	0.06	0.00	0.8	1.4	67	56	16	28	Fr.Ar.A.	14.88	8.60	0.42	0.18	0.26	2.90	12.36	9.46	64
Alto Roque	Typic Eutrudepts	A	0-45	6.67	0.17	0.00	2.5	2.1	214	20	32	48	Ar.	37.60	28.19	1.45	0.34	0.24	0.00	30.22	30.22	80
		Bw1	45-75	7.65	0.18	1.50	1.3	0.8	131	20	26	54	Ar.	33.12	27.46	1.37	0.16	0.22	0.00	29.21	29.21	88
		Bw2	75-+	7.90	0.18	9.50	0.7	0.1	142	22	34	44	Ar.	30.08	27.63	2.05	0.19	0.21	0.00	30.08	30.08	100
San Martín	Typic Udifluvents	A	0-26	7.95	0.23	4.00	1.2	0.7	195	52	38	10	Fr.	11.20	9.69	0.88	0.46	0.17	0.00	11.20	11.20	100
		C	26-+	8.00	0.22	5.10	1.1	0.1	103	34	46	20	Fr.	15.68	14.08	1.20	0.23	0.17	0.00	15.68	15.68	100
Vista Alegre	Typic Dystrudepts	A	0-7	4.70	0.73	0.00	8.1	3.8	164	64	30	6	Fr.A.	20.80	10.47	1.48	0.32	0.16	0.80	13.23	12.43	60
		AB	7-21	4.37	0.22	0.00	3.4	2.6	58	58	32	10	Fr.A.	12.80	2.85	0.50	0.12	0.19	3.10	6.76	3.66	29
		Bw1	21-40	4.30	0.10	0.00	1.7	1.6	32	56	26	18	Fr.A.	11.20	1.39	0.23	0.07	0.17	4.30	6.16	1.86	17
		Bw2	40-+	4.43	0.06	0.00	1.7	0.9	36	64	22	14	Fr.A.	10.88	1.43	0.23	0.08	0.21	5.40	7.35	1.95	18

Análisis de las características físico-mecánicas y químicas de los suelos de la cuenca media y alta del río Sisa

SERIE	CLASIFICACION NATURAL	HORIZONTE	PROFUNDIDAD		C.E.					Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cambiabiles					Suma	Suma	%
	SOIL TAXONOMY			pH	(1:1)	CaCO ₃	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺	de	de	Sat. De
				(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		me/100g					Cationes	Bases	Bases	
Maiz	Typic Eutrudepts	A	0-8	7.42	0.60	2.50	4.1	4.0	514	28	31	41	Ar.	28.80	21.94	0.32	0.50	0.20	0.00	22.96	22.96	80
		AB	8-38	7.83	0.36	4.20	1.0	0.3	160	20	34	46	Ar.	38.40	35.02	2.48	0.26	0.64	0.00	38.40	38.40	100
		Bw1	38-90	8.09	0.30	3.80	1.4	3.4	166	20	32	48	Ar.	40.64	35.61	3.37	0.29	1.37	0.00	40.64	40.64	100
		Bw2	90-+	8.37	0.65	0.60	1.3	12.2	261	14	30	56	Ar.	33.60	19.45	2.10	0.25	1.82	0.00	23.62	23.62	70
Buena Vista	Lithic Udorthents	A	0-4	6.06	0.20	0.00	5.8	4.9	222	62	24	14	Fr.A.	16.00	11.30	1.68	0.53	0.26	0.00	13.77	13.77	86
		Bw1	4-90	5.43	0.07	0.00	2.2	2.7	166	56	23	21	Fr.Ar.A.	10.72	5.97	0.92	0.33	0.19	1.00	8.41	7.41	69
		Bw2	90-+	4.64	0.02	0.00	1.0	0.8	45	44	20	36	Fr.Ar.	11.20	1.87	0.23	0.11	0.18	4.90	7.29	2.39	21
Pasto	Typic Eutrudepts	A	0-12	6.70	0.49	0.00	9.4	10.2	335	26	33	41	Ar.	52.80	45.29	3.72	0.76	0.24	0.00	50.01	50.01	95
		Bw1	12-40	7.07	0.33	0.00	2.0	5.0	142	36	32	32	Fr.Ar.	55.04	35.47	3.72	0.27	0.23	0.00	39.69	39.69	72
		Bw2	40-90	7.20	0.16	0.00	1.0	3.1	94	30	36	34	Fr.Ar.	56.00	36.65	1.52	0.18	0.23	0.00	38.58	38.58	69

GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

Esta categoría representa la más alta abstracción, agrupando suelos de acuerdo a su vocación máxima de uso. Reúne suelos que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción ya sea de cultivo en limpio o intensivos, permanentes, pastos, producción forestal y de protección.

En los párrafos siguientes, se definen los cinco grupos de capacidad de uso mayor de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras y sus ampliaciones realizadas por ONERN hoy INRENA.

1. Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (Símbolo A)

Reúnen condiciones ecológicas que permiten la remoción periódica y continuada del suelo para el sembrío de plantas herbáceas y semiarbustivas de corto periodo vegetativo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras por su alta calidad agrológica podrán dedicarse a otros fines (Cultivo Permanente, Pastoreo, Producción Forestal y Protección), cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de cultivo en limpio o cuando el interés social del Estado lo requiera.

2. Tierras Aptas para Cultivo Permanente (Símbolo C)

Son aquellas cuyas condiciones ecológicas no son adecuadas a la remoción periódica (no arables) y continuada del suelo, pero que permiten la implantación de cultivos perennes, sean herbáceos, arbustivos o arbóreos (frutales principalmente); así como forrajes, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras podrán dedicarse a otros fines (Pastoreo, Producción Forestal y Protección), cuando de esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de cultivo permanente o cuando el interés social del Estado lo requiera.

3. Tierras Aptas para Pastos (Símbolo P)

Son las que no reúnen las condiciones ecológicas para cultivo en limpio o permanente, pero que permiten su uso continuado o temporal para el pastoreo, bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras podrán dedicarse para otros fines (Producción Forestal o Protección), cuando en esta forma se obtenga un rendimiento económico superior al que se obtendría de su utilización con fines de pastoreo o cuando el interés social del Estado lo requiera.

4. Tierras Aptas para Producción Forestal (Símbolo F)

No reúnen las condiciones ecológicas requeridas para su cultivo o pastoreo, pero permiten su uso para la producción de maderas y otros productos forestales, siempre que sean manejados en forma técnica para no causar deterioro en la capacidad productiva del recurso ni alterar el régimen hidrológico de la cuenca.

Estas tierras podrán dedicarse a protección cuando el interés social y económico del Estado lo requiera.

5. Tierras de Protección (Símbolo X)

No reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivo, pastoreo o producción forestal. Se incluyen dentro de este grupo: Picos, Nevados, pantanos, playas, cauces de río y otras tierras que aunque presentan vegetación natural boscosa, arbustiva o herbácea, su uso no es económico y deben ser manejados con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio, colectivo o de interés social. Aquí se incluyen los Parques Nacionales y reservas de Biosfera.

A. CLASES DE CAPACIDAD

Constituyen una categoría establecida en base a la calidad agrológica del suelo y que refleja la potencialidad y grado de amplitud de las limitaciones para uso agrícola.

La calidad agrológica conviene en ser la síntesis que comprende la fertilidad, condiciones físicas, relaciones suelo-agua y las características climáticas dominantes. Representa el resumen de la potencialidad del suelo para producir plantas específicas o secuencia de plantas bajo un definido conjunto de prácticas de manejo. Es un hecho indiscutible que dentro de cada categoría de grupo de capacidad de uso mayor existen numerosas clases de suelos que presentan una misma aptitud o vocación de uso general, pero que no tienen un mismo grado de potencialidad, limitaciones y, por consiguiente, de prácticas de manejo de diferente grado de intensidad. Un ejemplo muy claro e ilustrativo corresponde a los suelos de los valles aluviales irrigados del desierto costero del país. De acuerdo al nivel categórico señalado en el reglamento, aproximadamente el 90 % de los suelos de dichos valles costeros son clasificados en la categoría de tierras aptas para .cultivo en limpio (A). Como ha sido indicado, el nivel de máxima abstracción o generalización en capacidades de uso mayor no es suficiente para identificar, diferenciar y cuantificar suelos, que si bien expresan una misma vocación para cultivos en limpio, presentan diferentes niveles de potencialidad y exigencias en la intensidad de los tratamientos o prácticas de manejo y de conservación de suelos.

En base a lo arriba expuesto, el criterio establecido por la ONREN para identificar niveles de calidades agrológicas dentro de cada grupo de capacidad de uso mayor ha consistido en subdividir los rangos permisibles para los factores edáficos correspondiente a cada grupo respectivo. De esta forma, se ha establecido tres (3) calidades agrológicas: Alta, Media y Baja. La clase de calidad agrológica **Alta** expresa las tierras de mayor potencialidad y menor intensidad en cuanto a las prácticas de manejo y, la clase de calidad agrológica **Baja** representa las tierras de menor potencialidad para cada uso mayor, exigiendo mayores, cuidados y más intensas prácticas de manejo y de conservación de suelos para la obtención de producciones económicamente continuadas. La calidad agrológica **Media** conforma las tierras con algunas limitaciones y exige prácticas de manejo moderadas.

A continuación, se reseña las clases de capacidad establecidas para cada uno de los grupos de capacidad de uso mayor, resultando un total de 12 clases de calidad agrológicas.

Clases de Calidad Agrológica de las Tierras Aptas para Cultivo en Limpio

Se establecen las siguientes clases: A1, A2 y A3. Las limitaciones o riesgos se incrementan progresivamente de la Clase A1 a la A3. Los suelos incluidos en estas clases, bajo adecuados tratamientos de manejo, son capaces de producir rendimientos altos y continuados de cultivos intensivos o en limpio, permanentes, de pastos y forestales de producción.

- **Clase de calidad agrológica Alta (A1):** agrupa a los suelos de más alta calidad agrológica del sistema, con ninguna o muy pocas limitaciones que restrinjan su uso. Permite un amplio cuadro de cultivos agronómicos y se trata de suelos que son muy fáciles de trabajar, de excelente productividad y que requieren de prácticas de manejo sencillo o de mantenimiento de las buenas condiciones de fertilidad y productividad.

- **Clase de calidad agrológica Media (A2):** Los suelos incluidos en esta clase presentan algunas limitaciones de orden edáfico, topográfico, de inundabilidad o climático, pudiendo reducir un tanto el cuadro de cultivos así como la capacidad productiva. Requieren de prácticas moderadas de manejo y de conservación de suelos para prevenir su deterioro o mejorar las relaciones agua aire. Las prácticas de manejo son por lo general fáciles de aplicar.

- **Clase de calidad agrológica Baja (A3):** los suelos en esta clase presentan limitaciones serias vinculadas a los factores edáficos, topográficos, de inundabilidad o climáticos que reducen marcadamente el cuadro de cultivos intensivos o en limpio. Requieren de prácticas más intensas y, a veces, especiales de conservación para mantener producciones económicamente continuadas. En general, las prácticas de manejo y de conservación son un tanto más difíciles de aplicar, de mantener y a costos más elevados.

Clases de Calidad Agrológica de las Tierras Aptas para Cultivo Permanente

Se establecen las siguientes clases: C1, C2 y C3. Las limitaciones de uso se incrementan progresivamente de la clase C1 a la C3. Bajo apropiados sistemas de manejo, son capaces de producir rendimientos económicos continuados de frutales o especies industriales adaptables o nativas, de pastos y forestales.

- **Clase de calidad agrológica Alta (C1):** agrupa a suelos no aptos para cultivos en limpio pero que no presentan limitaciones para la fijación de un amplio cuadro de cultivos perennes. Requieren de prácticas de manejo y de conservación de suelos poco intensivas para una producción económica y continuada.

- **Clase de calidad agrológica Media (C2):** agrupa a suelos no aptos para cultivos en limpio pero que presentan limitaciones moderadas de orden edáfico-climático principalmente, que restringen el cuadro de cultivos perennes. Las condiciones físicas de estas tierras exigen de prácticas de conservación y mejoramiento moderadas a fin de obtener rendimientos económicos continuos.

- **Clase de calidad agrológica Baja (C3):** agrupa a suelos no aptos para cultivos en limpio pero que presentan limitaciones fuertes o severas para la fijación de cultivos perennes y, por tanto, requieren de la aplicación de prácticas de manejo y conservación intensas para mantener una producción económica y continuada.

Clase de Calidad Agrológica de las Tierras Aptas para Pastos

Se establecen las siguientes clases de calidades agrológicas: P1, P2 y P3. Las limitaciones o deficiencias de esta clase de tierras se incrementan progresivamente de la Clase P1 a la P3.

- **Clase de calidad agrológica Alta (P1):** agrupa a suelos no aptos para cultivos en limpio ni permanente pero de buenas condiciones para el crecimiento de pasturas que permiten el desarrollo de una ganadería económicamente rentable. Requieren de prácticas ligeras o sencillas de manejo agrostológico, como de mantenimiento de fertilidad de los suelos.

- **Clase de calidad agrológica Media (P2):** agrupa a suelos no aptos para cultivos en limpio ni permanentes pero que representan ciertas deficiencias o limitaciones para la producción de pastos. Requieren de la aplicación de prácticas moderadas para la producción de forrajes que permiten el desarrollo de una ganadería económicamente rentable.

A.1 SUBCLASE DE CAPACIDAD

Conforma una categoría establecida en función de los factores limitantes y riesgos que restringen el uso del suelo. Las subclases de capacidad agrupan los suelos de acuerdo a la clase de limitación o problemas de uso por largo tiempo. En este sentido, agrupan aquellos suelos que presentan factores similares en cuanto a las limitaciones o riesgos. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la limitación más relevante como causal de la limitación de uso de las tierras. En resumen, representa el factor que define la ubicación de un determinado suelo dentro de una clase o grupo de Capacidad de Uso Mayor.

Dentro del sistema elaborado, han sido reconocidos seis factores limitantes fundamentales que caracterizan a las subclases de capacidad:

- Limitación por suelo (factor edáfico)
- Limitación por sales
- Limitación por topografía - erosión (factor relieve)
- Limitación por drenaje (factor humedad)
- Limitación por inundación (inundabilidad)
- Limitación por clima (factor climático)

Limitación por Suelo

Esta limitación se designa con el símbolo "s". El ipso suelo representa uno de los componentes fundamentales en el juzgamiento y calificación de las tierras. De ahí su gran importancia en los estudios de suelo y la conveniencia de identificar, describir, separar y clasificar los cuerpos edáficos de acuerdo a sus características, base criterial ésta para establecer agrupaciones en términos de uso.

Este factor se refiere a las características intrínsecas del perfil edáfico, tales como, profundidad efectiva, textura dominante y tipo de arcillas, estructura, presencia de gravas o piedras, reacción del suelo (pH, contenido de material orgánico, presencia y grosor de capas cementadas, capacidad de retención de agua, así como las condiciones sobre la fertilidad y arabilidad del suelo.

Limitación por Sales

Si bien el exceso de sales en cantidades nocivas al crecimiento de las plantas se incluye normalmente dentro del factor edáfico, se le ha separado por constituir una característica específica de naturaleza química cuya identificación en la clasificación de las tierras del país tiene notable importancia. Se le representa con el símbolo "I".

Limitación por Topografía - Erosión (factor relieve)

El factor limitante por topografía - erosión es designado con el símbolo "e". La longitud forma y sobre todo el grado de pendiente de las formas de tierra influye regulando la distribución de las aguas escurrientía, es decir, al drenaje externo de los suelos. Por consiguiente, los grados mas convenientes se determinan considerando especialmente, la susceptibilidad de los suelos a la erosión.

Normalmente, se considera como pendientes adecuadas aquellas de relieve suave en un mismo plano, que no favorecen los escurrimientos rápidos ni lentos.

Otro aspecto importante es el carácter de la superficie del terreno, de gran interés desde el punto de vista de las obras de nivelamiento. Las pendientes moderadas pero de superficie desigual o muy variada deben considerarse como factores influyentes en los costos de nivelación y del probable efecto de ésta sobre la fertilidad y características físicas al eliminar las capas edáficas de gran valor agrícola.

Las nivelaciones en terrenos de topografía suave, profundos y genéticamente jóvenes, pueden ocasionar una reducción temporal de su capacidad productiva.

En cambio, los suelos poco profundos y más evolucionados, que presentan materiales a base de arena, grava o capas impermeables, sufren una seria disminución de su fertilidad al ser nivelados.

Limitación por Drenaje (factor humedad)

Se le designa generalmente con el símbolo "w" y está íntimamente relacionada con el exceso de agua en el suelo, regulado por las características topográficas, de permeabilidad del suelo, la naturaleza del substratum, así como la profundidad del nivel freático. Las condiciones de drenaje son de gran importancia porque influyen considerablemente en la fertilidad, en la productividad de los suelos, en los costos de producción y en la fijación de los cultivos.

Limitación por Inundaciones (Inundabilidad)

Se designa con el símbolo "i". Este es un aspecto que podría estar incluido dentro del factor drenaje, pero que por constituir una particularidad de ciertas regiones del país como son las inundaciones estacionales, tanto en la región amazónica como en los valles costeros, comprometiendo la fijación de cultivos, se ha creído conveniente diferenciarlo del problema de drenaje o evacuación interna de las aguas del sistema suelo. Los riesgos por inundación fluvial involucran los aspectos de frecuencia, penetración o amplitud del área inundada y duración de la misma, afectando la integridad física de los suelos por efecto de la erosión lateral y comprometiendo seriamente el cuadro de cultivos a fijarse.

Limitación por Clima (factor climático)

Se le designa con el símbolo "c" y está íntimamente relacionado con las características de las zonas de vida o bioclimas, tales como, elevadas o bajas temperaturas, sequías prolongadas, deficiencias o excesos de lluvias, fluctuaciones térmicas significativas durante el día, entre otras. Este factor de capital importancia, no ha sido considerado en su real dimensión en los sistemas previos de clasificación de las tierras según su capacidad de uso. Actualmente, se le considera el factor primordial en el Reglamento de Tierras, constituyéndose en el criterio selector en la vocación de la tierra, subordinando los factores edáficos como variables locales. Conviene recalcar que el clima es determinante de la distribución de la fauna y flora, de la zonificación de cultivos, así como de las características de los suelos y de las actividades humanas.

Anexo 08: ESCALAS ADOPTADAS PARA LA INTERPRETACIÓN DE SUELOS

Metodología:

Textura:	Hidrómetro
pH:	Potenciómetro suspensión suelo - agua relación 1:2.5
Salinidad:	Conductímetro suspensión suelo - agua 1:2.5
Calcáreo Total:	Gaso Volumétrico
Fósforo:	Olsen modificado Extract. NaHCO ₃ =0.5M , pH 8.5
Potasio:	Absorción Atómica Extract NaHCO ₃ =0.5M, pH 8.5
Materia Orgánica:	Walkley y black oxidación del carbono
Calcio y magnesio:	Versenato-EDTA extract. KCl 1N
Acidez:	Extract. KCl 1N

PENDIENTE (1)	
Descripción	%
Plana a ligeramente inclinada	0 - 4 %
Moderada a fuertemente inclinada	4 - 15 %
Moderadamente empinada	15 - 25 %
Empinada	25 - 50 %
Muy empinada	+ de 50 %

REACCION DEL SUELO	pH
TERMINO DESCRIPTIVO	RANGO
Extremadamente ácida	menor de 4.5
Muy fuértemente ácida	4.5 - 5.0
Fuértemente ácida	5.1 - 5.5
Moderadamente ácida	5.6 - 6.0
Ligeramente ácida	6.1 - 6.5
Neutro	6.6 - 7.3
Ligeramente alcalina	7.4 - 7.8
Moderadamente alcalina	7.9 - 8.4
Fuértemente alcalina	8.5 - 9.0
Muy fuértemente alcalina	mayor de 9.0

T E X T U R A		
TERMINOS GENERALES		CLASE TEXTURAL
SUELOS	TEXTURAS	
ARENOSOS	Gruesa	Arena Arena franca
FRANCOS	Moderadamente gruesa	Franco arenosa 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 Arcillo limosa Arcilla

MATERIA ORGANICA (2)	
NIVEL	%
Bajo	Menor de 50
Medio	50 - 80
Alto	Mayor de 80

FOSFORO DISPONIBLE (2)		
NIVEL	ppm de P	Kg de P2O5
Bajo	Menor de 7	Menor de 50
Medio	7 - 14	50 - 80
Alto	Mayor de 14	Mayor de 80

PROFUNDIDAD EFECTIVA (1)	
TERMINO DESCRIPTIVO	RANGO (cm)
Muy superficial	Menos de 25
Superficial	25 - 50
Moderadamente profundo	50 - 100
Profundo	100 - 150
Muy profundo	Mayor de 150

Anexo 09: GLOSARIO

Ámbito.- Perímetro de un lugar. Espacio dentro de ciertos límites. (Dic)

Aptitud.- Cualidad que hace que un determinado objetivo o medio sea apto, adecuado o acomodado para un determinado fin. (Dic)

Área.- Corresponde a sitios con vocaciones específicas que, por problemas de escala solo se le representa por símbolos.

Cuenca Hidrográfica.- Es un área o espacio geográfico delineado por la cima de los cerros y la divisoria de aguas por el cual ocurre el agua proveniente principalmente de las precipitaciones a un río, lago o mar; constituyéndose en un sistema en el que interactúan factores naturales, socioeconómicos y culturales.

Degradación.- Pérdida de las cualidades de un ecosistema que incide en la evolución natural del mismo, provocando cambios negativos en sus componentes y condiciones como resultados de las actividades humanas. (Dic)

Desarrollo Sostenible.- Un desarrollo que satisface las necesidades y aspiraciones de la generación actual sin comprometer la capacidad de satisfacer las de las futuras generaciones.

Deslizamiento.- Movimiento lento y progresivo de una porción de terreno, más o menos en el mismo sentido de la pendiente, que puede ser producido por diferentes factores como la erosión del terreno o filtraciones de agua.

Erosión.- Proceso o grupos de procesos por los que los materiales térreos, sueltos o consolidados, se disuelven disgregan y desgastan, pasando de un lugar a otro. (Dic)

Humus: materia orgánica presente en el suelo; procede de la descomposición progresiva de restos vegetales y animales que se van depositando en el suelo y que son mineralizados por la actividad saprofitita de hongos y bacterias.

Información cartográfica.- Referente a información o productos relacionados con la cartografía por ejemplo cartas, mapas, etc.

Inundación.- Invasión de aguas en áreas normalmente secas, debido a precipitaciones abundantes o ruptura de embalses o mareas altas, causando daños considerables. Las inundaciones pueden presentarse en forma lenta y gradual en los llanos y en forma súbita en regiones montañosas. (Glosario de Términos - INDECI)

Zona.- Corresponden a unidades homogéneas del territorio, desde la perspectiva del uso sostenible, que tiene una expresión espacial.

Zonificar.- Sectorizar un territorio con algún criterio predefinido.

Anexo 10:

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AMRESAM	Asociación de Municipalidades de la Región San Martín
Arcview	Programa de sistema de información geográfica, que permite visualizar, explorar, consultar y analizar datos de forma espacial
GPS	Sistema de posicionamiento global
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales.
IGN	Instituto Geográfico Nacional
OIA	Oficina de Información Agraria
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales
PEAM	Proyecto Especial Alto Mayo
SIG	Sistema de Información Geográfica
ZEE	Zonificación Eco lógica y Económica