

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**CLASIFICACIÓN DE TIERRA POR SU CAPACIDAD DE
USO MAYOR DE LA CUENCA HUACAPUNCO DE LA
PROVINCIA DE PAUCARTAMBO – CUSCO**

Presentado por:

- Br. JUAN CARLOS MOSCOSO

MAMANI

- Br. JOSE LUIS QUIÑONES SAICO

Para optar a Título Profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO.

ASESOR:

**M.Sc. GUIDO VICENTE HUAMAN
MIRANDA**

CUSCO – PERU

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: "CLASIFICACIÓN DE TIERRA POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO" presentado por: JUAN CARLOS MOSCOSO MAMANI con DNI Nro.: 42226373 presentado por: JOSE LUIS QUIJONES SAICO con DNI Nro.: 40988237 para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 01 de febrero de 2024


Firma
Post firma GUIDO VICENTE HUAMÁN MIRANDA
Nro. de DNI 31044739

ORCID del Asesor 0000-0002-9992-8065

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: 27259:314026272

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS_CLSIFICACION DE TIERRAS CUM.
pdf**

AUTOR

JUAN CARLOS MOSCOSOS MAMANI

RECUENTO DE PALABRAS

65230 Words

RECUENTO DE CARACTERES

329709 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

220 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

15.4MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 26, 2024 12:30 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jan 26, 2024 12:35 PM GMT-5**● 10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente

DEDICATORIA

A Dios fuente original de la vida, sin fe cualquier sueño resulta imposible.

Mis hijos Daniela, Denis, Inés y Chaska por tener paciencia en esos momentos en los que los descuido.

A mi madre Juana por darme la vida y el apoyo en cada día de su vida y a mi Padre Norberto, hermanos Daniel y Darío, aunque estén en el cielo siempre está en mi pensamiento.

A mi querido abuelo Miguel quien me cuidó en mi infancia.

Juan Carlos

A Dios por darme la vida la voluntad y la oportunidad de concretar mis estudios.

A mis padres Mariano Quiñones y Cecilia Saico, aunque ya no están físicamente, siempre están presentes en mi corazón.

A mis hermanos por ser el soporte más importante, siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional.

A mi querida familia quienes me han dado su apoyo incondicional, su amor y confianza lo cual me motivó a concluir con este proyecto de tesis.

José Luis

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que apoyaron y formaron parte de la planificación, ejecución y culminación del presente trabajo de investigación.

Al Asesor: Ing. Guido Huamán Miranda, por su experiencia y comprensión que, contribuyeron en la investigación.

A los profesores de la Facultad de Agronomía y Zootecnia a quienes se deben los conocimientos técnicos, y desarrollo personal.

A los amigos y compañeros por compartir experiencias vividas en el transcurso de la vida académica universitaria.

Finalmente, agradecer a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco por brindar la oportunidad de avanzar en la formación profesional de Agronomía.

Juan Carlos Moscoso Mamani
José Luis Quiñones Saico

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
INDICE DE CONTENIDO.....	iv
RESUMEN	ix
INTRODUCCION	10
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	11
1.1. Identificación del problema objeto de investigación	11
1.2. Planteamiento del problema.....	11
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	12
2.1. Objetivo general:	12
2.2. Objetivos específicos:	12
2.3. Justificación.....	12
III. HIPOTESIS	13
3.1. Hipótesis general	13
3.2. Hipótesis específicas.....	13
IV. MARCO TEÓRICO.....	14
4.1. Suelo como ciencia	14
4.2. Recurso suelo	14
4.3. Tierra.....	15
4.4. Pedón o pedion	15
4.5. Polipedón	15
4.6. Levantamiento de suelos	15
4.7. Cuenca hidrográfica	17
4.8. Factores de formación de los suelos.....	18
4.8.1. El material parental o madre como factor de formación (P).....	19
4.8.2. El clima como factor de formación.....	19
4.8.3. Topografía como factor de formación	20
4.8.4. Organismos como factor de formación	20
4.8.5. El tiempo como factor de formación	21
4.9. Propiedades físicas de los suelos	22
4.9.1. Textura	22
4.9.2. Estructura del suelo	23

4.9.3.	Densidad real o densidad de partícula	25
4.9.4.	Densidad aparente	26
4.9.5.	Porosidad	26
4.9.6.	Profundidad del suelo	27
4.9.7.	Color del suelo.....	27
4.10.	Propiedades químicas de los suelos.....	28
4.10.1.	pH del suelo.....	28
4.11.	Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor	29
4.12.	Niveles de ejecución de los estudios	30
4.13.	Disposición complementaria de los significados	32
4.14.	Clasificación por uso actual de los suelos.....	34
4.15.	Conflictos de uso de tierras.....	35
4.16.	Sistemas de información geográfica (SIG).....	35
4.17.	Fotointerpretación	35
4.18.	Modelos de elevación digital (DEM).....	36
4.19.	Mapas temáticos.....	36
4.19.1.	Mapa geomorfológico	36
4.19.2.	Mapa de pendientes	38
4.19.3.	Mapa de zonas de vida.....	39
V.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	40
5.1.	Tipo de investigación.....	40
5.2.	Ámbito de estudio	40
5.2.1.	Ubicación política.....	40
5.2.2.	Limites	40
5.2.3.	Ubicación Geográfica	42
5.2.4.	Ubicación Hidrográfica.....	44
5.2.5.	Extensión.....	46
5.2.6.	Vías de acceso	46
5.2.7.	Ecología.....	47
5.2.8.	Ubicación temporal	47
5.3.	Materiales.....	47
5.3.1.	Materiales de gabinete	47
5.3.2.	Material de campo	48
5.3.3.	Etapas de la investigación.....	49
5.4.	Metodología	50

5.4.1.	Zonas de vida	50
5.4.2.	Uso actual de suelos.	52
5.4.3.	Capacidad de Uso mayor de Tierras	55
5.4.4.	Clasificación de la pendiente.	56
5.4.5.	Conflicto de uso de la tierra.	58
5.5.	Desarrollo del estudio.....	59
5.5.1.	Aspectos socioeconómicos	59
5.5.2.	Mapa ecológico o zonas de vida.....	62
5.5.3.	Mapa geológico.	66
5.5.4.	Mapa Geomorfológico.	72
5.5.5.	Clasificación del uso actual de tierras.....	80
5.5.6.	Capacidad de uso mayor de los suelos.	92
5.5.7.	Zonas de conflicto de Uso.	113
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	119
VII.	CONCLUSIONES.....	123
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	126
	ANEXOS	128
	ANEXO 01: PANEL FOTOGRAFICO	128
	ANEXO 02: ANALISIS DE SUELO.....	133
	ANEXO 03: REGLAMENTO DE CLASIFICACION DE SUELOS	156
	ANEXO 04: LECTURA DE CALICATAS	185
	ANEXO 05: MAPAS	208

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores de formación del suelo.....	21
Tabla 2: Diámetro de las partículas en función de la textura del suelo	22
Tabla 3: Variación de la densidad aparente con la textura del suelo	26
Tabla 4: Porcentaje de porosidad del suelo	27
Tabla 7: Vía de acceso a la cuenca de Huacapunco.	46
Tabla 10: Comunidades campesinas de la cuenca de Huacapunco	60
Tabla 11: Especies forestales identificadas.	62
Tabla 12: Zonas de vida del ámbito de estudio.	63
Tabla 13: Columna estratigráfica de la cuenca de Huacapunco.....	67
Tabla 14: Distribución de uso actual de suelos.	91
Tabla 15: Clasificación de suelos por capacidad de uso mayor	93
Tabla 16: Resumen de características de tierras aptas para cultivo en limpio.....	94
Tabla 17: Resumen de características de tierras aptas para pastos (p).....	95
Tabla 18: Resumen de características de tierras aptas para forestal (F)	95
Tabla 19: Resumen de características de tierras de protección (X)	96
Tabla 20: Resumen de general de clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor de la cuenca de Huacapunco.	96
Tabla 21: Descripción de uso de tierras	113

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: triangulo de texturas.....	23
Figura 2: Diagrama bioclimático de zonas de vida por Leslie R. Holdridge.....	59
Figura 3: Esquema metodológico conflictos de uso de la tierra.	7460

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: Distribución de uso actual de suelos.....	92
--	----

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 01: Mapa de ubicación	41
Imagen 2: Vista satelital de la Cuenca Huacapunco	43
.....	43
Imagen 3: Ubicación Hidrográfica.	45
Imagen 4: Imagen satelital de las vías de acceso de la Cuenca Huacapunco.....	46

Imagen 5: Comunidad campesina de Pichigua (19L 224111 8511209, altitud: 3463 msnm)	81
Imagen 6: Explotación minera en la Comunidad campesina de Huacapunco (19L 225421 8507517)	82
Imagen 7: Cultivo de hortalizas (Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)), Sector de	83
Huatoqto, C.C. de Pichigua (19L 224730 8516115).....	83
Imagen 8: Cultivo de pastos mejorados (<i>Alfalfa y rye grass</i>), Comunidad campesina de Virgen rosario de Huacapunco (19L 222925 8507655).....	84
Imagen 9: Cultivos en secano (<i>Trigo, haba, maíz y otros</i>), Comunidad campesina de Virgen rosario de Huacapunco (19L 222925 8507655).....	85
Imagen 10: Terrenos con cultivos diversos (<i>laymes</i>), Comunidad campesina Ñahuinpugio (19L 223057 8513762)	86
Imagen 11: Terrenos con pastos naturales altoandinos, Comunidad campesina de Virgen Rosario de Huacapunco (19L 226598 8507165)	87
Imagen 12: Bosque de eucalipto, Comunidad campesina Inka Paucar Aire (19L 221152 8515078)	88
Imagen 13: Terrenos desnudos, Comunidad campesina de Ccotañe (19L 212157 8511307)	89
Imagen 14: Terrenos con afloramiento litico, Comunidad campesina de Pumapaccha (19L 217136 8513589)	90

RESUMEN

La Cuenca de Huacapunco alberga 19 Comunidades Campesinas de los distritos de Colquepata y Huancarani de la provincia de Paucartambo.

El presente estudio tiene por objetivo general clasificar las tierras por su capacidad de uso mayor, sustentándose en determinar las características climáticas (precipitación, temperatura y evapotranspiración) y propiedades edáficas de los suelos (pendiente, profundidad efectiva, pedregosidad, pH, erosión, salinidad y fertilidad), lo que permite identificar las clases de tierras por su capacidad de uso mayor, la que se contrasta con la clasificación de tierras por su uso actual y de esta manera se estableció los conflictos de uso de tierras.

La metodología empleada está sujeta a lo establecido en el D.S.Nº 005-2022-MIDAGRI.

En el ámbito de estudio se ha determinado los siguientes grupos de tierras; de grupo "A" (tierras aptas para cultivo en limpio), se tiene una extensión equivalente a 16.75%, tierras del grupo P (Tierras aptas para pastoreo), con una extensión equivalente a 36.67 %, Tierras del grupo F (Tierras aptas para producción forestal), con una extensión equivalente a 18.62% y Tierras protección "X" que ocupan el 27.97% del total del área de la cuenca Huacapunco.

Según el mapa de conflictos, el 58.36 % son de **sobre uso** son terrenos con aptitud para forestales, pastos, y protección que son utilizados para la agricultura y el 28.90 % son de **uso sostenible** y el 12.75 % son de **sub uso**, utilizados como pastos naturales y bosques y que tienen potencialidades para producir pastos mejorados y cultivos en limpio.

PALABRAS CLAVE: Cuenca, edáficas, tierras, conflictos, aptitud.

INTRODUCCION

El estudio de capacidad de uso mayor de tierras de la cuenca Huacapunco de la provincia de Paucartambo de la región Cusco, se realizó a nivel de semidetalle y tiene como objetivo principal la determinación de la capacidad de uso mayor de tierras con fines de planeamiento y desarrollo agropecuario, así como un ordenamiento territorial; del mismo modo, es evaluar las características físicas químicas del recurso suelo, con la finalidad de proporcionar información básica para determinar áreas con potencialidades para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarios, forestal y otros usos.

Para lograr dichos objetivos se contó con información existente del recurso suelo (estudios realizados por gobierno regional y municipalidad), para luego llegar a conclusiones interpretativas al determinar la capacidad de uso mayor, partiendo de una información básica que es el aspecto edáfico, las características físicas, químicas, morfológicas de los suelos y el ambiente ecológico dentro del ámbito de estudio.

Para determinar la capacidad de uso mayor de tierras, se tomó como referencia el Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor aprobada por D.S. N°005-2022- MIDAGRI (Ministerio de desarrollo agrario y riego) y la metodología del MINAM (Ministerio del ambiente) “Manual instructivo para el levantamiento de suelos en base al enfoque territorial para los procesos de macro, meso y micro zonificación ecológica económica” publicada el año 2010.

En el estudio se adjuntaron mapas a nivel de cuenca, a escala 1:25000, que ayudaran a los usuarios a ubicar las unidades de suelos mediante su capacidad de uso mayor.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

En el área de estudio de la cuenca de Huacapunco, los sistemas de producción dependen del recurso suelo, las cuales garantizan la producción agropecuaria, en ese sentido no hay un uso adecuado de tierras, siendo el uso actual de tierras uno de los factores que causa el deterioro y que son realizadas sin ninguna planificación de manejo y conservación de tierras, estos inciden posteriormente a una pérdida de la capa arable del suelo, además de comprometer la estabilidad de la cuenca y la disponibilidad de los recursos que lo conforman, debido a la actividad antrópica, al desconocimiento de la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor y la falta de intervención de las instituciones públicas y privadas.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor que permita el uso racional del suelo de la Cuenca de Huacapunco?

1.2.2 Problemas específicos

- a)** ¿Cuál es la clasificación de uso actual de tierras de la cuenca de Huacapunco?
- b)** ¿Cuáles son las potencialidades y limitaciones de las tierras de la cuenca de Huacapunco?
- c)** ¿Cuáles son los conflictos de uso de tierras en la cuenca de Huacapunco?
- d)** ¿Cuál es la base de datos de los suelos de cuenca de Huacapunco a nivel de semidetalle?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general:

Desarrollar la clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor de la cuenca de Huacapunco de la Provincia de Paucartambo.

2.2. Objetivos específicos:

- a)** Elaborar el mapa de uso actual de suelo de la zona de estudio.
- b)** Diseñar el mapa del uso potencial del suelo.
- c)** Elaborar el mapa de conflictos del uso del suelo.
- d)** Generar la base de datos y cartografía digital de los suelos a nivel de semidetallado de la Zona de estudio.

2.3. Justificación

La realización del presente trabajo de investigación clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor en la cuenca de Huacapunco de la provincia de Paucartambo es importante por las siguientes razones:

- Identificar la degradación y el uso inadecuado de tierras de la cuenca de Huacapunco que son ocasionados por los fenómenos naturales y las actividades antrópicas.
- Conocer las áreas de tierras adecuadas para su uso potencial en la producción agrícola, ganadera y forestal, para que las instituciones involucradas formulen proyectos con criterios de desarrollo sostenible de uso de tierras.
- La investigación constituye los resultados obtenidos que forman una base de conocimientos científicos en cuanto a las características físicas y químicas de los suelos, los que pueden ser considerados en futuras investigaciones, pues ayudará a plantear nuevos estudios, asimismo en la

toma de decisiones agrícolas y ambientales para la preservación y conservación del recurso natural suelo.

- Establecer las recomendaciones de acuerdo a la clasificación de suelos por capacidad de uso mayor de suelos.

III. HIPOTESIS

3.1. Hipótesis general

Existen áreas de tierras con aptitud para protección, pastos naturales, forestales y cultivos en limpio según la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor.

3.2. Hipótesis específicas

- a) Existen áreas de uso actual de tierras que son utilizados para producción forestal, pastos naturales altoandinos, cultivos bajo secano, laymes, pastos mejorados y pequeñas áreas con hortalizas.
- b) Existen tierras con potencialidades para producción forestal, pastoreo y con limitaciones en cultivos en limpio en la cuenca de Huacapunco.
- c) Existen áreas de tierras en uso sostenible, sub uso y sobre uso de acuerdo a su aptitud de uso potencial de tierras.
- d) Existe base de datos y cartografía digital de las características edáficas, uso actual de tierras y clasificación de conflicto de uso de las tierras.

IV. MARCO TEÓRICO

1.1. Suelo como ciencia

Uno de los primeros fenómenos que estudiaron los rusos fue la formación de los suelos o la génesis de suelos, dando origen a los conceptos de perfil de suelo y de horizontes. Para los rusos, inicialmente, los horizontes eran de tres tipos denominados con letras mayúsculas, los A, los horizontes eluviales o de arrastre; los horizontes B, eluviales o de acumulación, y; los C, representaban a la roca madre. Además, consideraban que los procesos de arrastre y acumulación se realizaban por medios químicos o mecánicos. Las características más importantes para diferenciar horizontes en ese período eran la estructura y el color, recomendándose estudiarlos en sus condiciones naturales (en campo), con relación a la estructura se puede indicar, que ya era subdividida en: granular, laminar, columnar y prismática. **(Ortis, 2010)**

1.2. Recurso suelo

Es la colección de cuerpos naturales sobre la superficie terrestre, en lugares naturales, modificados y/o hechos por el hombre, a partir de los materiales de la tierra, conteniendo organismos vivos y que soportan o son capaces de soportar plantas. Su límite superior es el aire o agua superficial. Sus márgenes gradan a aguas profundas o áreas estériles de roca o hielo. Su límite inferior al no suelo es quizás el más dificultoso de definir. El suelo incluye horizontes, cerca de la superficie, que difieren del material rocoso subyacente, pues son producto de interacciones de diferentes factores que intervienen en su formación, a través del tiempo, del clima, organismos vivos, materiales parentales y relieve. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010, Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor).**

4.3. Tierra

La tierra comprende el ambiente físico, que incluye al clima, relieve, suelo, hidrología, vegetación, al grado que estos influyen al potencial de uso de la tierra. Incluye los resultados de la actividad humana pasada y presente, como por ejemplo la recuperación de suelos del mar, desmonte de la vegetación y también de resultados adversos, como por ejemplo la salinización. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010, Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor)**

4.4. Pedón o pedion

Es un cuerpo de suelos tridimensional con dimensiones laterales suficientemente grandes para permitir el estudio de las formas y relaciones de los horizontes. Su área varía de 1 a 10 metros cuadrados, y es la unidad de suelo más pequeña que puede ser clasificada.

El Pedón consiste de materiales de la corteza superficial (suelo) que han sido modificados por el clima, organismos vivos y relieve. Este sirve también como una unidad estándar para las descripciones de suelos y para la obtención de muestras para el laboratorio. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010)**

4.5. Polipedón

Es un grupo continuo de pedones similares. Los límites de un polipedón son alcanzados en un lugar donde no hay suelo o donde los pedones tienen características que difieren significativamente. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010).**

4.6. Levantamiento de suelos

a) Perfil del suelo

Perfil representativo de un grupo de perfiles o calicatas con características físicas, morfológicas y químicas similares, que representa una determinada unidad taxonómica de suelos. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010)**

Se considera el perfil del suelo como una exposición vertical de horizontes de una porción superficial de la corteza terrestre, que incluye todas las capas que han sido alteradas edafogenicamente durante el periodo de formación del suelo; cuyas disposiciones y combinaciones son únicas en una zona geográfica. **(Dorrnsoro, 2009)**

b) Límite de horizontes

El cambio vertical de un horizonte a otro varia en claridad y demarcación. Un cambio de color es la propiedad principal y de observación más fácil, pero en muchos casos se utilizan otras propiedades, como la estructura y la textura, dependiendo de la distancia vertical en que se efectúa el cambio.

Clases de demarcación de límites:

- Abrupto - El cambio se efectúa en 2 cm.
- Neto - El cambio se efectúa entre 2 a 5 cm.
- Claro - El cambio se efectúa entre 5 a 10 cm.
- Gradual - El cambio se efectúa entre 10 a 20 cm.
- Difuso - El cambio se efectúa en mayor a 20 cm.

(Dorrnsoro, 2009)

c) Calicatas

Son excavaciones en el terreno, de 1.5 m de largo, 0.80 m de ancho y 1.50 m a 2 m de profundidad. Esta profundidad puede variar debido a la presencia de factores limitantes tales como capas endurecidas, elevada gravosidad o pedregosidad dentro del perfil, afloramientos rocosos, napa freática cerca de la superficie, etc.

d) Levantamiento

Es la investigación del suelo que se apoya en la información de campo y de otras disciplinas científicas como la ecología, geomorfología y geología; el resultado es un mapa en el que se muestra la distribución geográfica o espacial de los diferentes

suelos del área que se evalúa, acompañado por un reporte o memoria donde se define, clasifica e interpreta las diferentes clases de suelos. Las interpretaciones predicen cómo se comportan los suelos para los diferentes usos y cómo responden al manejo.

El termino levantamiento de suelos, se equipara también a estudio agrológico, estudio de suelos o cartografía de suelos. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010)**

e) Mapeo de suelos

Consiste en la localización, identificación, descripción, clasificación y delimitación sobre un mapa de las diferentes unidades edáficas de un área determinada utilizando materiales cartográficos y de sensores remotos, con el apoyo de información de otras disciplinas científicas como la ecología, geomorfología y geología, además de la pedología. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010)**

4.7. Cuenca hidrográfica

Es el área natural o unidad de territorio delimitada por una divisoria topográfica (divortion acuarium), que captan la precipitación y drena en el agua de escorrentía hasta un colector común, denominado río principal **(Vasque, 1,997)**.

Tipos de cuencas hidrográficas según Otto Pfafstetter.

El Sistema de delimitación y codificación de Pfafstetter considera tres tipos de unidades de drenaje: cuencas, intercuencas y cuencas internas.

- a. Cuenca.** - Es un área (unidad hidrográfica) que no recibe drenaje de ninguna otra área, pero si contribuye con flujo a otra unidad de drenaje.
- b. Intercuenca.** - Es un área (unidad de drenaje) que recibe el drenaje de otra unidad que se ubica aguas arriba, mediante el curso del río principal, y permite el drenaje del flujo propio y del que ha ingresado a esta unidad hacia la unidad de drenaje que se ubica hacia aguas abajo. En tal sentido una

unidad de drenaje tipo intercuenca es una unidad de drenaje o de tránsito del río principal al cual también aporta sus propios caudales.

- c. Cuenca Interna.** - Es un área de drenaje que no recibe flujo de agua de otra unidad ni contribuye con flujo de agua a otra unidad de drenaje o cuerpo de agua **(Ruiz, Torres y Aguirre, 2006)**

Modelo Digital de Elevación en la delimitación de la cuenca hidrográfica.

El Modelo Digital de Elevación (MDE) es un Modelo Digital del Terreno cuyos datos almacenados representan valores de altitud. En la actualidad es posible caracterizar la superficie y sobre todo, delimitar cuencas hidrográficas a partir de Modelos Digitales de Elevación (MDE).

Estos modelos son simbólicos ya que establecen relaciones de correspondencia con el objeto real, mediante algoritmos matemáticos que son tratados mediante programas de Sistemas de Información Geográfica (Software SIG). Son estructuras de datos, no son sólo acumulaciones de cifras, sino que tienen una estructura interna con la cual deben interpretarse dichos datos **(Ruiz, Torres y Aguirre, 2006)**.

4.8. Factores de formación de los suelos

Determinados por la interpretación de 5 factores principales de formación:

$$S = f(P, C, O, R, T)$$

Dónde:

S = Suelo

P = Material parental

C = Clima

O = Organismos

R = Relieve o Topografía

T = Tiempo

Los cinco grupos de factores responsables de la clase, de la velocidad y de la amplitud de la evolución del suelo son: clima, vegetación, material de origen, topografía y tiempo; necesitando saber que influencia tienen estos factores para

entender por qué son diferentes los suelos, por que varía su productividad y en última instancia, como se pueden usarse adecuadamente.

4.8.1. El material parental o madre como factor de formación (P)

Normalmente cuando se habla del material original nos referimos a las rocas y sedimentos, y esto es así en la inmensa mayoría de los suelos, pero hay que tener en cuenta que para el caso de las turbas el material mineral carece de importancia y son los restos orgánicos los que deben de considerarse como material original.

Las rocas (ígneas, como el granito; metamórficas, como las pizarras y los esquistos; las sedimentarias, como las calizas y las areniscas) y los sedimentos recientes (depósitos eólicos y aluviales) representan la fuente de los materiales sólidos.

Son muchos los parámetros de la roca que inciden en la formación y evolución de los suelos, pero de ellos podemos destacar la composición mineralógica, permeabilidad y la granulometría.

4.8.2. El clima como factor de formación

El efecto de clima como factor de formación se puede observar en comparaciones realizadas entre amplias extensiones, donde haya variabilidad entre precipitación y temperatura; aunque a nivel local los microclimas pueden evidenciar influencias en ciertas propiedades de los suelos. El clima es también responsable directo e indirecto de la aparición y distribución de la vegetación natural.

Ascendiendo hacia la cumbre de la cordillera, la precipitación se incrementa y la temperatura decrece; la cantidad de agua que entra en el perfil influencia en forma más activa en los procesos físicos y químicos de desintegración y descomposición de las rocas y minerales, y tiene influencia en la eluviación y movimiento de iones; hay producción vegetal, y la acumulación de residuos orgánicos es mayor debido a que la baja temperatura que retarda la descomposición.

Descendiendo de las partes más altas hacia los valles interandinos y la Amazonia, la temperatura se incrementa desde menos 0 °C hasta 40 °C; pero la precipitación se distribuye en forma irregular, llegando a escasos mm en algunos valles interandinos, siendo nuevamente la precipitación el factor limitante en la formación de los suelos.

4.8.3. Topografía como factor de formación

La configuración de la superficie de la tierra o topografía afecta la formación de los suelos al modificar las relaciones de humedad dentro del suelo, controla el grado de escorrentía, la remoción del suelo, el grado de erosión, la incidencia de los rayos solares.

En general la topografía modifica el desarrollo de un perfil en 3 formas:

Afectando la cantidad de precipitación absorbida y retenida en el suelo, e influyendo, por lo tanto, en las relaciones de humedad.

Afectando la velocidad de eliminación del suelo por erosión y determinando el movimiento de materiales en suspensión y en solución de un área a otra.

Como la humedad es esencial para la acción de los procesos químicos y biológicos del intemperismo y actúa efectivamente en conjunto con alguna de las fuerzas físicas, es claro que una modificación de las relaciones de humedad dentro del suelo influirá materialmente en el desarrollo del perfil.

4.8.4. Organismos como factor de formación

Los organismos afectan el desarrollo del suelo en varias formas y se consideran tres grupos; la vegetación, los microorganismos y los animales.

a) Vegetación: La vegetación comienza la formación y desarrollo del suelo; las raíces penetran en el material madre y remueven el agua y los nutrientes. Las raíces ejercen acción física y química sobre el material madre y facilitan el

pasaje del agua y del aire. Cuando las plantas mueren o cambian las hojas, los restos se incorporan al suelo con las bases de nutrientes que contienen.

b) Microorganismos: La población microbial del suelo incluye las formas más simples de la vida animal. Los organismos transforman los constituyentes del suelo al extraer los nutrientes imprescindibles para su ciclo vital. El papel de los microorganismos en la transformación de la materia orgánica es tan importante como para que la humificación se desarrolle.

c) Animales: Los animales influyen en la formación del suelo indirectamente y el rol que desempeñan en la descomposición de los materiales orgánicos.

La macro y micro fauna que viven dentro del suelo, mezclan los horizontes y a menudo sacan el subsuelo sobre la superficie y los huecos que dejan se rellenan con el suelo de la superficie.

4.8.5. El tiempo como factor de formación

La formación y el desarrollo del suelo están en función del grado y la intensidad de los procesos de desintegración y descomposición a través del tiempo. Si el desarrollo del suelo se expresa como el grado de diferenciación de los horizontes del mismo; se comprende que no existe un tiempo absoluto; es decir que el estado de desarrollo es relativo y que varía enormemente de un lugar a otro, dependiendo de varios factores acondicionadores.

Tabla 1. Factores de formación del suelo

FACTORES QUE ACELERAN	FACTORES QUE RETARDAN
Depósitos no consolidados	Roca consolidada
bajo contenido de calcáreo	Alto contenido de calcáreo
Climas calurosos y húmedos	Climas fríos y secos
Vegetación forestal	Vegetación de praderas
Topografía plana o depresional.	Topografía muy inclinada

Fuente: (Dorronsoro, 2009)

4.9. Propiedades físicas de los suelos

4.9.1. Textura

El suelo está constituido por partículas de muy diferente tamaño, conocer esta granulometría es esencial para cualquier estudio del suelo. Para clasificar a los constituyentes del suelo según su tamaño de partícula se han establecido muchas clasificaciones granulométricas. Básicamente todas aceptan los términos de grava, arena, limo y arcilla **(USDA, Departamento de agricultura de los Estados Unidos, 2010)**

El término textura se usa para representar la composición granulométrica del suelo. Cada termino textural corresponde con una determinada composición cuantitativa de arena, limo y arcilla. En los términos de textura se prescinde de los contenidos en gravas; se refieren a la fracción del suelo que se estudia en el laboratorio de análisis de suelo y que se conoce como tierra fina. Por ejemplo, un suelo que contiene un 25% de arena, 25%de limo, 50% de arcilla se dice que tiene una textura arcillosa. Los términos texturales se definen de una manera gráfica en un diagrama triangular que representa los valores de las tres fracciones. **(Dorrnsoro, 2009)**

Tabla 2: Diámetro de las partículas en función de la textura del suelo

TEXTURA	DIAMETRO DE LAS PARTICULAS
Arenosa	2 – 0.05 mm
Limosa o franca	0.05 – 0.002 mm
Arcillosa	< - 0.002 mm

Fuente: (Calderon A. - Edafología. FAZ – UNSAAC. 1992)

La FAO clasifica al suelo por su textura en 6 tipos de suelos:

Suelo arenoso

Suelo Franco Arenoso

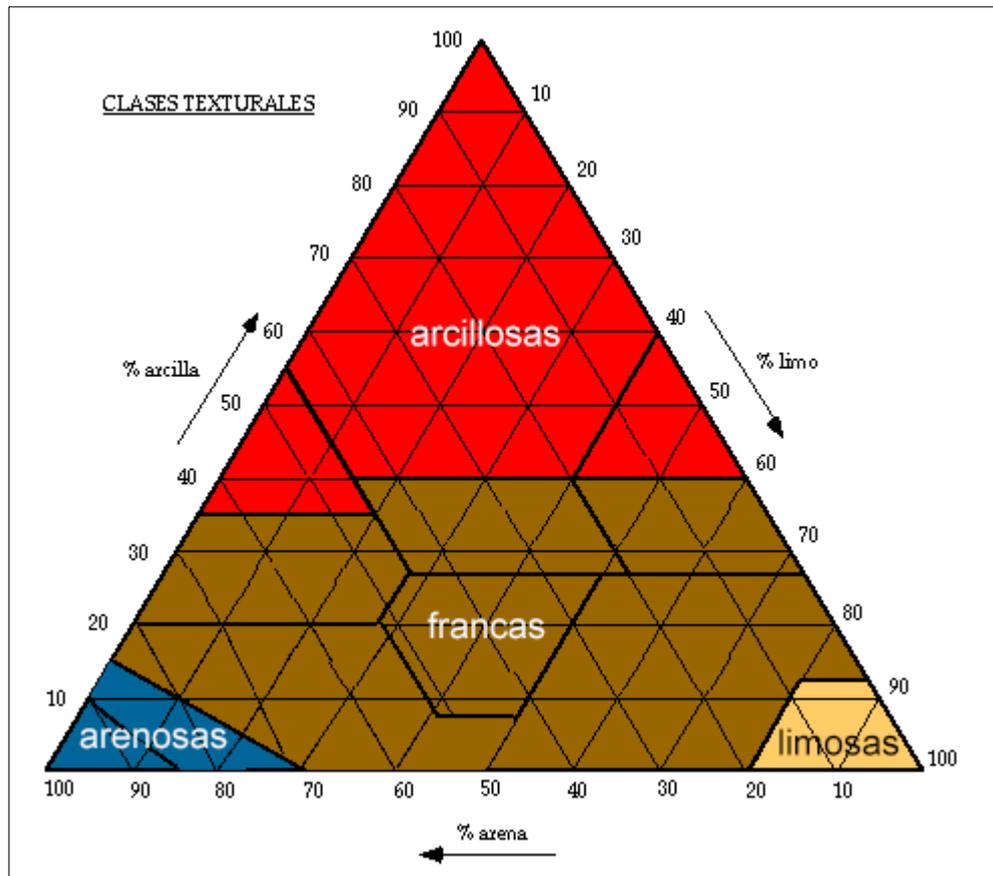
Suelo Franco

Suelo Franco Limoso

Suelo Franco Arcilloso

Suelo Arcilloso

Figura 1: triangulo de texturas



Fuente: (USDA, 2010)

4.9.2. Estructura del suelo

La estructura tiene una gran importancia en la retención de agua, de forma que los suelos que presentan una buena estructura contienen un gran volumen de poros de todos los tamaños, tanto macro poros (que retienen mucho aire y poca agua y por tanto favorecen una buena aireación), como microporos (que retienen agua), presentando una elevada capacidad de retención de agua y una aireación adecuada.

Las partículas del suelo no se encuentran aisladas, forman unos agregados estructurales que se llaman peds, estos agregados (o terrones) por repetición forman el suelo.

Los agregados están formados por partículas individuales (minerales, materia orgánica y huecos) y le confieren al suelo una determinada estructura.

Se habla de estructura como una propiedad y es más bien un estado, ya que cuando el suelo está seco, se agrieta y se manifiesta la estructura, pero si está húmedo, el suelo se vuelve masivo, sin grietas y la estructura no se manifiesta.

En los peds hay un material inerte, arenas, que se unen por la materia orgánica, arcillas y otros agentes cementantes. Si las arcillas están dispersas, el suelo carece de estructura, si están unidas forman estructura.

Desde el aspecto morfológico la estructura del suelo se define por la forma, tamaño y grado de manifestación de los agregados.

Se definen los siguientes tipos.

- **Migajosa.** Agregados porosos de forma redondeada que no se ajustan a los agregados vecinos, típica de los horizontes A.
- **Granular.** Agregados con pocos poros en su interior, de forma redondeada que no se ajustan a los agregados vecinos, es similar a la migajosa pero con los agregados compactos, típica de los horizontes A.
- **Angulares.** Agregados de forma poliédrica, con superficies planas, de aristas vivas y con vértices. Las caras del agregado se ajustan muy bien a las de los agregados vecinos, típicamente en los horizontes arcillosos, como son los horizontes B.
- **Sub angulares.** Agregados de forma poliédrica, con superficies no muy planas, de aristas romas y sin formación de vértices. Las caras del agregado se ajustan moderadamente a las de los agregados vecinos. Típicamente en los horizontes arcillosos, como son los horizontes B.

- **Prismática.** Cuando los bloques se desarrollan en una dirección vertical, más que en los dos horizontales. Se encuentran en los horizontes arcillosos, horizontes B y horizontes C.
- **Columnar.** Prismas con su cara superior redondeada. Estructura muy rara.
- **Laminar.** Cuando los agregados se desarrollan en dos direcciones (horizontales) más que en la tercera (vertical). Típica de los horizontes arenosos, como los horizontes E.
- **Sin estructura.** Cuando no hay desarrollo de agregados. Horizontes de partículas sueltas (polverulentos) o masivos (endurecidos). **(Dorronsoro, 2009)**

4.9.3. Densidad real o densidad de partícula

Representa la relación que existe entre el peso de una unidad de volumen real de suelo (P_{ss}) y el volumen de las partículas sólidas (V_s) en estado compacto sin considerar el volumen de los poros. Su determinación se efectúa mediante la relación.

$Dr = P_{ss}/V_s$ donde:

P_{ss} = peso de suelo seco en gramos a estufa 105 °C

V_s = volumen del suelo seco (cm^3)

Los valores de la densidad real (Dr) varían muy poco entre los diferentes suelos y se encuentran dentro del rango de 2,6 a 2,75 g/cm^3 , se utilizan para calcular la porosidad del suelo.

4.9.4. Densidad aparente

Se llama así a la relación que existe entre la masa de un suelo seco y su volumen en condiciones naturales. Es decir, el peso del suelo seco por unidad de volumen total (conteniendo todos sus poros).

$Da = Ps/Vt$ donde:

Da = densidad aparente (g/cm^3).

Pss = peso de suelo seco en gramos en estufa a 105 °C

Vt = volumen total del suelo (cm^3)

Tabla 3: Variación de la densidad aparente con la textura del suelo

CLASE TEXTURAL	DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)
Arcilla	1.1
Franco arcilloso	1.2
Franco limoso	1.3
Franco	1.4
Franco arenoso	1.5
Arena	1.6

Fuente: (Dorronsoro, 2009)

4.9.5. Porosidad

Es el volumen de un suelo ocupado por los espacios vacíos. Es decir, es la proporción del suelo no ocupado por las partículas sólidas. La porosidad se expresa a través de la relación siguiente:

$P (\%) = 100 (1 - Da/Dr)$ donde:

P% = porcentaje de porosidad

Da = densidad aparente (g/cm^3)

Dr = densidad real (g/cm^3)

Tabla 4: Porcentaje de porosidad del suelo

COD.	DESCRIPCION	%
1	Muy baja	<2
2	Baja	2 – 5
3	Media	5 – 15
4	Alta	15 – 40
5	Muy alta	>40

Fuente: (Dorronsoro, 2009)

4.9.6. Profundidad del suelo

La profundidad en los suelos de regadío es aquella de la cual una planta absorbe la humedad. El suelo que permite el desarrollo normal de la raíz y la penetración, proporciona el almacenamiento máximo del agua. Las capas resistentes tales como roca, capas muy compactas, tierras arenosas o altos niveles freáticos, afectan la capacidad de humedad almacenada.

4.9.7. Color del suelo

Es una propiedad muy utilizada al estudiar los suelos pues es fácilmente observable y a partir de él se pueden deducir rasgos importantes. Puede ser homogéneo para un horizonte o presentar manchas.

Se mide por comparación a unos colores estándar recogidos en las tablas Munsell.

Los agentes cromógenos son diversos, los colores más comunes son:

Color oscuro o negro. Normalmente debido a la materia orgánica (cuanto más oscuro es el horizonte superficial más contenido en materia orgánica se le supone).

Cuando está localizado en nódulos y películas se le atribuye a los compuestos de hierro y, sobre todo, de manganeso.

Color blancuzco. Debido a los carbonatos o al yeso o sales más solubles. En los horizontes eluviales es consecuencia del lavado de las arenas (constituidas por cuarzo y en menor proporción, por feldespatos).

Colores pardos amarillentos. Óxidos de hierro hidratados y unidos a la arcilla y a la materia orgánica.

Colores rojos. Óxidos férricos tipo hematites. Medios cálidos con estación de intensa y larga sequía.

Colores abigarrados grises y rojos/pardos. Compuestos ferrosos y férricos. Característicos de los suelos pseudogley con condiciones alternantes de reducción y oxidación.

Colores grises verdosos/azulados. Compuestos ferrosos, arcillas saturadas con Fe. Indican intensa hidromorfía, suelos gley. (Dorronsoro, 2009)

4.10. Propiedades químicas de los suelos

4.10.1. pH del suelo

La acidez del suelo mide la concentración en hidrogeniones.

En los suelos los hidrogeniones están en la solución, pero también existen en el complejo de cambio, o sea hay dos tipos de acidez, activa o real (en solución) y de cambio o de reserva (para los adsorbidos). Ambas están en equilibrio dinámico. Si se eliminan H^+ de la solución se liberan otros tantos H^+ adsorbidos. Como consecuencia el suelo muestra una fuerte resistencia a cualquier modificación de su pH, está fuertemente tamponado.

Los factores que hacen que el suelo tenga un determinado valor de pH son diversos, fundamentalmente: Naturaleza del material original. Según que la roca sea de reacción ácida o básica.

Factor biótico. Los residuos de la actividad orgánica son de naturaleza ácida. Precipitaciones. Tienden a acidificar al suelo y desaturado al intercambiar los H^+ del agua de lluvia por los Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ de los cambiadores.

Complejo adsorbente. Según que está saturado con cationes de reacción básica (Ca^{++} , Mg^{++} ...) o de reacción ácida (H^+ o Al^{++}). También dependiendo de la naturaleza del cambiador variará la facilidad de liberar los iones adsorbidos.

❖ **Importancia del pH:** Influye en las propiedades físicas y químicas.

- **Influencia en propiedades físicas.** Los pH neutros son los mejores para las propiedades físicas de los suelos. A pH muy ácidos hay una intensa alteración de minerales y la estructura se vuelve inestable. En pH alcalino, la arcilla se dispersa, se destruye la estructura y existen malas condiciones desde el punto de vista físico.

- **Influencia en propiedades químicas y fertilidad.** La asimilación de nutrientes del suelo está influenciada por el pH, ya que determinados nutrientes se pueden bloquear en determinadas condiciones de pH y no son asimilables para las plantas.

Alrededor de pH 6-7,5 son las mejores condiciones para el desarrollo de las plantas.

(Dorronsoro, 2009)

4.11. Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor

Es una herramienta técnica que busca promover el uso racional del recurso suelo, con el fin de conseguir el máximo beneficio económico y social, evitando su degradación como medio natural de bioproducción y fuente alimentaria y determinando su capacidad e identificando sus limitaciones. Esta herramienta además interviene en varios procesos y procedimientos importantes como la zonificación económica y ecológica (ZEE), la zonificación forestal (ZF), los procedimientos agrarios, procedimientos de formalización y saneamiento físico legal de la propiedad rural, entre otros **(D.S. N° 017 – 2009 – A.G, 2009)**.

Promover y difundir el uso racional continuado del recurso suelo con el fin de conseguir de este recurso el óptimo beneficio social y económico dentro de la concepción y principios del desarrollo sostenible Evitar la degradación de los suelos como medio natural de bioproducción y fuente alimentaria, además de no comprometer la estabilidad de las cuencas hidrográficas y la disponibilidad de los recursos naturales que la conforman.

Establecer un Sistema Nacional de Clasificación de las Tierras según su Capacidad de Uso Mayor adecuado a las características ecológicas, edáficas y de la diversidad de ecosistemas de las regiones naturales del país.

El presente Reglamento de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor permite caracterizar el potencial de suelos en el ámbito nacional, determinando su capacidad e identificando sus limitaciones, todo ello dentro del contexto agrario, permitiendo implementar medidas de conservación y aprovechamiento sostenido.

El Reglamento de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor es de alcance nacional, correspondiendo su aplicación a los usuarios del suelo en el contexto agrario, la Zonificación Ecológica Económica y el Ordenamiento Territorial, las instituciones públicas y privadas, así como por los gobiernos regionales y locales.

(D.S.N°013-2010-A.G, 2010)

4.12. Niveles de ejecución de los estudios

Los niveles de los estudios, según el caso de clasificación es: Muy detallado, Detallado, Semidetallado, de Reconocimiento y Exploratorio o de Gran Visión.

a) Muy detallado o de primer orden

Se realizará para usos que requieran información muy detallada, resolver problemas específicos para caracterizar áreas dedicadas a la experimentación

y/o investigación de suelos en áreas de pequeña extensión. Escala 1/5,000 o mayor.

b) Detallado o de segundo orden

Se realizará para obtener información precisa de las características y distribución de los suelos, que permita la planificación de una agricultura intensiva, obras de ingeniería, zonificación agroecológica, utilización agroforestal y recreacional. Constituye un documento indispensable en los proyectos de desarrollo a nivel definitivo.

Escala de trabajo 1/10,000 o mayor.

c) Semidetallado o de tercer orden

Se realizará para suministrar información sobre el recurso suelo que permita su utilización para la planificación general del uso de la tierra. Se ejecuta generalmente en zonas con potencial agropecuario y forestal, o en las cuales los levantamientos de reconocimiento o exploratorios hayan indicado la necesidad de este nivel de levantamiento.

Se considera apropiada para los proyectos de desarrollo al nivel de factibilidad.

Escala de trabajo 1/25,000 o mayor.

d) Reconocimiento o de cuarto orden

Se realizará para obtener información general del recurso suelo y formular recomendaciones para planes de desarrollo.

Se considera apropiado para proyectos de Desarrollo a Nivel de Pre factibilidad.

Escala de trabajo 1/50,000.

e) Exploratorios de gran visión

Se realizará para obtener información inicial del recurso suelo en áreas extensas, con el objeto de realizar planeamientos regionales. Constituye un nivel muy

general de los levantamientos de suelos. Escala de trabajo 1/100,000.

(D.S.N°013-2010-A.G, 2010)

Tabla 5: Niveles de estudio de los suelos

NIVEL DE ESTUDIO	Escala de trabajo	Escala de publicación	Resolución espacial	Método de mapeo
EXPLORATORIO (quinto orden)	1:500000 a 1:250000	1:250 000 (o escala menor)	30 m mas	-mapeo libre -travesía
RECONOCIMIENTO (cuarto orden)	1:100000 a 1:50000 (curvas de nivel cada 50 m)	1:250 000 (o escala mayor)	30 a 10 m	<u>Áreas muestra:</u> -travesía <u>zonas similares:</u> -Extrapolación -Interpolación
SEMIDETALLADO (tercer orden)	1:25000 a 1:10000 (curvas de nivel cada 25m)	1:50 000 (o escala mayor)	5 a 1m	<u>Áreas muestra:</u> -travesía <u>zonas similares:</u> -Extrapolación -Interpolación
DETALLADO (segundo orden)	1:10000 a 1:5000 (curvas de nivel cada 10 m)	1:20 000 (o escala mayor)	<1m	-Red rígida complementada con -Red flexible travesía
MUY DETALLADO (primer orden)	1:5000 a mayor (curvas de nivel cada 5m)	1:10 000 (o escala mayor)	<1m	-Red rígida complementada con -Rastreo de limites

Fuente: Elaboración propia en base a D.S.N° 013-2010-A.G, 2010.

4.13. Disposición complementaria de los significados

➤ Análisis de caracterización

Consiste en la determinación de las características físico - mecánicas y químicas del suelo mediante procedimientos de laboratorio y comprende lo siguiente: pH calcáreo total, materia orgánica, fósforo disponible, potasio disponible, capacidad de intercambio catiónico, cationes cambiabiles, conductibilidad eléctrica y textura.

➤ Análisis de fertilidad

Consiste en la determinación de algunas características químicas de la capa arable del suelo mediante procedimientos de laboratorio y comprende lo siguiente: pH,

conductividad eléctrica, calcáreo total, materia orgánica, fósforo disponible y potasio disponible.

➤ **Área mínima de mapeo**

Área más pequeña que se puede representar de una manera legible, en el mapa a publicarse. Corresponde a un cuadrado de 0.5 cm de lado o su equivalente a 0.25 cm² de superficie, independiente a la escala de publicación. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010).**

➤ **Áreas misceláneas**

Son unidades esencialmente no edáficas, que pueden o no soportar algún tipo de vegetación debido a factores desfavorables que presenta, como por ejemplo, una severa erosión, lavaje por agua, condiciones desfavorables del suelo, o actividades del hombre. Por lo general, estas áreas no presentan interés o vocación para fines agropecuarios, ni forestal.

Ejemplos: playas, orillas de los ríos, dunas, afloramientos rocosos, etc.

➤ **Fases**

Son grupos funcionales creados por servir a propósitos específicos en los estudios. Estas pueden ser definidas para cualquier categoría taxonómica. Las diferencias en las características del suelo o medio ambiente que son significativas para el uso, manejo y comportamiento del suelo son las bases para designar fases. Ejemplos: profundidad efectiva, pendiente, pedregosidad superficial, etc. **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010).**

➤ **Observaciones de suelos**

Consiste en la descripción, identificación y evaluación de los horizontes de suelos en calcatas, barrenajes o en cortes naturales del terreno. Las observaciones de suelos pueden ser:

Chequeos detallados

Excavaciones en el terreno, formando un hoyo de aproximadamente 50 cm de lado y de aproximadamente 50 cm de profundidad, seguida de barrenaje para identificar las partes más profundas del perfil. Se utiliza para comprobar y/o reconocer las unidades taxonómicas ya establecidas.

Chequeos de identificación

Son barrenajes u observaciones en cortes naturales o carreteras que permiten comprobar las unidades taxonómicas establecidas.

Observaciones adicionales

Son aquellos que contribuyen a una mejor interpretación del levantamiento de suelos. Ejemplos, riesgos de inundaciones, uso de la tierra, forma de tenencia de la propiedad, manejo actual de la tierra, etc.

➤ Unidad cartográfica (Unidad de mapeo)

Es el área delimitada y representada por un símbolo en el mapa de suelos; está definida y nominada en función de sus componentes dominantes, las cuales pueden ser suelos o áreas misceláneas, con las que tienen estrecha vinculación geográfica **(D.S.N°013-2010-A.G, 2010)**.

4.14. Clasificación por uso actual de los suelos.

El uso actual de la tierra, se refiere más bien a la descripción de las características del paisaje de una época determinada y la forma como se ha desarrollado la utilización de sus recursos, sin tomar en consideración su potencial o uso futuro, Uso actual de la tierra, permite conocer la utilización efectiva de que es objeto el territorio en sus distintas unidades de paisaje y la forma como se ha desarrollado el aprovechamiento de los recursos naturales, suelo, agua, vegetación **(DE LA ROSA, 2,008)**.

4.15. Conflictos de uso de tierras

El conflicto de uso permite establecer una comparación en el uso real y el uso potencial, con el fin de evaluar el estado de los recursos naturales e identificar que pueden degradarse como consecuencia del uso inadecuado. **(FIGMMG, Facultad de Ingeniería geológica, Minera, Metalúrgica, y Geológica, 2007)**

4.16. Sistemas de información geográfica (SIG)

Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS) es un conjunto de programas, equipamientos, metodologías, datos y personas (Usuarios), perfectamente integrado, de manera que hace posible la recolección de datos, el almacenamiento, procesamiento y análisis de estos datos georreferenciados, así como la producción de información derivada de la aplicación. La finalidad de los SIG es resolver problemas complejos de planificación y gestión. También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer necesidades concretas de información; permiten a los usuarios crear consultas interactivas, analizar la información espacial, editar datos, mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones **(DOMINGO, 2,013)**

4.17. Fotointerpretación

Se refiere al reconocimiento, identificación, descripción y clasificación de los objetos naturales y culturales de la superficie terrestre, tal como se observa visualmente; y a la deducción científica de esta información en relación al objetivo que se persigue y en base al conocimiento y experiencia del fotointérprete.

Método de fotointerpretación. - Hay varios métodos de que se utilizan para llevar a cabo una fotointerpretación. Todos se basan en que, cualquier elemento patrón puede estar relacionado directa o indirectamente, a una unidad de mapeo de suelos, por lo tanto, un cambio en uno o más de estos elementos puede correlacionarse con un límite de suelos.

Para levamientos de grandes áreas, el método que se utiliza es el de análisis fisiográfico y se basa en el conocimiento de la relación entre Fisiografía y Suelos **(INEGI, Instituto Nacional de estadística y geográfica, 2018)**

4.18. Modelos de elevación digital (DEM)

Un modelo digital de elevación es una representación visual y matemática de los valores de altura con respecto al nivel del mar, que permite caracterizar las formas del relieve y los elementos u objetos presentes en el mismo. Estos valores están contenidos en un archivo de tipo raster con estructura regular, el cual se genera utilizando un equipo de cómputo y software especializados. Tienen dos cualidades esenciales que son la exactitud y la resolución horizontal o grado de detalle digital de representación en formato digital, las cuales varían dependiendo del método que se emplea para generarlos **(INEGI, 2015)**

4.19. Mapas temáticos

Se entiende por mapas temáticos, a la representación gráfica de estudios básicos necesarios para la caracterización de parámetros cuantitativos y cualitativos, donde se identifican los principales problemas que inciden en el deterioro de una cuenca. **(FIGMMG, 2007)**

4.9.1. Mapa geomorfológico

El conocimiento geomorfológico representa un puente entre el estudio geológico y geográfico, pues sirven para explicar la génesis y la evolución de las formas de relieve y de modelado de la superficie terrestre. La geomorfología se ocupa tanto del espacio y tiempo que abarca el proceso modelador, por tal motivo ha tenido que desarrollar métodos de investigación propios. **(MOREANO, 1994).**

La importancia en el estudio de los suelos se basa, sobre todo, en la relación estrecha que mantienen con múltiples factores pedogenéticos formadores del suelo (clima, relieve, material parental, tiempo); las cuales gobiernan a su vez, los

procesos de formación del suelo. Con este estudio se pretende analizar y proporcionar información básica sobre formas, relieve erosión y composición litológica de la cuenca, etc. Por unidad de mapeo y dar origen al mapa geomorfológico. **(PROMIC, Programa de manejo integral de cuencas,1993).**

La geomorfología proporciona una información organizada y precisa de las formas del terreno y de los procesos geodinámicos o de erosión que con ellas se relacionan. Por ello, su elaboración requiere un análisis preliminar de la geología, sobre el cual se superponen las formas del terreno en función a los procesos que le dieron origen.

La esencia del mapa geomorfológico es proporcionar información morfo genética, dicha información representada en polígonos diferenciados, está asociada a las características geológicas, por tanto, la elaboración de ambos mapas se complementa y explica de mejor manera los matices geológicos en forma y en el contenido.

Geomorfología y fisiografía

La geomorfología es la ciencia que estudia las formas del relieve terrestre pues, según las partículas que componen el término, "geo" es tierra, "morfo" es forma y "logia" es tratado o estudio. Por lo tanto, esta ciencia se remite sólo al estudio de la topografía terrestre.

Geomorfología: Rama de la geología que estudia las formas superficiales de la tierra, describiéndolas, ordenándolas sistemáticamente e investigando su origen y desarrollo.

La geomorfología y fisiografía. - Como parte de la ciencia geológica, describe el relieve terrestre desde el punto de vista fisonómico y paisajístico (fisiografía); que en combinación con el origen determinan unidades geomorfológicas más complejas del relieve terrestre.

Dentro de la evaluación de recursos naturales, Estos elementos son de gran importancia pues dividen el relieve terrestre en unidades básicas de análisis más pequeñas a través de su forma y origen, sobre los cuales se desarrollan diversos tipos de suelos, flora, fauna y actividad antrópica, así como los problemas erosivos. Para ello se presenta en el siguiente diagrama la metodología que se sigue para la elaboración de mapa geomorfológico. (**PROMIC, 1993**).

4.19.2. Mapa de pendientes

El mapa de pendientes representa la distribución espacial de los niveles de inclinación del terreno, constituye un ejercicio cartográfico de suma importancia porque su determinación es el paso primordial para elaborar mapas de relieve o fisiografía además la pendiente es el factor de delimitación principal en los que al superponer los mapas litología, geotecnia, cobertura vegetal, suelos; nos permitirá inferir en el grado de estabilidad de los taludes, el comportamiento hidrológico y la distribución de las actividades económicas como el agropecuario, forestal, etc.

Clasificación

Los rangos de pendientes utilizados para la clasificación serán los siguientes:

Tabla 6: Rangos de pendientes utilizados para la clasificación

Símbolo	Pendiente corta (%)	Denominación
A	0 – 4	Plana a ligeramente inclinada
B	4 – 8	Moderadamente inclinada
C	8 – 15	Fuertemente inclinada
D	15 – 25	Moderadamente empinada
E	25 – 50	Empinada
F	50 – 75	Muy empinada
G	>75	Extremadamente empinada

Fuente: (D.S.N°013-2010-A.G, 2010)

4.19.3. Mapa de zonas de vida

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo” Para dicho sistema, la asociación se define como un ámbito de condiciones ambientales dentro de una zona de vida, junto con sus seres vivientes, cuyo complejo total de fisonomía de las plantas y de actividad de los animales es único; aunque es posible establecer muchas combinaciones, las asociaciones se pueden agrupar en cuatro clases básicas: climáticas, edáficas, atmosféricas e hídricas (Ecología basada en Zonas de Vida, L.R. Holdridge, 1987). Este sistema está basado en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística. **(Proyecto FOT, Proyecto de Ordenamiento territorial del Gobierno regional del Cusco, 2016)**

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es **descriptivo analítico** por que describe las características físicas y químicas de los suelos y analítico es porque se interrelacionan los mapas de uso actual de suelos, pendiente, geomorfológico, clasificación de suelos por su capacidad de uso mayor y conflictos de uso de suelos.

El **nivel** de investigación es aplicativo; con los resultados de la investigación se busca mejorar el uso actual de tierras de acuerdo a la aptitud de tierras.

El nivel de estudio es semidetallado o de tercer orden propuesto por D.S. N°013-2010- AG. Se realiza para suministrar información sobre el recurso suelo que permita su utilización para la planificación general del uso de la tierra. Se ejecuta generalmente en zonas con potencial agropecuario y forestal.

5.2. Ámbito de estudio

5.2.1. Ubicación política

País	: Perú.
Departamento	: Cusco.
Provincia	: Paucartambo.
Distritos	: Colquepata y Huancarani.

5.2.2. Limites

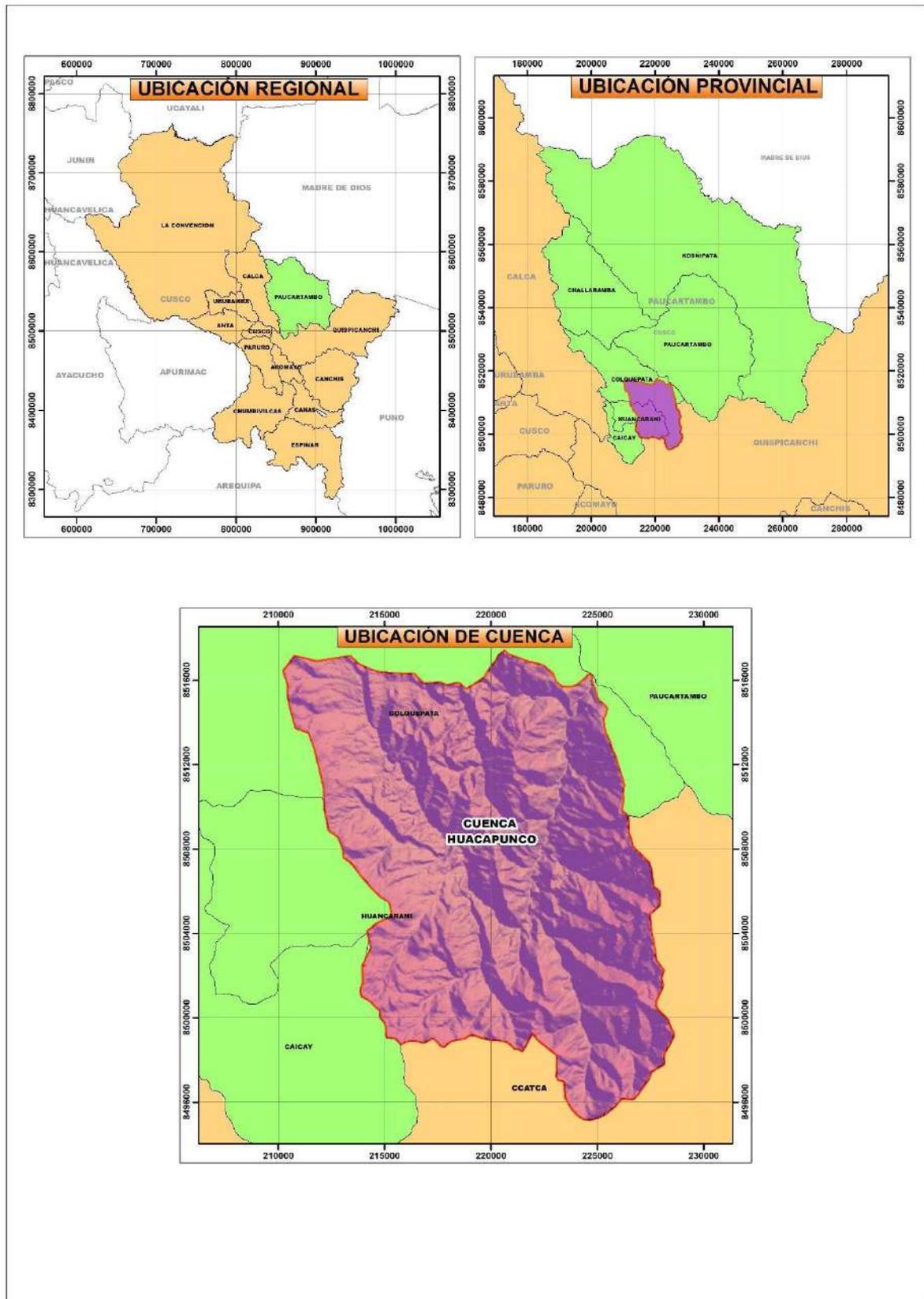
Norte: Con las Comunidades de Pumapaccha, Ñahuinpugio y Pichigua.

Sur : Con las Comunidades de Checcollopampa, Ccatca y Qerora.

Este : Con las Comunidades de Qisinsaya, Chichina y Pampacocha.

Oeste: Con las Comunidades de Accha, Paruparu y Huancarani.

Imagen 01: Mapa de ubicación



Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Ubicación Geográfica

El ámbito de estudio está localizado en la parte noreste de la región del Cusco, está marcada con las coordenadas geográficas que son las siguientes:

Latitud: 13°31'0.33"S

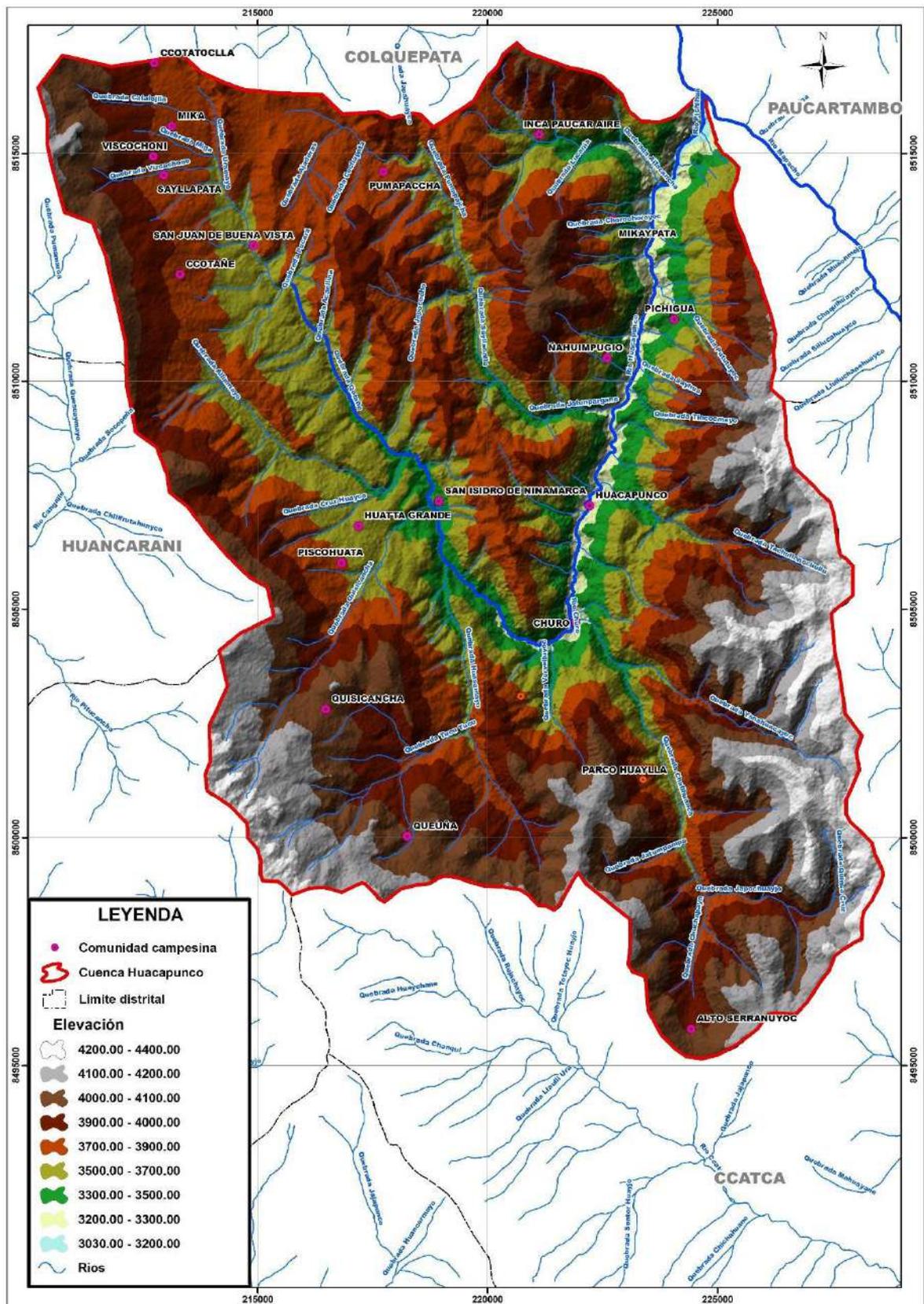
Longitud: 71°35'7.94"O

Altitud: 3850.40 m

Altitud mínima: 3100.00 m altitud máxima 4400 m

La zona más alta se encuentra a los 4400 m en el sector de la laguna de Huacapunco y el punto más bajo se encuentra a los 3100 m en la desembocadura del río Huacapunco al río Mapacho.

Imagen 2: Vista satelital de la Cuenca Huacapunco



Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Ubicación Hidrográfica

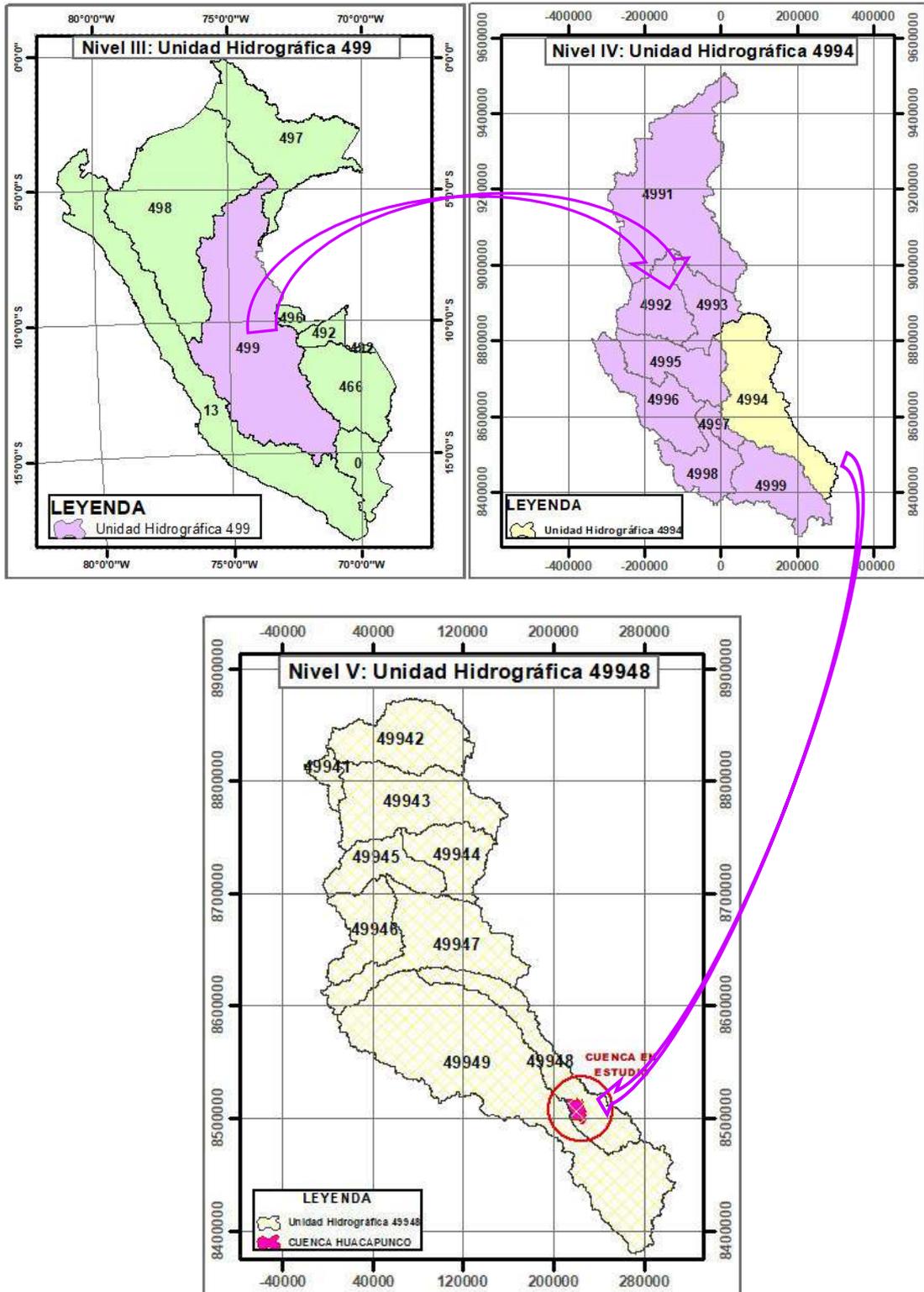
Según el Ing. Otto Pfafstetter en la codificación de Cuenca, Intercuenca y Cuenca Interna, realizada en Brasil en el año 1989 y difundida por Kristine Verdín en 1997 y está a la vez adoptada por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS); para el Perú publicada por el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) e Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) en el año 2007 el ámbito de estudio se encuentra en la siguiente clasificación:

Nivel III: Unidad Hidrográfica 499

Nivel IV: Unidad Hidrográfica 4994

Nivel V: Unidad Hidrográfica 49948

Imagen 3: Ubicación Hidrográfica.



Fuente: Elaboración propia en base a la clasificación de Otto Pfafstetter

5.2.5. Extensión

La cuenca en estudio se halla dentro del territorio de la Provincia de Paucartambo, tiene una extensión de 25,799.40 ha.

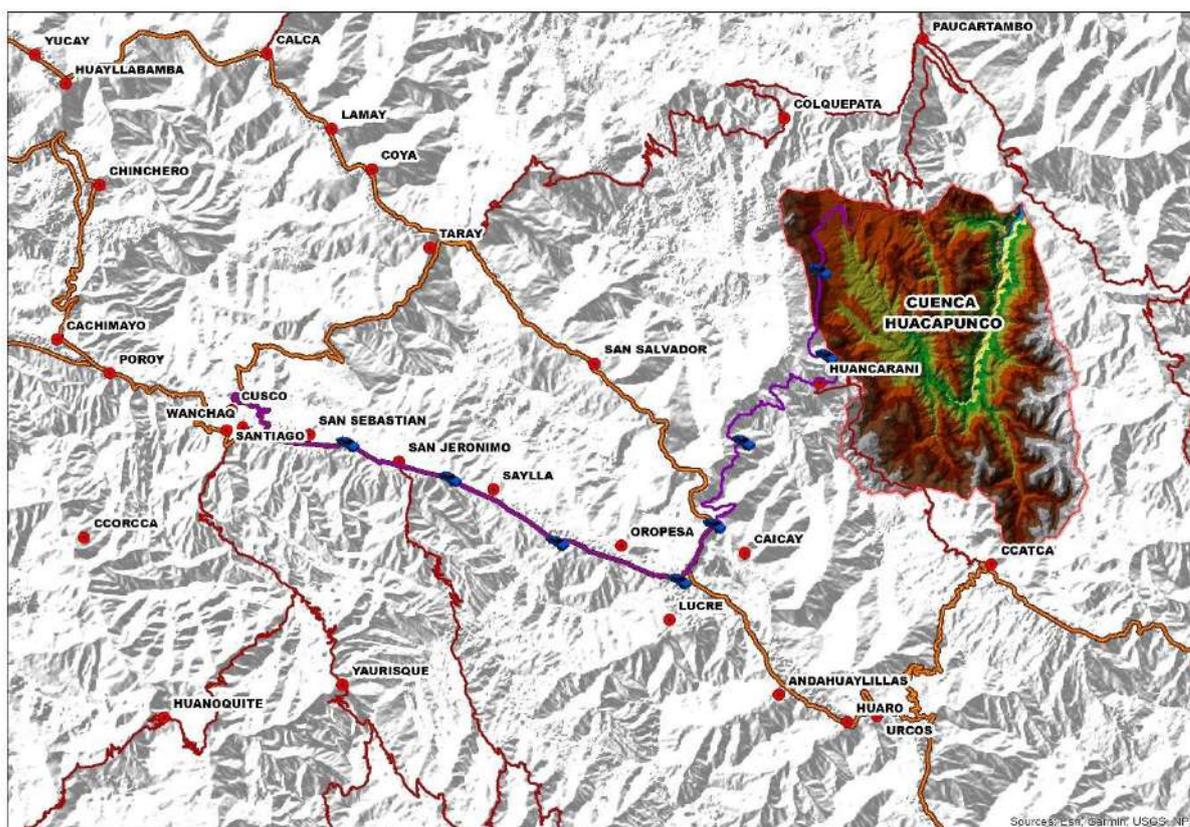
5.2.6. Vías de acceso

La vía de acceso principal al ámbito de estudio está en la ruta Cusco – Huambutio – Huancarani, seguidamente se toma el desvío por trocha carrozable hacia Comunidad campesina de Churo para llegar a la cuenca de Huacapunco. En el siguiente cuadro se muestra el tiempo de recorrido y la distancia.

Tabla 7: Vía de acceso a la cuenca de Huacapunco.

vías de acceso Cusco - cuenca Huacapunco					
Tramo		Distancia	Tiempo	Tipo de carretera	Estado
De	Hasta	Km	H		
Cusco	Huancarani	57	1h 17min	Asfalto	Bueno
Huancarani	Huacapunco	28	1h	Afirmado	Regular

Imagen 4: Imagen satelital de las vías de acceso de la Cuenca Huacapunco.



Fuente: Elaboración propia en base a Google maps

5.2.7. Ecología

Según la metodología del Doctor Holdridge, se encuentran 04 zonas de vida importantes en el ámbito de estudio, la identificación y cálculo de las áreas de zona de vida fueron tomadas del estudio de zonas de vida del Proyecto “Recuperación de áreas en peligro de deslizamiento de las microcuencas de Qhenccomayo y Huacapunco del Gobierno Municipal de Colquepata realizadas el año 2015 y del Proyecto FOT (Proyecto de fortalecimiento de ordenamiento territorial) del Gobierno regional – Cusco, los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 8: Zonas de vida de la cuenca de Huacapunco.

SIMBOLO	COLOR	PISO ALTITUDINAL	DESCRIPCION
bh - MS		Montano	Bosque húmedo - Montano Subtropical
bs - MBS		Montano Bajo	Bosque seco - Montano Bajo Subtropical
pmh - SaS		Paramo (Sub Andino)	Paramo muy húmedo - Subandino Subtropical
tp - AS		Tundra Andino	Tundra pluvial - Andino Subtropical
TOTAL			

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios del Gobierno regional.

5.2.8. Ubicación temporal

El presente trabajo de investigación se inició, en octubre de 2018 y culminó en noviembre del 2019.

5.3. Materiales

5.3.1. Materiales de gabinete

a) Material cartográfico

- Cartas nacionales a escala 1:100,000.
- Cartas nacionales a escala 1:25,000.

b) Material temático (Recopilado de estudios realizados)

- Mapa geológico, escala 1:25,000 e informe técnico

- Mapa ecológico, escala 1:25,000 e informe técnico
- Mapa fisiográfico, escala 1:25,000 e informe técnico
- Mapa geomorfológico, escala 1:25,000 e informe técnico
- Zonas de vida, escala 1:25,000 e informe técnico.

c) Material de consulta

- Reglamento de “Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor”, aprobado por el D.S. N° 005-2022-MIDAGRI del 24 de abril de 2022.
- Reglamento de “Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor”, aprobado por D.S. N° 017-2,009-AG, del 2 de setiembre de 2,009. Ambos dispositivos legales se encuentran vigentes y son de uso obligatorio.

d) Materiales de cómputo (hardware y software)

- Computadora
- Software de ingeniería: ArcGis 10.5
- Sast planet con alta resolución año 2019.
- Google Earh
- Imagen de BING MAPS SATELITE

e) Materiales de escritorio

- Papel A4 y A3
- Tinta para impresora y plotter

5.3.2. Material de campo

a) Material de mediciones

- Equipo Navegador de GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- Celular Android
- Cartas nacionales impresas

b) Material gráfico

- Cámara fotográfica digital

c) Herramientas de apertura de calicatas

- Pala, zapapico y barreno.

d) Material de lectura del perfil de suelo

- Guía de descripción del suelo Tarjeta de descripción de perfiles
- Tabla de colores del suelo (Munsell Soil Color Charts).
- Lupa de campo 2x (poros del suelo)
- Ácido Muriático o ácido clorhídrico (HCl) diluido al 10%
- Agua oxigenada o peróxido de hidrogeno (H₂O₂)
- Pizeta para agua o gotero
- Cinta métrica (preferible de lona o tela).

e) Material para toma de muestra de cada horizonte del suelo

- Tarjeta de identificación de muestra
- Bolsas de plástico transparentes, gruesas y delgadas, (ziploc)

5.3.3. Etapas de la investigación.

➤ Primera etapa: Fase pre campo.

Se consideró la metodología de la sistematización de información recopilada, sobre estudios de clima (Zonas de vida), Geomorfología (Pendiente del terreno), suelo (Variables edáficas) y cartográfica necesaria (fotografías aéreas o imagen satelital en formato extensión Shp file del ArcGis con base de datos DATUM WGS-84 conteniendo: límites, proyección, hidrografía, otros a escala 1/25000).

➤ Segunda etapa: Trabajo de campo.

En esta etapa investigación es para la verificación, complementación y validación de la información existente, así mismo para la sistematización de los datos

recolectados de campo mediante un examen directo para obtener las características de los factores edáficos que sirvió para la clasificación de suelos.

➤ **Tercera etapa:** Trabajo de gabinete.

5.4. Metodología

5.4.1. Zonas de vida

En la actualidad se cuenta con el estudio de zonas de vida del Distrito de Colquepata a escala 1/25000 que se desarrollaron en el Proyecto “Recuperación de áreas en peligro de deslizamiento de las microcuencas de Qhenccomayo y Huacapunco” y el estudio zonas de vida a escala 1/100.000 que se desarrolló en el Proyecto FOT (proyecto de fortalecimiento del desarrollo de capacidades en ordenamiento territorial en la Región del Cusco) que sirvieron como base en la metodología utilizada para el presente estudio.

Diagrama bioclimático

El sistema de clasificación de Holdridge se plasma en un modelo matemático y de configuración tridimensional, este demuestra que la interacción de los factores climáticos: temperatura (BT), y humedad ambiental (relación de evapotranspiración potencial) van a definir todas las zonas de vida que pueden ocurrir. Cada hexágono del diagrama expresa el concepto central de zonas de vida. (SENAMHI, 2017)

El diagrama bioclimático presenta las posiciones climáticas de las zonas de vida y los pisos basales de 6 regiones latitudinales, basadas en los siguientes factores independientes. (SENAMHI, 2017)

Biotemperatura

El concepto de BT definido por Holdridge detalla lo siguiente: “Es la temperatura del aire, aproximadamente entre 0°C y 30° C, que determina el ritmo e intensidad de los procesos fisiológicos de las plantas (fotosíntesis de las plantas, respiración

y transpiración) y la tasa de evaporación directa del agua contenida en el suelo y la vegetación”.

$$BT = \frac{\Sigma \text{ bio T } ^\circ\text{C promedio mensual}}{12}$$

Precipitación

Se entiende por precipitación, a la humedad condensada que cae de la atmósfera sobre la superficie de la tierra bajo diferentes formas, como llovizna, chubasco, nieve, granizo, niebla, rocío, etc. Cabe resaltar que para este trabajo las precipitaciones captadas por las estaciones meteorológicas no incluyen en sus mediciones el agua que se condensa directamente en la vegetación bajo la forma de rocío o que provienen de neblina y luego gotean al suelo, en lugares donde la precipitación era significativa en las formas antes mencionadas, se tendrán en cuenta al momento de determinar el promedio de precipitación total por un año de una estación.

Evapotranspiración (Etp)

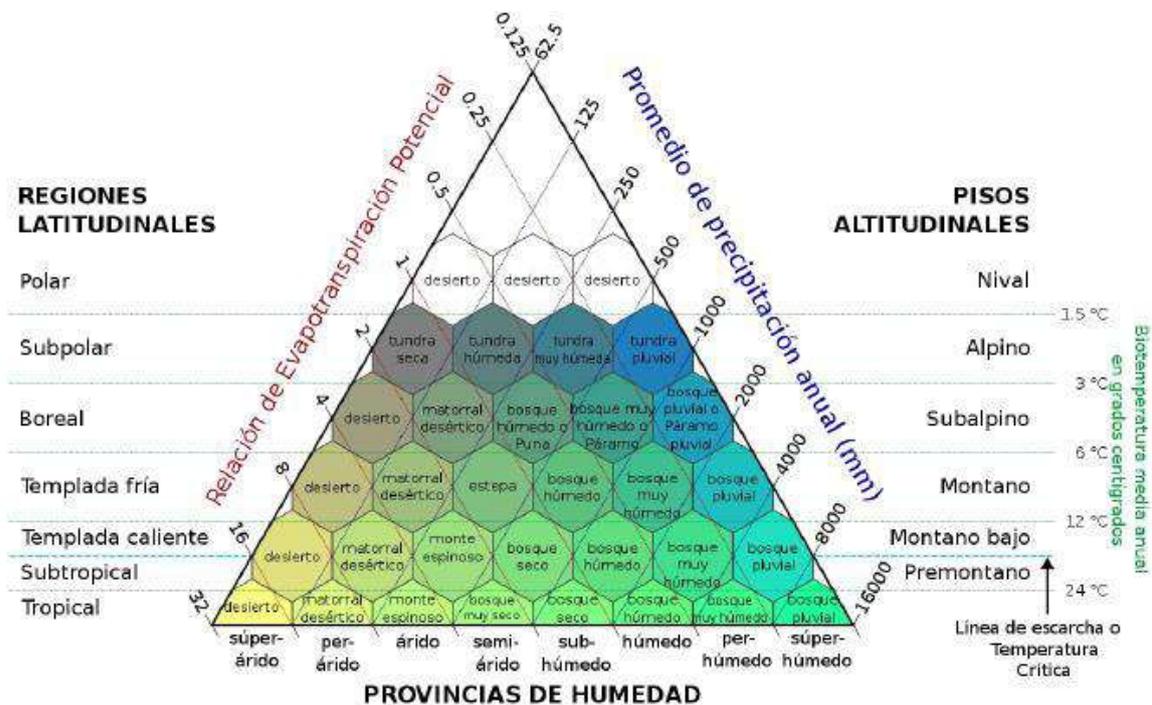
(MINAGRI-INRENA, 1,995) La Evapotranspiración viene a ser la cantidad de agua que sería evaporada directamente del suelo y otras superficies y transpirada por la vegetación natural en un estado estable o clímax que se encuentra sobre un suelo zonal de buena característica y con un contenido óptimo de humedad.

$$Etp = 58.93 * \text{biotemperatura}$$

Relación de evapotranspiración.

$$\text{Relación de evapotranspiración} = \frac{Etp}{\text{precipitación promedio anual}}$$

Figura 2: Diagrama bioclimático de zonas de vida por Leslie R. Holdridge.



5.4.2. Uso actual de suelos.

Estudios integrados de recursos naturales, efectuados anteriormente por ONERN (Oficina nacional de evaluación de recursos naturales del Perú) en 1974, con fines de inventario y evaluación integrada, han tenido como base para la clasificación del uso actual de tierra al sistema propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI), el mismo que considera a nueve grandes categorías de uso.

La metodología en el estudio de uso actual de suelos consistió en:

➤ Pre campo.

En esta etapa se recopiló información secundaria sobre información de cartografía y bibliográfica, así como la revisión de estudios realizados por el Gobierno regional Cusco (Proyecto FOT- uso actual de suelos de la Provincia de Paucartambo), específicamente para conocer en aproximación las características de uso de suelos.

➤ **Campo.**

En esta etapa se realizó:

- Se imprime la imagen satelital de la cuenca en estudio, tomada del internet Google Earth y descargados con el programa Sast Planet en alta resolución en hojas de papel bond tamaño A4, A3 y A2.
- Se imprimió la carta nacional de la cuenca de Huacapunco a escala 1:25000 en hojas de papel bond tamaño A4, A3 y A2 con detalles de grillado, vías de acceso, red hídrica, centros poblados.
- Con los materiales descritos anteriormente se realizó el mapeo de la cuenca de Huacapunco, ubicando puntos estratégicos donde se observa gran parte del área de la cuenca, para luego delimitar las áreas de uso actual de tierras según la clasificación UGI (Unión Geográfica Internacional).
- Las evidencias del trabajo descriptivo en campo sobre las cartas nacionales de la cuenca, fueron realizadas en forma manual utilizando lápices de color para su diferenciación de clases de uso actual de tierras.

Gabinete

En esta etapa se realizó:

- Con las evidencias de trabajo de campo (hojas de papel A4, A3 y A2 descritas y graficadas), se procede a escanear las hojas para poder guardar la imagen en forma digital.
- En la plataforma del Arc map se georreferenció la imagen digital antes escaneada con cuatro puntos de referencia tomadas del grillado de las hojas.
- Con la imagen ya georreferenciada en la plataforma Arc map del programa ArcGis se procedió a delimitar en la pantalla de la computadora los polígonos descritos en el trabajo de mapeo en campo.

- Terminado de generar los polígonos de uso actual de suelos, se procedió a cargar información de área, perímetro y la descripción de la clase de uso actual al cual corresponde cada polígono en el cuadro de atributos del Arc map del programa ArcGIs

Categorías de uso actual de suelos según la Unión geográfica internacional (UGI).

1. Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales o privados

1.1. Terrenos de centros poblados (Cp).

1.2. Terrenos de explotación minera (Em).

2. Terrenos con cultivos de hortalizas.

3. Terrenos con huertos frutícolas y otros cultivos permanentes.

3.1. Terrenos de pastos mejorados

4. Terrenos con cultivos extensivos.

4.1. Terrenos con cultivos diversos

4.2. terrenos con cultivos diversos (Laymes)

5. Terrenos con praderas cultivadas.

6. Terrenos con praderas naturales.

6.1. Terrenos con pastos naturales altoandinos (Pn)

7. Terrenos con bosques.

8. Terrenos Húmedos.

8.1. Terrenos Hidromorfos con vegetación (bofedales)

9. Terrenos sin uso y/o improductivos

9.1. Terrenos de caja de río u orillas (Cr)

9.2. Terrenos desnudos (Sd)

9.3. Terrenos con afloramientos líticos. (Al)

5.4.3. Capacidad de Uso mayor de Tierras

Para determinar la capacidad de uso Mayor de tierras, se tomó como referencia el reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor aprobada por D.S.Nº 005-2022-MIDAGRI. En la clasificación de capacidad de uso mayor de tierras considera una metodología multidisciplinaria, conformada por los componentes de la tierra tales como: clima (Zonas de vida), Geomorfología (Pendiente del terreno), y suelo (Variables edáficas), fundamentalmente.

Metodología.

➤ Primeramente, se determinó el mapa de Zonas de Vida a la que corresponde el ámbito de la cuenca huacapunco.

➤ Establecida las zonas de vida se procedió a identificar una de las 16 claves descritas del anexo III del reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor.

➤ Dentro de la clasificación de zonas de vida se superpone el mapa de pendientes para clasificar de acuerdo a su pendiente, considerando de acuerdo al reglamento a que grupo de la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor

➤ Después de determinar el grupo se procedió a determinar la clase de Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, con el empleo de las claves del anexo IV del reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor se hacen uso de la matriz de doble entrada (horizontal), que son las características del suelo y (vertical), que son tipos de suelo con su pendiente se procede a calificar cada una de las características que presenta el suelo, comparándoles con la clave del Anexo IV del reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor. La clase está dada por las características del suelo (micro relieve, profundidad, textura, pedregosidad, drenaje, pH) que presenten el mayor valor numérico.

- Para determinar la sub clase, está definida por las limitaciones edáficas, topográficas o climáticas que definen la sub clase.
- Las características edáficas fueron evaluadas de las calicatas que se aperturaron en el ámbito de estudio.
- Todo este proceso del areado y mapeado, descrito son generados en la plataforma del Arc map del programa ArcGis; y de esta manera se va completando el mapa de clasificación por su capacidad de uso mayor.
- Se generó base de datos en el cuadro de atributos del Arc map del programa ArcGis lo cual servirá de matriz para las evaluación y planificación social y política del ámbito de estudio.

La digitalización de los diferentes tipos de Clasificación de Tierras se realizó directamente en pantalla mediante el uso del software ArcGis, teniendo como área mínima cartografiable a 1 ha a una escala de 1:25,000, de esta manera se obtuvo el “mapa preliminar”.

5.4.4. Clasificación de la pendiente.

La Pendiente se refiere al grado de inclinación del terreno y se define como el ángulo formado por dos lados, siendo la forma normal de expresar la medición de un ángulo utilizando el sistema sexagesimal (grados, minutos y segundos). Por lo general los terrenos agrícolas no superan los 45° por razones agronómicas de conservación y manejo de suelos, pero se da el caso que para la región natural sierra este límite se ve superado con relativa frecuencia, hasta niveles de los 50° o más grados de inclinación.

La metodología para la elaboración, se recopiló información cartográfica correspondiente a la configuración topográfica del territorio, para ello se empleó las curvas de nivel de la base cartográfica 1:25,000 se generó un Modelo de Elevación

Digital (DEM), que es una estructura vectorial utilizada para construir modelos digitales de terreno.

El modelo de elevación digital (DEM) fue convertido en un formato raster, a fin de ser el modelo de datos en el que la realidad se representa mediante celdas elementales que van a formar un mosaico regular, cada celda del mosaico es una unidad de superficie que recoge el valor medio de la variable representada (altitud).

El siguiente fue determinar los rangos de pendiente tomando como referencia lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras D.S. N° 017/2009-AG, en donde se proponen 7 rangos para pendientes cortas, con los cuales se procedió a realizar la interpretación respectiva. Se acondicionó una base de datos en la cual se introdujeron todos los datos inherentes a las características topográficas de las unidades del terreno identificadas; se trabajó en la Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), Zona 19 sur, el Datum utilizado fue el WGS-84.

El procesamiento para la elaboración del mapa de pendientes en formato raster, ha generado por defecto pixeles aislados originando áreas muy pequeñas que para el nivel de escala resulta insignificante; por ello, el control de calidad se orienta a eliminar estos pixeles, los cuales mediante filtraciones que realiza el ArcGis10.3, se incorporan a los pixeles contiguos que están formando áreas más grandes; de esta manera, el producto final expresa áreas homogéneas.

Tabla 9: Rango de pendientes

Símbolo	Rango %	Descripción
A-B	0 - 4	Nula o casi a nivel
C	4 - 8	Ligeramente inclinada
D	8 - 15	Ligeramente inclinada a moderadamente empinada
E	15 - 25	Moderadamente empinada
F	25 - 50	Empinada
G	50 - 75	Muy empinada
H	+ 75	Extremadamente empinada
Total		

Fuente: Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor.

5.4.5. Conflicto de uso de la tierra.

El objetivo de conflictos de uso de tierras, es analizar las relaciones mutuas entre la vocación de uso de la tierra y el uso actual de las mismas; cuando existe discrepancia entre el uso actual y el uso potencial, causan erosión y degradación de las tierras.

La clasificación de mapa de conflicto está dada en tres categorías:

a) sobre uso de tierras. - Cuando el uso de suelo está por encima de dar el uso potencial al área clasificada, siendo de uso agrícola, pecuario, minero, asentamiento entre otros usos.

b) sub uso. - Cuando el uso actual está por debajo de la capacidad potencial de tierra.

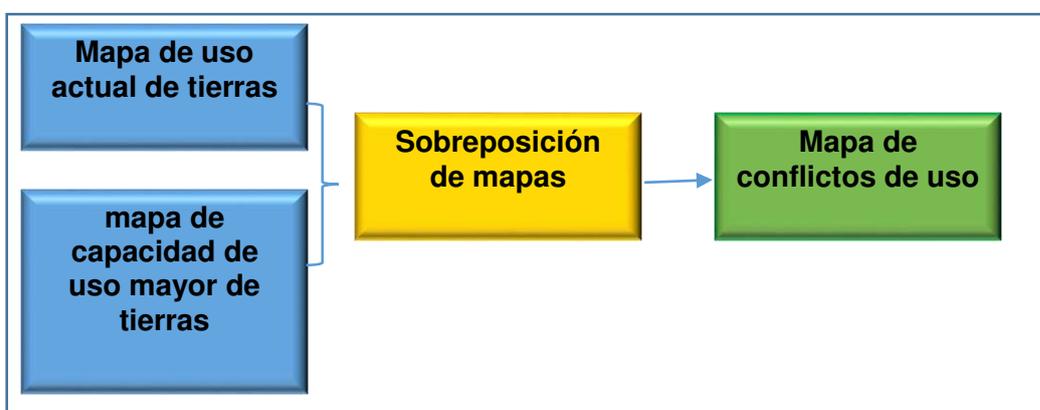
c) uso sostenible. - Cuando el uso actual de tierras se encuentra en áreas de capacidad potencial adecuada.

➤ Metodología de elaboración: En la elaboración del mapa de conflictos, se realizó 1ro la superposición y comparativo de los mapas elaborados; el mapa de uso actual de tierras y el mapa de clasificación de suelos por su capacidad de uso mayor en la plataforma del Arc map del programa ArcGis.

En la plataforma del Arc map se generó el mapeo mediante el método de ponderado dando valores a cada clasificación de los dos mapas, generándose así información de base de datos en el cuadro de atributos (información como área, perímetro, ubicación centroide y descripción de áreas de conflicto).

Al culminar el mapa de conflictos de la cuenca de Huacapunco se genera el grillado, escalado, presentación, entre otros para su posterior guardado en la extensión shape file del programa ArcGis y su posterior impresión a la escala indicada.

Figura 3: Esquema metodológico conflictos de uso de la tierra.



Fuente: Elaboración propia

5.5. Desarrollo del estudio

5.5.1. Aspectos socioeconómicos

Como resultado del mapa de capacidad de uso mayor de tierras, y demás mapas temáticos generados, tiene como beneficiarios a la población dentro de la cuenca de Huacapunco, abarca territorios de las Comunidades campesinas del Distrito de Colquepata y Huancarani y que permitirá entender de mejor manera las características físicas y ambientales de su relieve, y con ello planificar actividades como: reforestación, agroforestería, manejo de pastos naturales y mejorados y el fortalecimiento de capacidades de los habitantes de la cuenca, siendo las Comunidades campesinas las siguientes:

Tabla 10: Comunidades campesinas de la cuenca de Huacapunco.

N°	Comunidad Campesina	N° de familias
Distrito de Colquepata		
1	C. Campesina de Vizcochoni	80
2	C. Campesina de Mika	85
3	C. Campesina de Ccotañe	126
4	C. Campesina de San Juan de Buena Vista	49
5	C. Campesina de Sayllapata	135
6	C. Campesina de Ccotatoclla	90
7	C. Campesina de Pichigua	105
8	C. C. de Virgen Rosario de Huacapunco	115
9	C. Campesina de Inka Paucar Aire	150
10	C. Campesina de Mikaypata	37
11	C. Campesina de Ñahuimpugio	33
12	C. Campesina de Pumapaccha	45
Distrito de Huancarani		
13	C. Campesina de Alto Serranuyoc	14
14	C. Campesina de Quisicancha	96
15	C. Campesina de Piscohuate	90
16	C. Campesina de San Isidro de Ninamarca	42
17	C. Campesina de Churo	150
18	C. Campesina de Huatta Grande	81
19	C. Campesina de Queuña	14
Total de familias		1537

Fuente: Elaboración propia en base a datos del censo INEI 2017

La información indica que las familias se encuentran empadronadas pero que muchas de ellas no permanecen constantes en la comunidad debido a que migran a las ciudades y que su permanencia en la comunidad es precaria.

Actividades agropecuario y forestal

La cuenca de Huacapunco, tiene el rango altitudinal que varía desde los 3100 m, hasta los 4400 m, el cual genera un clima predominante de bajas temperaturas, la distribución espacial de las actividades humanas se podría clasificar de la siguiente manera:

- Parte baja con agricultura temporal y permanente (maíz (*Zea mays*), Hortalizas, haba (*Vicia faba*), papa (*Solanum tuberosum*), pastos mejorados y frutales caducifolios).

- Parte media para agricultura en secano y de rotación (papa (*Solanum tuberosum*), olluco (*Ullucus tuberosus*), ñuño (*Tropaeolum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosa*), haba (*Vicia faba*), tarwi (*Lupinus mutabilis*).

- Parte alta es para pastoreo, forestales exótico (pino (*Pinus spp*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), y nativo Chachacomo (*Escallonia resinosa*), queuña (*Polylepis incana*).

La cobertura vegetal está en función de la altitud y el clima, la parte alta con predominancia del pajonal, césped de puna, y la parte media con matorral disperso, con especies arbustivas en muchos casos utilizados como cercos de parcelas agrícolas, entre las partes media y baja de la cuenca es en donde se encuentran las tierras agrícolas con mayor calidad agrologica.

Actividad agrícola

En el ámbito de estudio de la Cuenca, las unidades de producción familiar tienen como nivel tecnológico es deficiente, que se caracterizan por el manejo de los recursos suelo (cultivos en ladera) y agua (riego por aspersión), también por la ausencia de prácticas agrícolas como el uso abono orgánico, fertilizantes químicos y aplicación de pesticidas, se hace el uso herramientas agrícolas como la lampa, pico, chaquitaqlla, entre otras, y en equipos y maquinarias se usa la yunta de toros y el tractor agrícola.

Actividad pecuaria

Las principales especies ganaderas en el ámbito de estudio está constituido por ganado vacuno (criollos y mejorados) y ovinos, asociada a productores de bajos ingresos económicos, los cuales aprovechan principalmente pastos naturales, residuos de cosecha, y especies arbustivas. La limitación en la alimentación de los animales se debe a la limitada cantidad de áreas libres para pastoreo.

También se observó la crianza de animales menores como porcinos y aves de corral, cuyes y equinos.

Recurso forestal

En el ámbito de estudio existen especies nativas y exóticas que fueron instaladas mediante faenas comunales en los años de la década del 90 por las instituciones Pronamachcs y municipalidad.

Tabla 11: Especies forestales identificadas.

N°	Especie	Nombre científico
1	Chachacomo	<i>Escalonia resinosa</i>
2	Keuña	<i>Polylepis incana</i>
3	Kolle	<i>Buddleja coriacea</i>
4	Aliso	<i>Alnus glotinosa</i>
5	Pino	<i>Pinus sp</i>
6	Ciprés	<i>Cupresus sp</i>
7	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>
8	Sauce	<i>Salix babilonica</i>

Fuente: Elaboración propia.

5.5.2. Mapa ecológico o zonas de vida.

La identificación de zonas de vida a nivel de todo el ámbito de estudio se realizó, con la metodología del Doctor Holdridge donde se identificó 04 zonas de vida importantes, cuya distribución espacial se aprecia en el mapa respectivo, simbolizado por colores característicos. Los resultados a nivel de todo el ámbito se muestran en el siguiente cuadro, la identificación de las zonas de vida es elaboración propia en base a los estudios del Proyecto FOT (Proyecto Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco).

Tabla 12: Zonas de vida del ámbito de estudio.

SIMBOLO	COLOR	PISO ALTITUDINAL	DESCRIPCION	Área Ha	%
bh - MS		Montano	Bosque húmedo - Montano bajo Subtropical	15658.71	60.69
bs - MBS		Montano Bajo	Bosque seco - Montano Bajo Subtropical	201.26	0.78
pmh - SaS		Paramo (Sub Andino)	Paramo muy húmedo - Subandino Subtropical	4171.24	16.17
tp - AS		Tundra Andino	Tundra pluvial - Andino Subtropical	5768.18	22.36
TOTAL				25799.40	100.00

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Proyecto FOT del Gobierno Regional Cusco.

Descripción de las zonas

a) bosque húmedo Montano Subtropical (bh – MS)

Abarca una superficie 15658.81 hectáreas, que representa el 60.69% respecto de la superficie total del ámbito de estudio.

Esta zona vida se ubica en las partes altas del ámbito, entre 3250 m y 3875 m. El clima es húmedo templado frío, presenta temperatura media anual entre 12.5 °C y 7.49 °C, de precipitación pluvial total promedio anual se encuentran entre 653 y 768 milímetros.

Esta zona de vida es la más representativa y en su mayoría son utilizados para la Ganadería, también se realizan prácticas agrícolas limitadas a cultivos alto andinos no mecanizadas, manejadas de forma tradicional.

La vegetación natural se reduce a pequeños relictos de bosque residuales homogéneos de chachacomo, (*Escallonia resinosa*), queuña (*Polylepis incana*) o pequeños bosques heterogéneos constituidos por especies de los géneros *Gynoxis*, *Baccharis*, *Alnus*. En la subpuna en la mayor parte de las zonas que antes han sufrido procesos degradativos y que no están utilizadas por los pobladores locales, se presentan los matorrales espinosos, dominados por dos plantas xerofíticas, como el checche (*Berberis spp.*) y el llauilli (*Barnadesia horrida*). Estos

matorrales son la vegetación silvestre más dominante y característica en estas altitudes, acompañado de otros matorrales mixtos, que son el elemento predominante en el piso de la subpuna, información basada en base a los estudios del Proyecto FOT (Proyecto Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región Cusco).

b) bosque seco - Montano Bajo Subtropical, (bs – MBS)

Esta zona abarca 201.26 hectáreas que representa el 0.78 % respecto al total del territorio de estudio, esta zona se extiende desde los 3000 a 3225 m. El rango promedio de precipitación anual varía entre 601 y 648 mm y la temperatura entre 12.66 °C y 14.01 °C.

Esta zona de vida es la menos representativa, pero una de las zonas más productivas, con cultivos de valles interandinos, también en la producción pecuaria se maneja animales menores y mayores.

Se caracteriza por presentar una vegetación densa alta y siempre verde, distribuido en árboles, arbustos con un epifitismo predominante de Bromelias, musgos y epifitas que se desarrollan sobre los árboles, así como líquenes que cubren tallos de plantas. La vegetación principal de esta zona de vida está dada por los géneros *Alnus*, *Myrcine*, *Solanum*, *Bromelias*, *Cantua*, *Schinus*.

En las partes bajas a orillas del río Mapacho se encuentra bosques de molle, bosques de aliso y por último bosques ribereños relictuales y/o en formación.

c) Paramo muy húmedo –Subandino Sub tropical, (pmh – SaS)

Abarca una superficie de 4171.21 hectáreas que representa el 16.17 % del área total, esta zona de vida se ubica en las partes altas del ámbito de estudio comprendida desde los 3875 hasta los 4025 m, con temperatura media anual que varía entre 7.49 °C y 5.66 °C; y precipitación promedio anual entre 768 y 794 milímetros.

Esta zona de vida es la tercera representativa del ámbito, también son utilizados para la Ganadería, no se realizan prácticas agrícolas en esta unidad, también abarca casi la totalidad del ámbito de estudio.

En la faja superior de esta zona de vida, ubicada en los andes, el tamaño de la vegetación es reducido, donde los arbustos alcanzan escasamente de 3 a 5 m de altura, de los géneros Baccharis entre las que se encuentran asociaciones vegetales de matorrales espinosos dado por, Berberis, Barbadesia, las especies de los géneros asociado con gramíneas altas tupida de los géneros Stipa, Calamagrostis, Festuca; constituyendo praderas de pastos naturales. Donde los arbustos característicos de Baccharis latifolis (Chilca) tiene mayor cobertura, estos matorrales se desarrollan en zonas expuestas donde no es posible el desarrollo de bosques por diversas condiciones edáficas, pero también debido a condiciones de degradación de los ecosistemas boscosos de subpuna que antes cubrían los Andes. No obstante, las chilcas aparecen también en comunidades mixtas. Presentan condiciones favorables para un desarrollo pecuario importante.

Tundra pluvial - Andino Subtropical, (tp – AS)

Abarca una superficie de 5768.12 hectáreas que representa el 22.36 % respecto al total del territorio.

Esta zona de vida se ubica entre los 4,025 y 4225 m, en este ámbito no se dispone de estaciones hidrometeorológicas. Los valores de la precipitación y temperatura han sido estimados a partir del diagrama de Holdridge, variando las precipitaciones de 794 mm a 826 y la temperatura varía de 5.66 a 1.99 °C.

Esta zona de vida es la segunda representativa del ámbito de estudio, vienen a ser las zonas más altas, no realizándose ninguna práctica agrícola en esta zona de vida. Esta zona de vida tiene importancia significativa para fines de conservación de flora y fauna silvestre y como fuente de reservas hídricas. El escenario vegetal

está conformado por pajonales de puna altoandina, con vegetación herbácea de los géneros Senecio, Puya, Plantago, y vegetación postrada como Werneria, Hypochaeris, Alchemilla, Aciacne, Paranephelius y predominio de líquenes de altas punas de los géneros Thamnolia.

5.5.3. Mapa geológico.

En la actualidad se cuenta con el estudio geológico del Distrito de Colquepata a escala 1/25000 que se desarrollaron en el Proyecto “Recuperación de áreas en peligro de deslizamiento de las microcuencas de Qhenccomayo y Huacapunco” y el estudio geológico a escala 1/100.000 que se desarrolló en el Proyecto FOT (proyecto de fortalecimiento del desarrollo de capacidades en ordenamiento territorial en la Región del Cusco) que sirvieron como base en la metodología utilizada para el presente estudio.

La geología, describe y explica, en base a la columna estratigráfica los diferentes procesos de evolución de la superficie en una cronología estratigráfica, la reconstrucción imaginaria del modelamiento del paleo relieve, en base a la apreciación del relieve actual conjuntamente con el entendimiento de los diferentes procesos geodinámicos.

El mapa Geológico describe y clasifica las diferentes unidades geológicas, desde sus características físicas, a partir de su naturaleza de su génesis comprendiendo aspectos tectónicos, litológicos, petrográficos, geoquímicos, físico mecánicas.

Las unidades litológicas que afloran en el área de estudio está representada por dos grandes unidades, de medio sedimentario e ígneo (volcánico e intrusivos), cuyas edades van desde el mesozoico (cretácico) al cuaternario reciente.

Tabla 13: Columna estratigráfica de la cuenca de Huacapunco.

ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS			DESCRIPCIÓN
				ANDINA	SIMB	SUB ANDINA-AMAZONICA	
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO		Depósitos Aluviales			Gravas con clastos subredondeados a subangulosos y arenas mal seleccionadas en matriz de arcilla y limo, forman las Terrazas aluviales.
				Depósitos coluviales			Clastos angulosos, subangulosos en matriz de arena y limo muy porosos y permeables, ubicadas en laderas escarpadas y piedemonte.
				Depósitos Coluvio Aluviales			Clastos cantos y gravas heterométricos, subangulosos a subredondeados en matriz de arena, limo y arcilla, ubicadas en quebradas.
				Depósitos Eluviales			Gravas de diámetro variable, subredondeados a subangulosos en una matriz de arena, limo y arcilla, Depósitos In-Situ.
			CALABRIENSE	Depósitos fluviales			Gravas con clastos subredondeados a redondeados, arenas no muy bien estratificadas con limos y arcillas, forman los lechos de río.
		PLEISTOCENO	TARANTIENSE	Depósitos Fluvioglaciares			Arenas y gravas Semiestratificadas en matriz de limo y arcilla, con clastos y bloques forma angulosa a subangulosa.
PALEOZOICO	DEVONICO	SUPERIOR	FAMENIANO	Formación Ananea			Pizarras y esquistos pizarrosos grises a negros sin estratificación visible, solo en intercalaciones de cuarcita.
			PRAGIANO	grupo Cabanillas			Areniscas Cuarzosas y limolitas pizarrosas.

Fuente: Proyecto FOT del Gobierno Regional Cusco.

Unidades geológicas

1. Paleozoico.

➤ Formación ananea: (SD-a) silúrico - devónico

La litología está representada por pizarras, pizarras lutáceas, esquistos pizarrosos, cuarcitas y arenas cuarcíticas, de esta variedad litológica las pizarras son las predominantes, constituye la litología característica que a su vez controla la morfología.

Las pizarras son azul negruzcas con pátina gris azulada, la estratificación es delgada a mediana, la presencia de constituyentes finos algo deleznable, así como la abundancia de micas permite clasificarlos como pizarras lutáceas o pizarras esquistosas.

En la Comunidad campesina de Pumapaccha aflora en la parte noroeste, suroeste y sureste en los cerros de Lloclla Orqo, Sillabamba, Corimachaj Huayniyoc, Minasloma, Qapo Orqo y Collpacata.

En la Comunidad campesina de Virgen del Rosario de Huacapunco aflora al noroeste de la comunidad.

En la Comunidad campesina de Inka Paucar Aire aflora al sureste en el cerro Ayreloma.

2. Cuaternario – holoceno

➤ Depósitos aluviales (Qh-al)

Este material se encuentra en los lugares más o menos planos (peniplanicies o pampas) circunscritas por lomadas o cadenas de montañas y en las partes correspondientes al fondo de los valles o ampliaciones debido a su conjunción, dando lugar a las llanuras aluviales.

Estos depósitos se han formado por los cauces actuales de los ríos y quebradas, en épocas muy lluviosas, el agua erosionaba fuertemente los cerros escarpados

todo este material que se trata de gravas y arenas gruesas, escombros de talud que descienden de las paredes de los valles, estos depósitos se encuentran en las Comunidades campesinas de Virgen del Rosario de Huacapunco, Mikaypata, Pichigua, y Ñahuinpugio.

En las quebradas de las Comunidades campesina de Pumapaccha y San Juan de Buena Vista.

➤ **Depósitos coluviales (Qh-co)**

Son materiales transportados por gravedad. Su origen es local, producto de la alteración in situ de las rocas y posterior transporte como derrubios de ladera o depósitos de solifluxión.

Estos forman depósitos de pendiente incluidas los deslizamientos, los depósitos coluviales están circunscritos al pie de las laderas y especialmente de las más escarpadas, con una amplitud muy reducida que denota un alejamiento escaso de su roca madre, y un grosor pequeño, salvo algunos casos muy especiales debido a condiciones locales particulares.

Sus perfiles tienen a coincidir con el ángulo de equilibrio, lo que denota su acumulación casi enteramente de origen gravitacional, corroborado por la naturaleza de sus elementos que están en estrecha relación con las rocas aledañas.

Los depósitos se encuentran en las laderas de la cuenca Huacapunco.

En la Comunidad Campesina de Inca Paucar Aire depositadas en las laderas del río Huacapunco, Pichugua, Churo.

En la Comunidad campesina Virgen del Rosario de Huacapunco depositadas en las laderas de los ríos de Hatunmayo, Salmio, Huchuymayo y Sayllacayamayo.

➤ **Depósitos coluvio aluviales (Qh-ca)**

Estos depósitos se forman en laderas de baja pendiente y piedemonte, también están ubicadas en quebradas. Su litología está constituida por clastos, cantos y gravas heterométricos, subangulosos a subredondeados en matriz de arena, limo y arcilla porosos y permeables.

Los depósitos se encuentran en las Comunidades campesinas de Ccotatoclla, Sayllapata y Mika.

➤ **Depósitos eluviales (Qh-el)**

Estos depósitos están conformados por gravas de diámetro variable, sub redondeados a sub angulosos en una matriz de arena, limo y arcilla, también son materiales depositados In-situ con estrato variable de 0.5 a 1.0 m. se encuentran por los alrededores del afloramiento rocoso y forman deslizamientos.

Se encuentran en toda la cuenca Huacapunco, depositadas en las laderas de alta montaña y alrededores de los afloramientos rocosos de la Formación Ananea y Grupo Cabanillas.

➤ **Depósitos Fluviales (Qh-fl)**

Estos depósitos están constituidos, por bancos de gravas y arenas, formando terrazas.

Con esta denominación se ha cartografiado a los depósitos fluviales recientes que incluyen cauces abandonados, meandros, terrazas e islas de los ríos actuales.

Los depósitos fluviales corresponden a los depósitos que se ubican en el lecho de los valles, principalmente se encuentran en los ríos de Mapacho, Hatunmayo, Jucumani, en las comunidades de Inka paucar Aire, Pichigua y Virgen del Rosario de Huacapunco.

➤ **Depósitos Fluvioglaciares (Qh-flg)**

Estos depósitos se han formado por erosión de los depósitos morrenicos y del substrato constituido por rocas pre cuaternarias. Se trata de conos aluviales que descienden de las paredes laterales de los valles, constituyendo terrazas que rellenan los fondos de los valles y los depósitos de quebradas.

Los depósitos fluvioglaciares están compuestos de gravas sub redondeadas, arenas gruesas y arcillas.

Estos depósitos se ubican en las Comunidades campesinas de Mika, Viscochoni, Sayllapata, San Juan de Buena Vista, Ccotañe y Huacapunco.

➤ **Grupo Cabanillas (D-ca) Devoniano**

La litología de este Grupo son de niveles limolíticos o muy finamente areniscosas tienen desde 1 mm. Hasta 10 cm. de grosor (en general de 1 a 5 cm.), de color gris y por intemperismo gris verde o amarillento, micáceos o no, alternando con lutitas gris azul oscuro, micáceas y ligeramente limolíticas o no con un grosor similar.

Las capas arenosas son lenticulares, a menudo onduladas con nítidas

Micro estratificaciones cruzadas al rango del mm. o cm. y pequeños “slumpings” o “gradedbedding” Están estriadas paralelamente a la estratificación y contienen láminas de orden en 1/10 mm. de argilitas y materias carbonosas.

El Grupo Cabanillas aflora en las Comunidades Campesinas de Ccotañe, San Juan de Buena Vista, Sayllapata y Vizcochoni aflora con dirección Norte – Sur en los cerros Campanayoc, Caucate y Esqueña.

En las Comunidades Campesinas de Mika aflora con dirección Noroeste – Sureste en los cerros Esqueña, Chillahuani, Picchu, Ticapallana y Pantene.

En la Comunidad campesina de Virgen del Rosario de Huacapunco aflora al noroeste en el cerro Huacarane; al noreste, este, sureste en los cerros de Suisuhua,

Nuñurayoc, Jatun Orjo, Huayrajunca, Luychu Orjo, Rajchi Rajchiyoc, Quello Unuyoc y Quinsa Cruz.

En la Comunidad campesina de Pichihua aflora al sur en los cerros Merentana y Suituloma, al Este en los cerros Roncotauja, Chinchana y al Norte en el cerro Llamacunca.

En el Predio Ñahuinpucyo aflora en el cerro Pullayoc.

En la Comunidad Campesina de Mikaypata aflora en el cerro de Quillayoc.

En la Comunidad Campesina de Inka Paucar Aire aflora al Sur en los cerros Quillayoc y LLamacunca; al Norte en los cerros Quellojasa y Ayreloma.

5.5.4. Mapa Geomorfológico.

En la actualidad se cuenta con el estudio geomorfológico del Distrito de Colquepata a escala 1/25000 que se desarrollaron en el Proyecto “Recuperación de áreas en peligro de deslizamiento de las microcuencas de Qhenccomayo y Huacapunco” y el estudio geomorfológico a escala 1/100.000 que se desarrolló en el Proyecto FOT (proyecto de fortalecimiento del desarrollo de capacidades en ordenamiento territorial en la Región del Cusco) que sirvieron como base en la metodología utilizada para el presente estudio.

La Geomorfología clasifica los paisajes o geoformas del relieve, principalmente en base a su morfología, origen geológico, edad geológica y composición litológica, y también pretende explicar y describir a los agentes y procesos geomorfológicos modeladores de estas formas.

La gran diversidad de geoformas del relieve sólo puede entenderse de modo integral como parte componente a una sola gran estructura morfológica terrestre e integrada, donde intervienen múltiples interrelaciones. Para ello es preciso tener en cuenta el factor geológico que explica la disposición de los materiales, las estructuras derivadas de la tectónica y de la litología; el clima, que determina

variaciones en la erosión y en el tipo de formaciones vegetales, de modo que la morfogénesis (origen de las formas) adquiere características propias en cada zona climática.

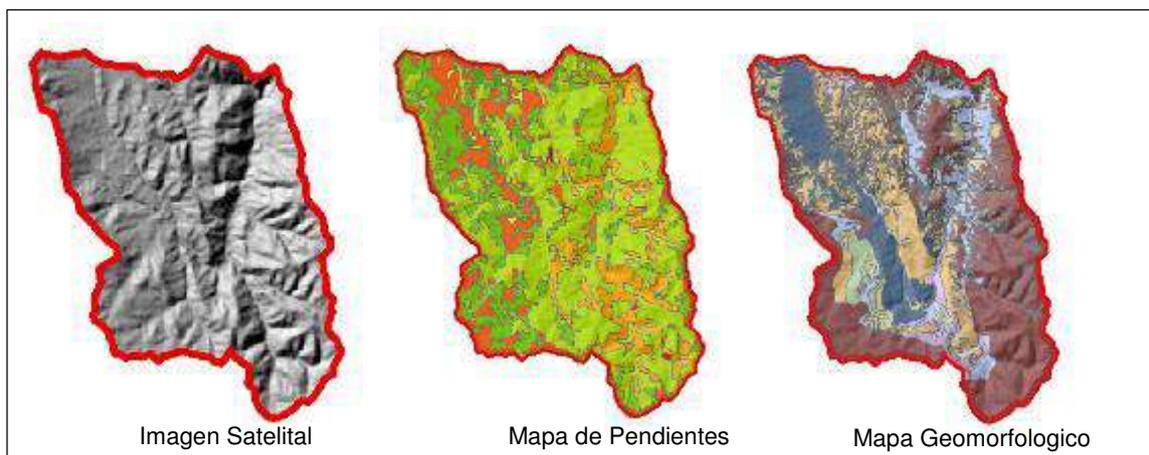
La elaboración de geoformas también depende de los paleoclimas que se han sucedido en un determinado lugar. De las condiciones tanto climáticas como biogeográficas, topográficas y litológicas, depende la eficacia erosiva de los cursos de agua y de otros modos de esorrentía y por lo tanto se debe considerar el conjunto de la red hidrográfica. La cobertura vegetal introduce un tapiz protector en la interface atmósfera-litosfera, razón por la cual la biogeografía da claves importantes en el análisis de las geoformas y de los procesos modeladores de dichas geoformas. Pero esta cobertura no depende sólo del clima y del sustrato rocoso, sino también de la acción antrópica.

La elaboración del mapa geomorfológico de la cuenca se realizó mediante el uso de las herramientas del software SIG; mediante procedimientos de digitalización, con la finalidad de generar los polígonos de sub unidades geomorfológicas y realizar la clasificación de las unidades para realizar los análisis cartográficos y su respectiva interpretación, para luego realizar las respectivas descripciones de cada sub unidad geomorfológica de acuerdo a su distribución espacial en el territorio local, según los grupos jerarquizados de la metodología de distribución de grupos en función de sus formas y sus litologías dominantes.

Primero se procede con la superposición de dos bases cartográficas, el mapa de pendientes, el mapa geológico y la imagen satelital.

Seguidamente se procede con la superposición del mapa de pendientes, el mapa geológico y la imagen satelital sobre el mapa base en la plataforma SIG. De acuerdo al nivel de estudio y al objetivo del estudio se determinan las Sub Unidades Geomorfológicas a elaborar en el Mapa preliminar.

Figura 3: Procedimiento para la Obtención del Mapa Geomorfológico



Fuente: Elaboración propia en base a los estudios del proyecto FOT y el Proyecto recuperación de áreas en peligro de deslizamiento.

Unidades geomorfológicas

Estas geoformas son las unidades genéticas del Relieve, comprenden los ambientes morfogenéticos, y su origen se encuentra en el contexto de las asociaciones de relieves con relaciones de parentesco de climático, geogenético, litológico y orogénico entre sí (condiciones que han creado unidades homogéneas). Las relaciones geogenéticas, implican que la morfología del relieve se debe a los procesos geomorfológicos endógenos y/o exógenos mayores que lo originaron, tales como: plegamientos, volcanismo, denudación; sedimentación fluvial linear torrencial, sedimentación-erosión simultánea, sedimentación fluvial no torrencial por desbordamiento lateral, sedimentación fluvial por diseminación, entre otros. El parentesco litológico se entiende a nivel de grupos de rocas: sedimentarias, volcánicas, plutónicas y metamórficas.

En el área de estudio cuenca Huacapunco, se ha determinado la presencia de 3 unidades geomorfológicas.

➤ **Mesetas**

Estas planicies extensas situadas a considerables alturas sobre el nivel del mar, son de tipo Intra montaña con gran potencial de pastizales en la región, sobre estas mesetas, se desarrolla de forma natural el Ichu (*Stipa ichu*), principal forraje de alimento al ganado andino, convirtiendo a estas unidades en relieves con un gran potencial pecuario, ganadero.

➤ **Montañas**

Estas unidades tienen importantes elevaciones naturales del terreno, que se encuentran aisladas o formando grupos de cumbres, las más altas de estas se encuentran cubiertas por una capa de nieve permanente, formando numerosos nevados, estos son aprovechados para el desarrollo de la práctica de aventura, como el alpinismo lo que favorece al sector turístico.

➤ **Valles**

Un valle es una depresión de la superficie terrestre, entre dos vertientes montañosas, de forma alargada e inclinada con cierta pendiente hacia un lago, mar u otro valle, por donde habitualmente discurren las aguas de un río (valle fluvial) o del deshielo de un glaciar (valle glaciar).

En un relieve joven predominan los valles en V, con vertientes poco modeladas por la erosión que convergen en un fondo muy estrecho. Por el contrario, un estado avanzado de la erosión da lugar a los valles aluviales, de fondo plano y amplio, constituidos por depósitos aluviales entre los cuales puede divagar el curso de agua. Los valles en forma de U, son generalmente de origen glaciar y tienen sus paredes muy abruptas y el fondo cóncavo

Sub unidades geomorfológicas

Estas geoformas también son las unidades genéticas del relieve, comprenden los ambientes morfo genéticos, y su origen se encuentra en el contexto de las

asociaciones de relieves con relaciones de parentesco de climático, geo genético, litológico y orogénico entre sí (condiciones que han creado unidades homogéneas). En esta clasificación se hace distinción específica de las características de cada unidad, relacionada con su descripción de geoformas y/o geología.

A continuación, se describen las sub unidades geomorfológicas de la cuenca Huacapunco en número de 08 sub unidades.

➤ **Planicie clástica (Pc)**

Se trata de geoformas llanas a relativamente allanadas, originadas por procesos mayormente erosivos que allanaron anteriores superficies elevadas y/o rellenaron con sedimentos antiguas superficies deprimidas, originando extensas superficies planas, posteriormente, estas unidades por eventos de naturaleza tectónica han sido elevados de sus antiguos niveles de base y en la actualidad están siendo surcados o disectados por algunos sistemas erosivos superficiales que las seccionan en partes. Estas unidades presentan un considerable espesor de suelo si es que su origen es sedimentario, y al contrario poca cantidad de suelo si es que su origen es erosivo.

Estas unidades se presentan en una superficie aproximada de 1872.00 ha que equivale al 7.26 % de la superficie en estudio de la cuenca Huacapunco, cuenta con estas sub unidades dispersas en el ámbito de estudio.

➤ **Planicie fluvioglacial (Pfg)**

Estas sub unidades geomorfológicas de planicies fluvioglaciares se encuentran al pie de las montañas donde hubo la presencia de nevados que colapsaron originando un desprendimiento y por ende un movimiento y mezcla de materiales formada por esta dinámica, compuestas de material heterogéneo de suelo y roca que formo estas geoformas en formas de lenguas formando estas planicies de extensiones considerables.

Estas unidades se presentan en una superficie aproximada de 2016.75 ha que equivale al 7.82 % de la superficie en estudio de la cuenca Huacapunco, cuenta con estas geoformas en las partes altas planas del ámbito de estudio que es utilizada para pastoreo.

➤ **Cima de montaña sedimentaria (Cms)**

Estas sub unidades son pequeñas extensiones de terreno con pendientes empinadas y onduladas, ubicadas en la parte superior de las estructuras montañosas altas, como culminación de estas.

Presentan erosión, tienen alguna presencia de suelo y de cobertura vegetal.

Tienen una superficie aproximada de 1032.46 ha equivalente al 4 % de la cuenca Huacapunco se presentan en las partes altas.

➤ **Colina de montaña alta allanada gradacional (Cmaag)**

Estas sub unidades son de terrenos con pendientes suaves, relativamente allanadas, ubicadas en la parte superior de las estructuras montañosas bajas, como culminación de estas. Presentan una superficie ligeramente ondulada, generalmente con alguna presencia de suelo y de cobertura vegetal en capas bastante delgadas, a veces se presentan como afloramientos rocosos.

Tienen una superficie aproximada de 873.75 ha equivalente al 3.39 % de la cuenca Huacapunco, se presenta en zonas dispersas como es en la comunidad campesina de Pumapaccha y Virgen del Rosario de Huacapunco.

➤ **Ladera coluvial reciente (Lcr)**

Estas sub unidades son pequeñas extensiones de terreno con pendientes moderadamente inclinadas, ubicadas en la parte superior media de las estructuras montañosas bajas. Estas laderas formadas por materia heterogénea en su composición, presentan algunos sistemas de erosión que tienden a allanar estas unidades, tienen alguna presencia de suelo y de cobertura vegetal.

Tienen una superficie aproximada de 804.24 ha equivalente al 3.12 % de la superficie local, de la cuenca Huacapunco se encuentra disperso en partes centrales de las montañas.

➤ **Ladera de montaña alta allanada gradacional (Lmaag)**

Estas unidades conforman la cadena de montañas de la cordillera de los andes y se presentan como laderas de montañas altas allanadas gradacional, que se encuentran surcadas o disectadas algunas de estas unidades por algunos cauces de escorrentías y/o de cursos de aguas superficiales temporales en su superficie, lo cual va generando en la base depósitos cuaternarios recientes, esto va aumentando si la pendiente de la ladera es fuerte, quedando así por todos los agentes que intervienen en el allanamiento y formando este tipo de sub unidad.

Estas unidades se presentan en una superficie aproximada de 7816.72 ha que equivale al 30.30% de la superficie en estudio, en cuenca Huacapunco, estas laderas de montaña alta allanada se encuentran en las diferentes comunidades campesinas del ámbito de estudio, como una de las sub unidades más predominantes.

➤ **Ladera de montaña alta escarpada estratificada (Lmaee)**

Estas unidades están ubicadas dentro de la cadena de montañas de la Cordillera de los andes y se presentan como laderas de montañas altas de pendientes fuertes, mayores a 35°, presentando en muchos casos laderas bastante accidentadas, con afloramientos rocosos. Presentan muy poca cobertura de suelo y en algunos lugares es totalmente inexistente, a cambio de extensos e imponentes afloramientos rocosos.

Estas unidades se presentan en una superficie aproximada de 7206.83 ha que equivale al 27.93 % de la superficie en estudio de la cuenca Huacapunco estas laderas son predominantes por su extensión en al área de estudio.

➤ **Ladera eluvial reciente (Ler)**

Estas unidades conforman parte de las montañas donde se depositaron material eluvial reciente netamente compuesto por suelo por la acumulación de partículas bien finas de lutita arcillas y limos que estos fueron fácilmente transportados y depositados en estas sub unidades de ladera eluvial reciente.

Estas unidades se presentan en una superficie aproximada de 2007.28 ha que equivale al 7.78% de la superficie en estudio de la cuenca Huacapunco, se presentan en áreas muy reducidas.

➤ **Fondo de valle fluvio aluvial (Fvfa)**

Estas sub unidades constituyen extensas superficies del territorio regional, en longitud, pero bastante cortas en amplitud, presentando en perfil forma de V. estos se encuentran formando largos sistemas de modelamiento del relieve, ya que están normalmente surcados por un curso de aguas. Los valles fluvio aluviales son productos de la acumulación de materiales transportados como consecuencia de procesos geomorfológicos y climáticos; cuando el agua es el medio de transporte de los detritos, cuando la velocidad de sedimentación es mayor pueden dar lugar a llanuras de inundación, terrazas o depósitos marginales resultado de la sedimentación de aguas estancadas.

Tienen una superficie aproximada de 506.60 ha equivalente al 1.96 % de la cuenca Huacapunco, estas sub unidad son característicos los fondos de valle fluvio aluvial en forma de V.

➤ **Fondo de valle fluvio glaciar (Fvfg)**

Estas sub unidades son formas encajonadas cortas en extensión y más amplias en forma de U, generalmente modeladas por la actividad glaciar de los diversos periodos geológicos de glaciación conjuntamente que la actividad fluvial y pluvial. Los valles fluvio glaciares están compuestos por materiales que pueden ser

estratificados o no estratificados; porque es el agua de fusión de hielo quien erosiona, transporta y clasifica los materiales de depósito dejándolos en capas o estratos. Estas unidades se ubican en las inmediaciones de los principales nevados, y son estos nevados quienes en su mayoría generan estas unidades geomorfológicas.

Tienen una superficie aproximada de 647.26 ha equivalente al 2.51 % de la cuenca Huacapunco, estas áreas se encuentran en las partes altas en forma de U que son áreas muy reducidas en todo el ámbito de estudio.

➤ **Terraza coluvial detrítica (Tcd)**

Son sub unidades compuestas por depósitos de material detrítico generalmente mal clasificados, clastos angulares con matriz arcillosa no estratificada, que se acumula en las bases de las laderas transportadas por gravedad originado por el movimiento de material suelto, erosionado y transportado por agua no canalizada, Así mismo, estas superficies se encuentran en niveles superiores al cauce de los ríos y por encima de las llanuras de inundación.

Estas unidades se presentan en una superficie aproximada de 1015.51 ha que equivale al 3.94 % de la superficie en estudio de la cuenca Huacapunco, cuenta con estas sub unidades en las laderas de las montañas como en las márgenes de los ríos.

5.5.5. Clasificación del uso actual de tierras.

Dentro de las unidades de uso de tierras, los resultados se obtuvieron mediante la metodología de UGI (Unión geográfica internacional), se levantó la información en campo con materiales cartográficos de la cuenca de Huacapunco a una escala 1/25000 de manera descriptiva, generando las áreas en las cartas nacionales impresas y posterior digitalización en el programa ArcGis para generar las áreas globales de la cuenca de los diferentes usos de tierra que le dan los habitantes.

Las categorías que se identificaron en la cuenca en estudio son los siguientes:

1. Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales o privados.

1.1. Terrenos de centros poblados (Cp).

Identificados en los sectores y anexos de la cuenca que representan el 1.86 % del total del área estudiada los cuales son poblaciones asentadas a lo largo de la cuenca.

Imagen 5: Comunidad campesina de Pichigua (19L 224111 8511209, altitud: 3463 msnm)



Fuente: Elaboración propia

1.2. Terrenos de explotación Minera.

Son áreas de explotación minera artesanal en pequeños socavones donde se está explotando el mineral oro en la parte alta de la comunidad de Huacapunco y en la comunidad de Pumapaccha que representa el 0.26% del total de área estudiada.

Imagen 6: Explotación minera en la Comunidad campesina de Huacapunco (19L 225421 8507517)



Fuente: Elaboración propia

2. Terrenos con cultivos de hortalizas.

2.1. Terrenos con cultivo de hortalizas (H)

Se encontró áreas pequeñas de cultivo de hortalizas como arveja (*Pisum sativum*), zanahoria (*Daucus carota*), repollo (*Brassica oleracea*), acelga (*Beta vulgaris*), lechuga (*Lactuca sativa*) entre otros en los sectores bajos especialmente cerca al río Mapacho en el Sector de Huatoqto, y representa el 0.03 % de área total de estudio.

Imagen 7: Cultivo de hortalizas (Zanahoria (*Daucus carota*)), Sector de Huatoqto, C.C. de Pichigua (19L 224730 8516115)



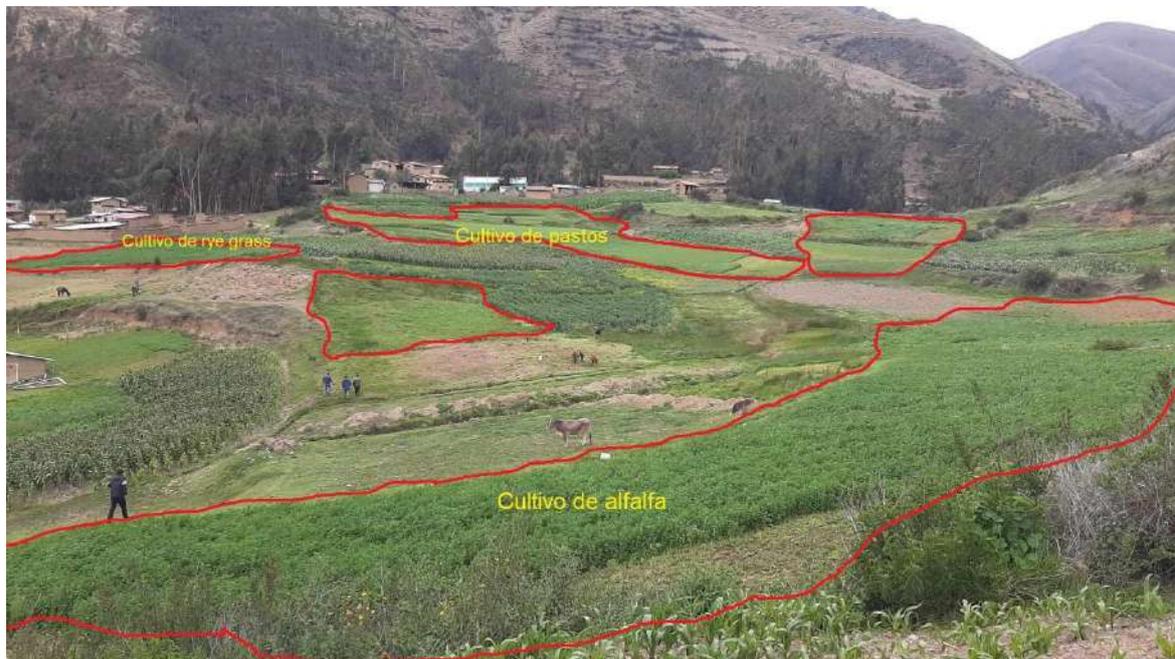
Fuente: Elaboración propia

3. Terrenos con huertos frutícolas y otros cultivos permanentes.

3.1. Terrenos de pastos mejorados (áreas bajo riego)

Los pastos mejorados encontrados son Ryegrass (*Lolium perenne*), alfalfa (*Medicago sativa*), en pequeñas áreas menores a 0.5 ha con riego captados de manantes y ríos principales que se encuentran en las diferentes comunidades de la cuenca y que son utilizados para para la crianza de animales menores principalmente. Estos terrenos representan el 0.02 % del área total de estudio.

Imagen 8: Cultivo de pastos mejorados (*Alfalfa y rye grass*)), Comunidad campesina de Virgen rosario de Huacapunco (19L 222925 8507655)



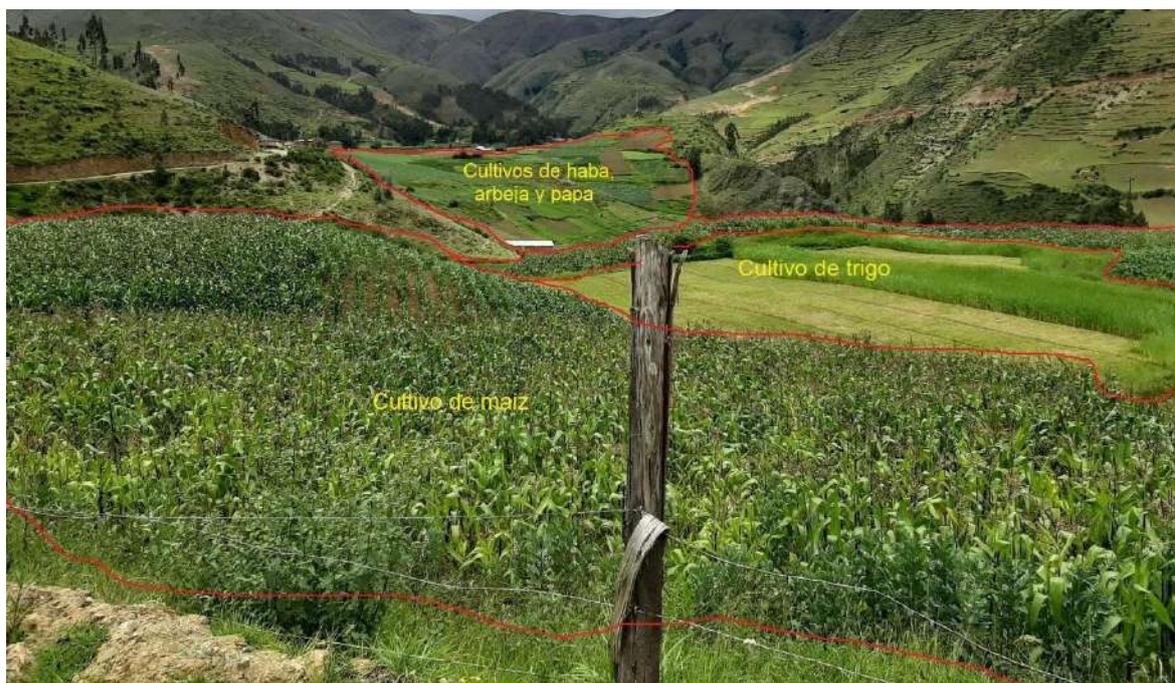
Fuente: Elaboración propia

4. Terrenos con cultivos extensivos.

4.1. Terrenos con cultivos diversos (áreas bajo secano)

Se identificaron en los diferentes sectores del área de estudio en donde se siembran como la avena (*Avena sativa*), haba (*Vicia faba*), cebada (*Hordeum vulgare*), arveja (*Pisum sativum*), papa (*Solanum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosa*), ñu (*Tropaeolum tuberosum*), tarwi (*Lupinus mutabilis*), lisas (*Ullucus tuberosus*), quinua (*Chenopodium quinoa*), maíz (*Zea mayz*), trigo (*Triticum spp*), estos cultivos se identificación a lo largo de la cuenca en la parte media y baja con áreas menores a 1 ha. esta clasificación representa el 12.80 % del área total de estudio.

Imagen 9: Cultivos en secano (Trigo, haba, maíz y otros), Comunidad campesina de Virgen rosario de Huacapunco (19L 222925 8507655)



Fuente: Elaboración propia

4.2. Terrenos con cultivos diversos (Laymes) (Lay).

Los Laymes son terrenos de cultivos rotacionales en donde se cultiva tubérculos nativos como papa (*Solanum tuberosum*), ñu (*Tropaeolun tuberosum*), oca (*Oxalis toberosa*) por periodos de tiempo aproximado de entre 4, 5, 6 a más años; estos cultivos se encuentran a lo largo del ámbito de la cuenca en estudio y representa el 18.80 % del área total de estudio.

Imagen 10: Terrenos con cultivos diversos (laymes)), Comunidad campesina Ñahuinpugio (19L 223057 8513762)



Fuente: Elaboración propia

5. Terrenos con praderas Cultivadas.

No se identificó áreas de terrenos con praderas cultivadas.

6. Terrenos de Praderas naturales.

6.1. Terrenos con pastos naturales altoandinos (Pn)

Representan el 43.24% son pastos naturales que se encuentran en la parte media y alta de los cerros de la cuenca en donde se identificaron, las especies vegetales son: Ichu (*Stipa ichu*), sara sara (*Paspalum pigmaeum*), Cebadilla (*Hordeum muticum*), Pacopaco (*Aciachne pulvinata*), iru ichu (*Festuca rigescens*), *Festuca dolichophylla*, *Luzula peruviana*, *Trifolium sp*, *Gentiana postrata*, *Gentianella spp*, *Senecio spp*, entre otros, cabe indicar que la identificación de estas especies fueron tomadas de los estudios del Proyecto FOT del Gobierno Regional del cusco.

Imagen 11: Terrenos con pastos naturales altoandinos, Comunidad campesina de Virgen Rosario de Huacapunco (19L 226598 8507165)



Fuente: Elaboración propia

7. Terrenos con bosques.

7.1. Terrenos con bosques (Bosq)

Dentro de esta clasificación encontramos forestación con plantas exóticas el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*Pinus sp*), y nativas como son chachacomo (*Escallonia resinosa*), keuña (*Polylepis incana*) y kolle (*Buddleja coriaceae*) en donde predomina mayormente las exóticas y representan 9.77% del total de área en estudio; estas áreas forestadas se encuentran distribuidas a lo largo de la cuenca que fueron instaladas con el apoyo de la municipalidades de Colquepata y Huancarani.

Imagen 12: Bosque de eucalipto, Comunidad campesina Inka Paucar Aire (19L 221152 8515078)



Fuente: Elaboración propia

8. Terrenos húmedos.

8.1. Terrenos hidromorfos con vegetación (bofedales) (Bof).

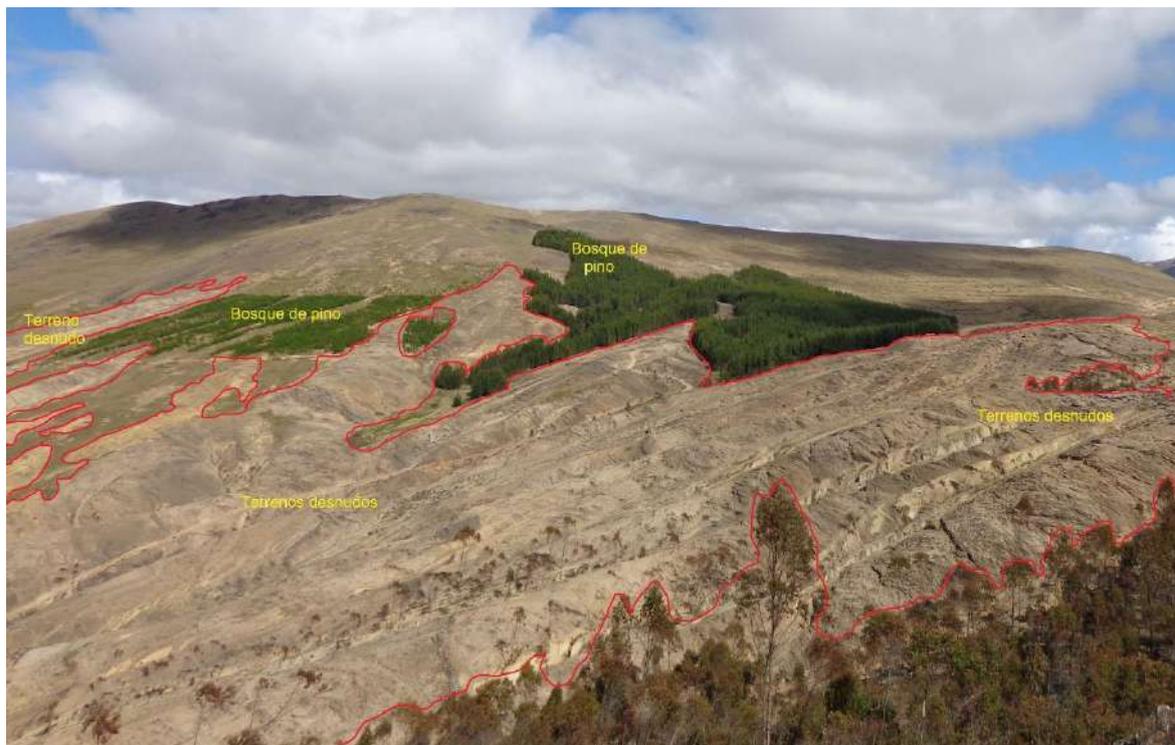
Los bofedales representan el 0.01% del total de área estudiada, que se encuentran en la parte media y alta de la comunidad campesina de Huacapunco.

9. Terrenos sin uso o improductivos.

9.1. Terrenos desnudos (Sd).

Existen terrenos erosionados por falta de cobertura vegetal y capa arable el cual representa 11.90 % del total de área en estudio, estas áreas se encuentran en las Comunidades Campesinas de Ccotatoclla, Pichigua, Pumapaccha, Ccotañe, Alto serranuyoc, Piscohuata y Churo.

Imagen 13: Terrenos desnudos, Comunidad campesina de Ccotañe (19L 212157 8511307)



Fuente: Elaboración propia

9.2. Terrenos con afloramientos líticos (Al).

Son áreas con presencia de rocas y ausencia de cobertura vegetal el cual representa el 1.40 % del total de área en estudio, estas áreas se encuentran en las Comunidades campesinas de San Isidro de Ninamarca, Virgen Rosario de Huacapunco, Inka Paucar Aire, Ccotatoclla, Mikaypata, Pichigua, Pumapaccha, Ccotañe, Alto serranuyoc, Piscohuata, Churo y Vizcochoni.

Imagen 14: Terrenos con afloramiento litico, Comunidad campesina de Pumapaccha (19L 217136 8513589)



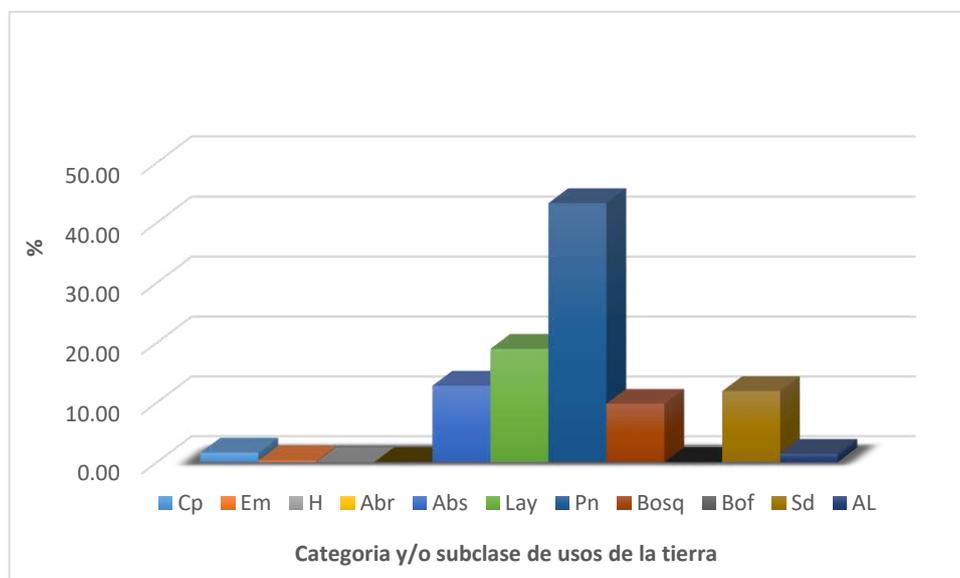
Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Distribución de uso actual de suelos.

CATEGORIAS Y/O SUB CLASES DE USO DE TIERRAS	AREA	%
1. Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales	478.83	1.86
1.1. terrenos de centros poblados (Cp)	410.57	1.59
1.2. terrenos de explotación minera (Em)	68.26	0.26
2. Terrenos con cultivos transitorios	8.46	0.03
2.1. Terrenos con cultivo de hortalizas(H)	8.46	0.03
3. Terrenos con huertos frutícolas y otros cultivos	5.91	0.02
3.1. Terrenos de pastos mejorados (área bajo riego) (Abr)	5.91	0.02
4. terreno con cultivos extensivos.	8195.97	31.77
4.1. Terrenos con cultivos diversos (áreas bajo secano)	3301.69	12.80
4.2. Terrenos con cultivos diversos (laymes)(Lay)	4894.28	18.97
5. Terrenos de praderas cultivadas.	-	-
6. Terrenos de praderas naturales.	11156.30	43.24
6.1. terrenos con pastos naturales altoandinos (Pn)	11156.30	43.24
7. Terrenos con bosques.	2520.47	9.77
7.1. terrenos con bosques (Bosq)	2520.47	9.77
8. Terrenos húmedos.	1.69	0.01
8.1. terrenos hidromorfos con vegetación (bofedales)(Bof)	1.69	0.01
9. Terrenos sin uso y/o improductivos.	3431.76	13.30
9.1. terrenos desnudos (Sd)	3070.13	11.90
9.2. terrenos con afloramientos líticos (Al)	361.63	1.40
TOTAL	25799.40	100.0

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1: Distribución de uso actual de suelos



Fuente: Elaboración propia.

5.5.6. Capacidad de uso mayor de los suelos.

Es el resultado de la sobreposición de mapas tales como: clima (zonas de vida), geomorfología (pendientes del terreno, geomorfología o fisiografía) y suelo (mapa de suelos, variables edáficas y geológico). El procedimiento de las interpretaciones de los polígonos resultantes de la sobreposición de los mapas es de acuerdo al Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, establecido por decreto supremo el D.S.Nº 005-2022-MIDAGRI. La determinación de las categorías de clasificación: grupo, clase y sub clase se sigue de acuerdo al reglamento.

Es el uso adecuado de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales y de protección, a través de sus capacidades y limitaciones. Se basa en él, como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 15: Clasificación de suelos por capacidad de uso mayor.

GRUPO DE USO MAYOR	CLASE (CALIDAD AGROLOGICA)	SUB CLASE (LIMITACIONES O DEFICIENCIA)
Tierras aptas para cultivos en limpio (A)	Alta (A1)	Suelos (s) Drenaje (w) Erosión (e) Clima (c) Salinidad (l) Inundación (i)
	Media (A2)	
	Baja (A3)	
Tierras aptas para pastos (P)	Alta (P1)	
	Media (P2)	
	Baja (P3)	
Tierras aptas para producción forestal (F)	Alta (F1)	
	Media (F2)	
	Baja (F3)	
Tierras de protección (X)	-	-

El grupo es la categoría que representa los suelos de acuerdo a su capacidad máxima de uso que reúnen a los suelos que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción; ya sea de cultivos en limpio o intensivos, cultivos permanentes, pastos y/o producción forestal, construyendo el resto a fines de protección.

Las tierras de protección (X) no presentan las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivos, pastoreo o producción forestal, se incluyen dentro de este grupo los picos, nevados, pantanos, playas, cauces de ríos y otras tierras, que aunque presentan vegetación natural boscosa, arbustiva o herbácea, su uso en actividades agropecuarias o forestales no es económico y deben ser manejados con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, paisajísticos, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o interés social.

La clase agrupa los suelos en base a su calidad agrológica, la cual es la síntesis que traduce la fertilidad, las condiciones físicas, relaciones suelo – agua y las características climáticas dominantes representa el resumen de la potencialidad del suelo, existiendo tres clases de calidad agrológica: alta, media y baja.

La sub clase constituye una categoría establecida en función de los factores limitantes y de los riesgos que restringen el uso de suelo. Se reconocen seis factores limitantes: suelo (S), clima (c), topografía (t), erosión (e), drenaje (w), sales (l) e inundación (i).

Descripción de tipos de tierras identificados

Se reconocieron tres grupos de tierras: Aptas para cultivos en limpio (A), aptas para pastos (P) y tierras de protección (X), en esta sección se describen los tipos de tierra encontrados en la cuenca Huacapunco, presentándose un cuadro resumen de sus características.

Tabla 16: Resumen de características de tierras aptas para cultivo en limpio (A)

Subclase	Descripción	Área (ha)	%
A1s	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo	3.83	0.01
A2s	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo	674.76	2.62
A2sc	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y clima	266.75	1.03
A2se	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión	19.85	0.08
A2si	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y inundación	54.15	0.21
A3s	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo	31.64	0.12
A3sc	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y clima	495.33	1.92
A3se	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión	2118.32	8.21
A3sec	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosión y clima	375.25	1.45
A3swc	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, drenaje y erosión	280.37	1.09
TOTAL		4320.25	16.75

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

Tabla 17: Resumen de características de tierras aptas para pastos (p)

Subclase	Descripción	Área (ha)	%
P1s	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo	10.53	0.04
P1sc	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo y clima	12.55	0.05
P2s	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo	1816.00	7.04
P2sc	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y clima	146.99	0.57
P2se	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión	6.67	0.03
P2sec	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosión y clima	263.41	1.02
P3se	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión	5370.38	20.82
P3sec	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosión y clima	1834.49	7.11
TOTAL		9461.01	36.67

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

Tabla 18: Resumen de características de tierras aptas para forestal (F)

Subclase	Descripción	Área (ha)	%
F2s	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo	1084.55	4.20
F2se	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión	157.39	0.61
F3se	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión	3008.16	11.66
F3sec	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosión y clima	553.32	2.14
TOTAL		4803.41	18.62

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

Tabla 19: Resumen de características de tierras de protección (X)

Subclase	Descripción	Área (ha)	%
X	Tierras de protección (X)	7214.72	27.96
TOTAL		7215.72	27.97

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

Tabla 20: Resumen de general de clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor de la cuenca de Huacapunco.

Grupo	Descripción	Área (Ha)	%
A	Tierras aptas para cultivos en limpio	4320.25	16.75
P	Tierras aptas para pastos	9461.01	36.67
F	Tierras aptas para producción forestal	4803.41	18.62
X	Tierras de protección	7214.72	27.96
Total		25799.40	100.00

Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

Descripción de clases y subclases de tierras

1.- Tierras aptas para cultivo en limpio (A)

Está conformado por suelos de topografía plana a ligeramente inclinada, profundos a muy profundos, textura variable predominando la textura fina en la mayoría de ellos ocupando también las pequeñas terrazas de cauce de río 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.

Comprende una superficie de 4320.25 ha, que representa el 16.75 % de la superficie de la cuenca Huacapunco. Dentro de este grupo se ha determinado las siguientes subclases de capacidad de uso mayor: A1s, A2s, A2sc, A2se, A2si, A3s, A3sc, A3se, A3sec, A3swc.

a) Subclase A1s

Comprende tierras de calidad agrologica favorable. Está conformada por suelos profundos, textura variable predominando la textura franco arcillosa arenoso, con relieves plano a ligeramente inclinados y pendientes menores a 4% en la mayoría de ellos ocupando también las pequeñas terrazas de cauce de río incluye aquellas tierras que presentan las mejores condiciones físicas, químicas y topográficas, Las principales limitaciones de estos suelos son la fertilidad natural siendo baja, especialmente a los contenidos bajos de fósforo y nitrógeno y también por ser suelos, arenosos por estar cerca de los ríos y un pH de 6.45, lugares más representativos se encuentra en la comunidad campesina de Churo.

b) Subclase A2s

Comprende tierras de calidad agrologica media. Está conformada por suelos moderadamente profundos, desde textura franco arenoso a franco arcilloso, con una reacción pH que van desde los 4.36 – 6.30, con relieves moderadamente inclinadas y pendientes menores a 8%.

presenta limitaciones por fertilidad media y clima por bajas temperaturas también por ser suelos en algunos sacos arenosos por estar cerca de los ríos, lugares más representativos se encuentra en las comunidades de Ccotatoccla, Mika, Vizcochoni, San Juan De Buena Vista, Ccotañe, Pumapaccha, Inka Paucar Aire, Pichigua y Ñahuimpugio.

c) Subclase A2sc

Se encuentra sobre depósitos fluvio glaciares, con relieves inclinada y pendiente menores a 15% Comprende tierras de calidad agrologica media. Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura franco arenoso, con una reacción de pH 4.6, las principales limitaciones son los suelos moderadamente profundos y clima con temperaturas bajas, lugares más representativos se encuentra en las

comunidades Ccotañe, Huatta Grande, Piscohuata, Virgen Rosadio de Huacapunco y Churo.

d) Subclase A2se

Comprende tierras de calidad agrologica media. Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura franco, con una reacción de pH 5.92. Las principales limitaciones son suelos moderadamente profundos, Presenta pocas limitaciones por erosión (laminar) por poseer relieves desde llanos a moderadamente inclinados y una pendiente de entre 15-25 %, lugares más representativos se encuentra en la comunidad campesina de Pumapaccha.

e) Subclase A2si

Clase de tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrologica media, con limitaciones por suelo y riesgo de inundación. Se encuentran distribuidas en formas de tierra de ladera coluvial reciente y depósito coluviales, en zona de vida bosque húmedo – montano sub tropical, la fertilidad natural es baja y ocupan pendientes 15 - 25 por ciento, desde textura franco arcilloso arenoso y pH de 6.23.

La cuenca del río Huacapunco, de relieve moderadamente inclinado, y cierto potencial de inundación ante las crecidas del río, actualmente utilizadas para cultivos en limpio, ocupa un área de 54.15 ha, lo que representa el 0.21 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en las comunidades campesinas de Ñahuinpugio y Virgen Rosario de Huacapunco.

f) Subclase A3s

Tierras aptas para cultivo en limpio con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, con relieve Moderadamente empinada y pendiente menores de 25% Está conformada por suelos superficiales, desde textura, franco arenoso y pH 4.71, actualmente utilizadas para cultivos en limpio. Ocupa un área de 31.64 Ha, lo que representa el 0.12 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco. Lugares más

representativos se encuentra en las comunidades campesinas de Mikaypata y Pumapaccha.

g) Subclase A3sc

Comprende Tierras aptas para cultivo en limpio, con capacidad agrologica baja. Está conformada por suelos superficiales, desde textura, franco arenoso, actualmente utilizadas para cultivos en limpio, con una reacción de pH de 4.96. Las principales limitaciones son por suelo (profundidad efectiva), el clima con temperaturas bajas, Ocupa un área de 495.33 ha, lo que representa el 1.92 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en las comunidades campesinas de Ccotatoclla, Vizcochoni, Sayllapata, San Juan de buena vista y Ccotañe.

h) Subclase A3se

Tierras aptas para cultivo en limpio con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión. Está conformada por suelos Superficial (25 - 50 cm), de textura franco a franco arenoso, pH que van desde los 4.96 – 6.48. Las principales limitaciones es por suelo (profundidad efectiva), Presenta limitaciones por erosión por poseer relieves desde moderadamente inclinados, ocupa un área de 2118.32 ha, lo que representa el 8.21 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en las comunidades de Cotatoccla, Mika, Vizcochoni, San Juan De Buena Vista, Ccotañe, Huatta Grande, Piscohuata, Quisicancha, Churo, Virgen Rosario de Huacapunco, Pichigua, Ñahuimpugio, Mikaypata, Alto Serranuyoc, Inka Paucar Aire, Pumapaccha, alto serranuyoc.

i) Subclase A3sec

Tierras aptas para cultivo en limpio con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosión y clima, está conformada por suelos moderadamente profundos,

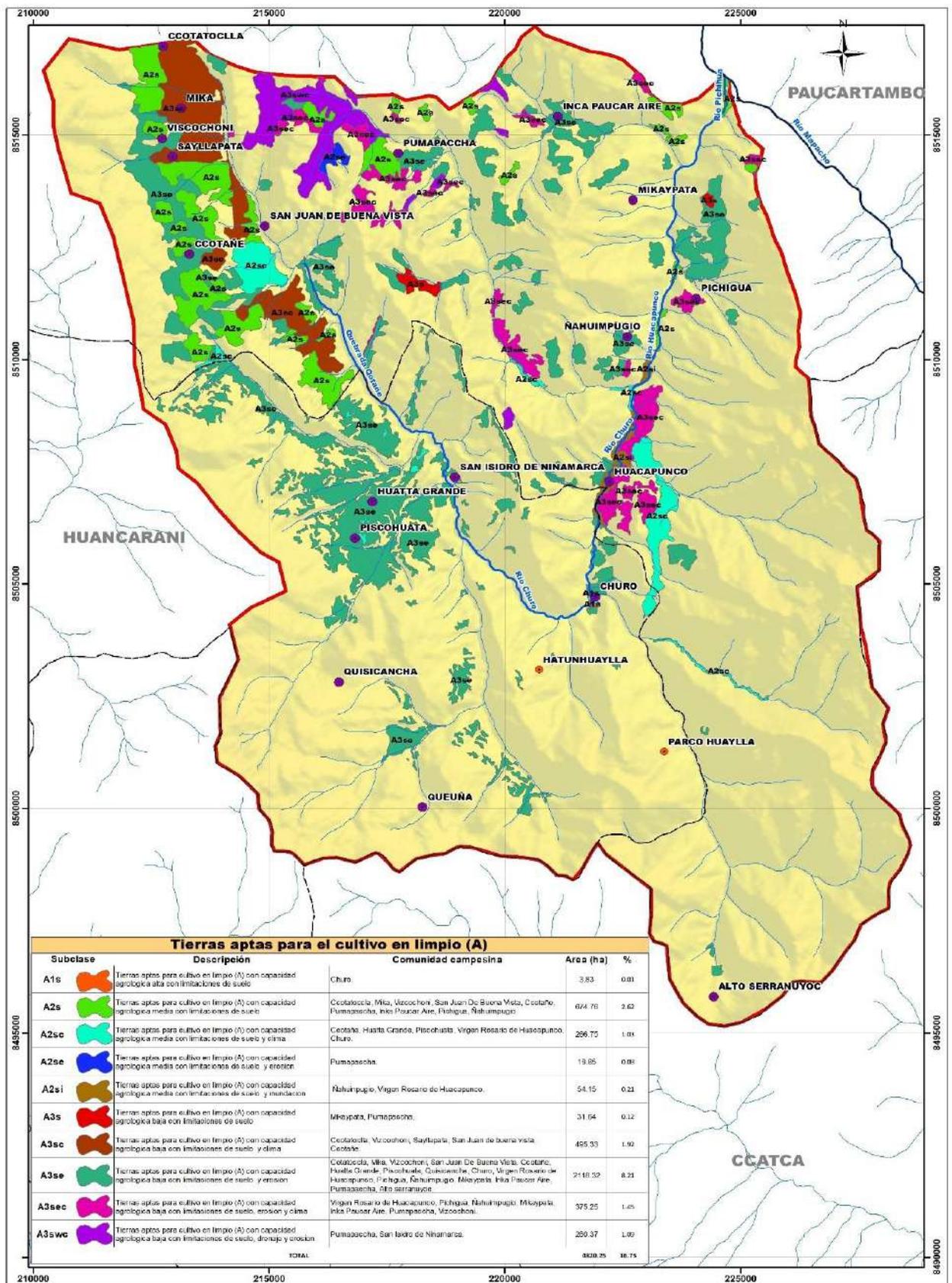
con una profundidad Superficial (25 - 50 cm) de textura franco arcilloso arenoso, con una reacción de pH de 6.45. Las principales limitaciones es por suelo (profundidad efectiva), Presenta limitaciones por erosión por poseer relieves desde moderadamente inclinados, en clima ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, sequías prolongadas, deficiencias o excesos de lluvias, ocupa un área de 2118.32 ha, lo que representa el 8.21 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en las comunidades de Virgen Rosario de Huacapunco, Pichigua, Ñahuimpugio, Mikaypata, Inka Paucar Aire, Pumapaccha y Vizcochoni.

j) Subclase A3swc

Tierras aptas para cultivo en limpio con capacidad agrológica baja con limitaciones de suelo, drenaje y clima, está conformada por suelos Moderadamente profundo (51 - 100 cm), de textura franco y pH de 6.30, presenta limitaciones por factor drenaje está relacionada con el exceso de agua en el suelo, regulado por las características topográficas, de permeabilidad del suelo y la profundidad del nivel freático.

Las condiciones de drenaje influyen considerablemente en la fertilidad, las limitantes del clima tenemos ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, ocupa un área de 280.37 ha, lo que representa el 1.09 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, los lugares más representativos se encuentran en las comunidades campesinas de Pumapaccha y San Isidro de Ninamarca.

Imagen 15: Tierras con aptitud para cultivo en limpio



Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

2.- 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 pobladores de un determinado lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso, ni alterando el régimen hidrológico de la cuenca. Estas tierras podrán dedicarse para otros fines como son (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.

Comprende una superficie aproximada de 9461.01 hectáreas que representa el 36.67 % del área total de la cuenca Huacapunco.

Dentro de este Grupo se ha determinado las siguientes Subclase de Capacidad de Uso Mayor: P1s, P1sc, P2s, P2sc, P2se, P2sec, P3se, P3sec.

a) Subclase P1s

Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo superficial (25 - 50 cm), agrupa suelos 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 agrológico, como de mantenimiento de fertilidad de los suelos.

Las limitaciones por factor suelo, están referidas a las características intrínsecas del perfil edáfico de la unidad de suelo, tales como: profundidad efectiva, textura franco arenoso, reacción del suelo pH de 4.31.

Ocupa un área de 10.53 ha, lo que representa el 0.04 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en la comunidad campesina de Queuña.

b) Subclase P1sc

Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo y clima, agrupa suelos de buenas condiciones para el crecimiento de pasturas. Requieren de prácticas ligeras o sencillas de manejo agrológico, como de mantenimiento de fertilidad de los suelos.

Las limitaciones por factor suelo, están referidas a las características de suelos superficiales y de profundidad efectiva Superficial (25 - 50 cm), textura franco arenoso y pH de 4.31.

El factor clima, es la limitante que está íntimamente relacionado con las características particulares de cada zona de vida, tales como la ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, sequías prolongadas, ocupa un área de 12.55 ha, lo que representa el 0.05 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, el lugar representativo se encuentra en la comunidad campesina de Sayllapata.

c) Subclase P2s

Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo, están referidas a las características del perfil edáfico de la unidad de suelo, tales como: profundidad efectiva Superficial (25 - 50 cm), textura franco arenoso y pH de 5.41, pendientes empinadas de hasta 50 por ciento.

Son tierras planas e inclinadas localizadas en las zonas más elevadas de la cuenca, con potencial para desarrollo de actividad pecuaria a pequeña escala y con requerimiento de técnicas de gestión sostenible del suelo. Ocupan un área de 1816.00 ha, lo que representa el 7.04 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, mayormente se encuentra en las comunidades campesinas de Pumapaccha, Mika, Quisicancha, Queuña, alto serranuyoc.

Subclase P2sc

Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y clima, se encuentran en ladera de montaña alta estratificada fuertemente inclinada, comprende suelos apropiados para la producción de pastos; son de calidad agrológica media debido principalmente a limitaciones de suelos superficiales, texturas franco arenoso y pH 4.36, con superficies Ligeramente Pedregoso y climas desfavorables como la ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, sequías prolongadas, ocupa un área de 146.99 ha, lo que representa el 0.57 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares se encuentran en las comunidades campesinas de Mika, Alto Serranuyoc, Vizcochoni, Sayllapata e Inka Paucar Aire.

d) Subclase P2se

Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión, Ladera coluvial reciente fuertemente inclinada, son de calidad agrológica media debido principalmente a limitaciones de suelos superficiales, texturas franco y pH de 5.34, con superficies Ligeramente pedregoso y limitaciones por erosión por poseer relieves fuertemente inclinada, ocupa un área de 6.67 ha, lo que representa el 0.03 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, se encuentra en la comunidad de Virgen Rosario de Huacapunco.

e) Subclase P2sec

Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo erosión y clima, Ladera coluvial reciente fuertemente inclinada, son de calidad agrológica media debido principalmente a limitaciones de suelos superficiales, texturas franco y pH de 5.34, con superficies Ligeramente pedregoso y limitaciones por erosión por poseer relieves fuertemente inclinada, climas desfavorables como la ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, sequías

prolongadas, ocupa un área de 1834.49 ha, lo que representa el 7.11 % del área de estudio de la cuenca Huacapunco, los lugares se encuentran en las comunidades campesinas de Mika, Vizcochoni, San Juan De Buena Vista, Ccotañe, Ñahuimpugio y Virgen Rosario de Huacapunco.

f) Subclase P3se

Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión, limitaciones que tienen en aspectos, edáficos y suelos erosionables el pH de 5.34,, acepta todas las texturas que se presente en el suelo, con superficies muy pedregosas y con deficiencia de erosión por ser áreas con pendientes empinadas, ocupa un área de 5370.38 ha, lo que representa el 20.82 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, se encuentran las comunidades campesinas de Vizcochoni, Mika, Ccotane, Pichigua, Ccotatoclla, Sayllapata, Queuña , Piscohuata, Churo, Ñahuimpugio, Pumapaccha, Quisicancha y Huatta grande.

g) Subclase P3sec

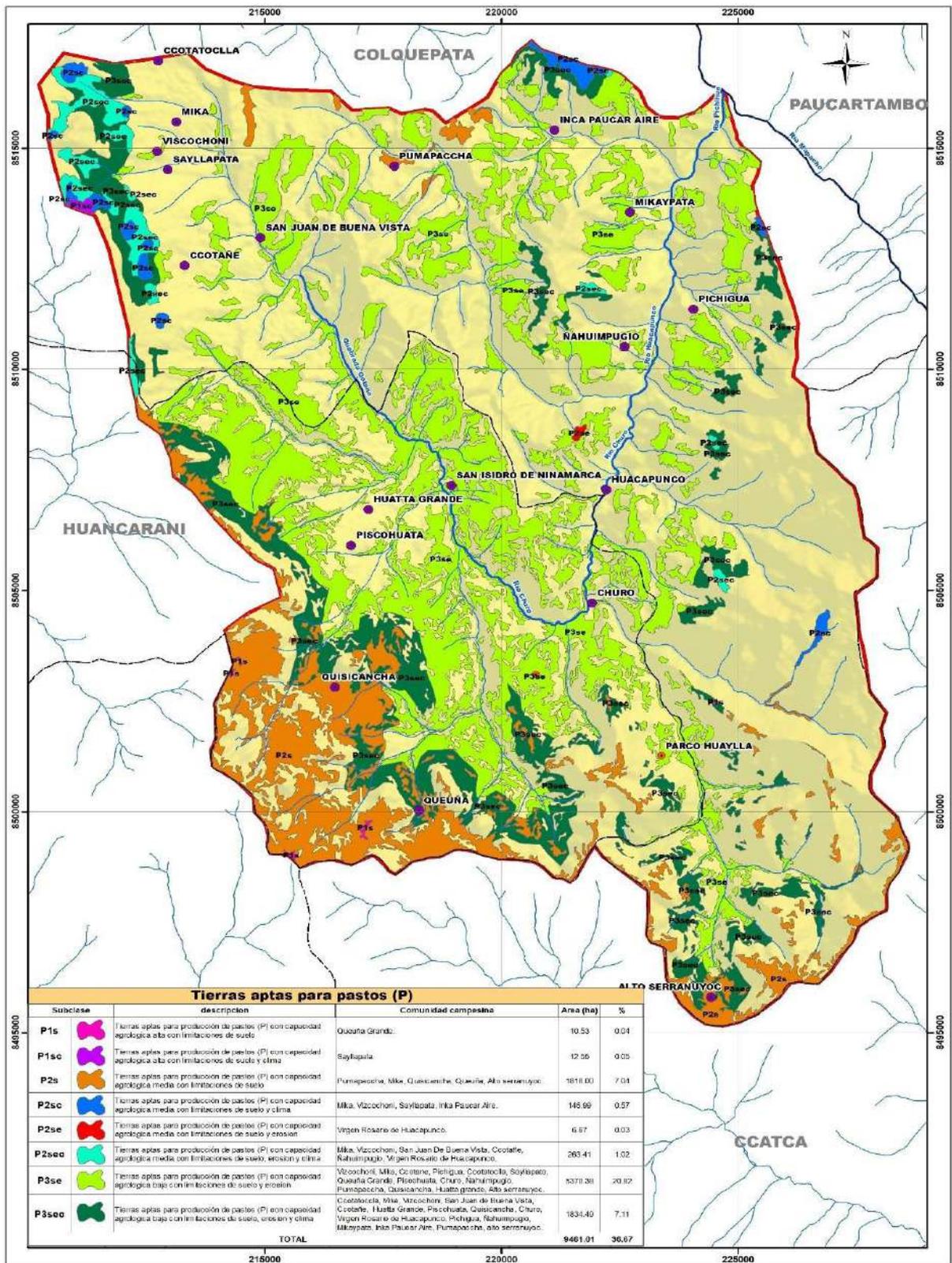
Tierras aptas para producción de pastos con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo erosión y clima.

Se localiza sobre depósitos aluviales en planicie fluvio-glacial en una zona de vida bosque húmedo – montano sub tropical (bh - ms) con una pendiente muy empinada mayor a 50%, con una textura de franco y pH 6.48.

Presenta limitaciones de suelos superficiales, erosión por poseer relieves fuertemente inclinada, climas desfavorables como la ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, sequías prolongadas, ocupa un área de 1834.49 ha, lo que representa el 7.11 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en las comunidades de Ccotatoclla, Alto Serranuyoc, Mika, Vizcochoni, San Juan de Buena Vista, Ccotañe, Huatta Grande,

Piscohuata, Quisicancha, Churo, Virgen Rosario de Huacapunco, Pichigua,
Ñahuimpugio, Mikaypata, Inka Paucar Aire Pumapaccha, alto serranuyoc.

Imagen 16: Tierras con aptitud para pastos.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

3.- Tierras aptas para producción forestal (F)

Agrupar aquellas tierras que, por sus severas limitaciones de orden edáficas y topográficas, no son aptas para la actividad agropecuaria, quedando relegadas fundamentalmente para el aprovechamiento y producción forestal.

Cubren una superficie aproximada de 4803.41 hectáreas que representa aproximadamente el 18.62 % del área total de estudio de la cuenca Huacapunco.

Dentro de este Grupo se ha determinado las siguientes Subclase de Capacidad de Uso Mayor: F2s, F2se, F3se, F3sec.

a) Subclase F2s

Tierras aptas para producción forestal con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo, consideradas 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 con una textura franco y pH de 5.34, con superficies Ligeramente Pedregoso, pendientes empinadas, ocupa un área de 1084.55 ha, lo que representa el 4.20 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, los lugares que representan se encuentra en las comunidades campesinas de Mika, Vizcochoni, Alto Serranuyoc, San Juan De Buena Vista, Sayllapata, San Isidro de Ninamarca, Ccotañe, Virgen Rosario de Huacapunco, Churo y Alto serranuyoc.

b) Subclase F2se

Tierras aptas para producción forestal con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión, se encuentra en Ladera de montaña alta, 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 con una textura franco arenoso y pH de 4.96, con superficies Ligeramente Pedregoso, pendientes empinadas y erosión severa, ocupa un área de 157.39 ha,

lo que representa el 0.61 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares que representan se encuentra en las comunidades campesinas de Pumapaccha, San Isidro de Ninamarca, Ccotañe y Virgen Rosario de Huacapunco.

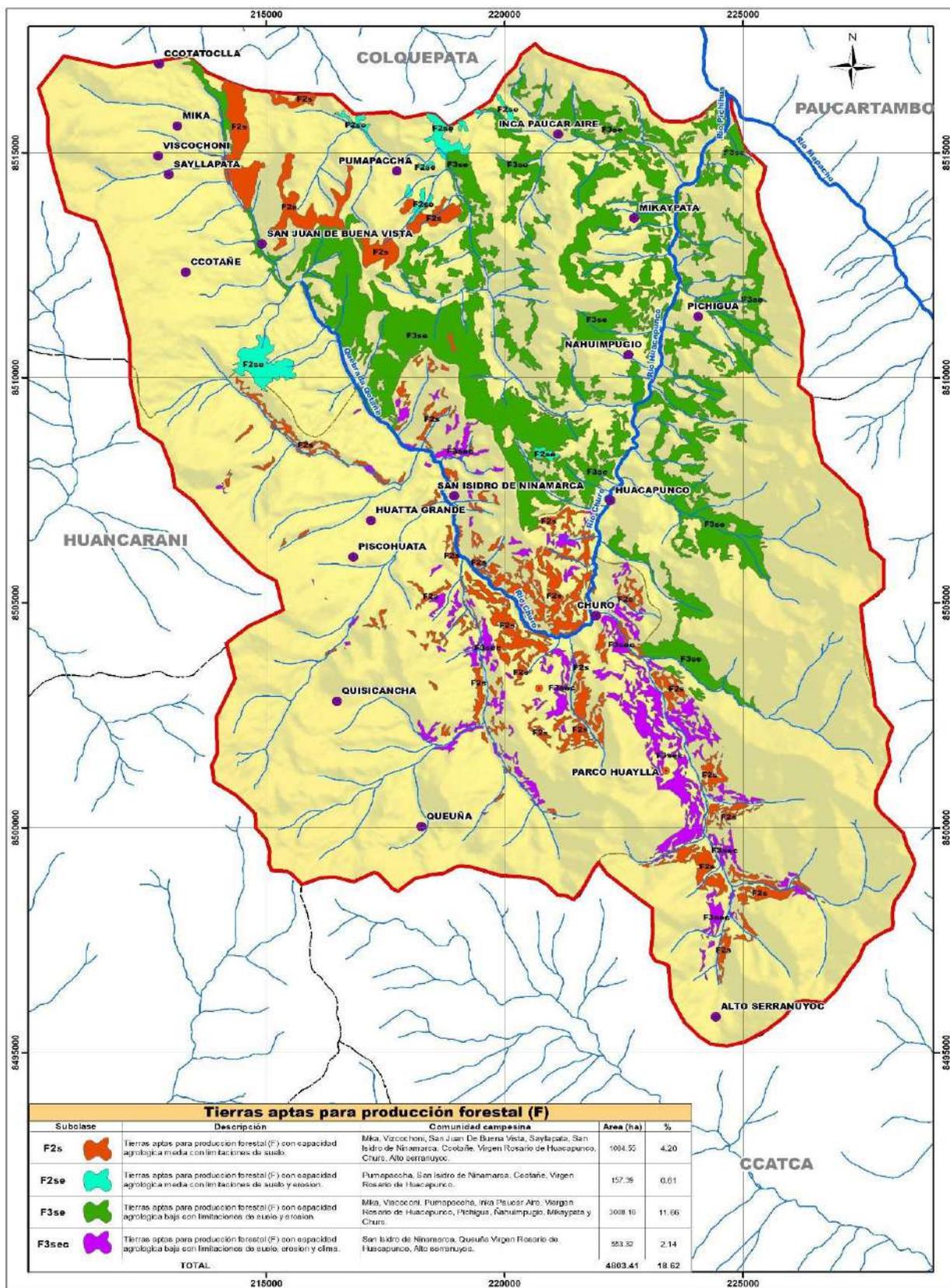
c) Subclase F3se

Tierras aptas para producción forestal con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión, se encuentra en Ladera de montaña alta gradacional empinada, aquellas tierras moderadamente aptas para la producción forestal, son de calidad agrológica baja, por lo que requieren prácticas de manejo y conservación de suelos con una textura franco arenoso y pH de 4.71, con superficies Ligeramente Pedregoso, pendientes empinadas y erosión severa, ocupa un área de 3008.16 ha, lo que representa el 11.66 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en las comunidades campesinas de Mika, Viscoconi, Pumapaccha, Inka Paucar Aire, Virgen Rosario de Huacapunco, Pichigua, Ñahuimpugio, Mikaypata y Churo.

d) Subclase F3sec

Tierras aptas para producción forestal con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión, estas áreas están consideradas para la producción de especies forestales dentro del cual se ha podido encontrar limitantes de suelo topografía y clima (con pH ligeramente alcalino, con superficies muy pedregosas, pendientes empinadas , erosión severa, climas desfavorables como la ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, sequías, ocupa un área de 553.32 ha, lo que representa el 2.14 por ciento del área de estudio de la cuenca Huacapunco, lugares más representativos se encuentra en las comunidades: San Isidro de Ninamarca, Alto Serranuyoc, Virgen Rosario de Huacapunco y alto serranuyoc.

Imagen 17: Tierras con aptitud para forestal.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

4.- Tierras de protección (X)

Consideradas tierras en protección o tierras que no tienen las condiciones ecológicas ni edáficas requeridas para la explotación de cultivos, pastos o producción forestal, a pesar que pueden presentar vegetación natural, su uso no es económico más bien deben ser manejados con fines de protección como por ejemplo las cuencas hidrográficas, valores escénicos, cuerpos de agua, áreas urbanas, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social para sus pobladores.

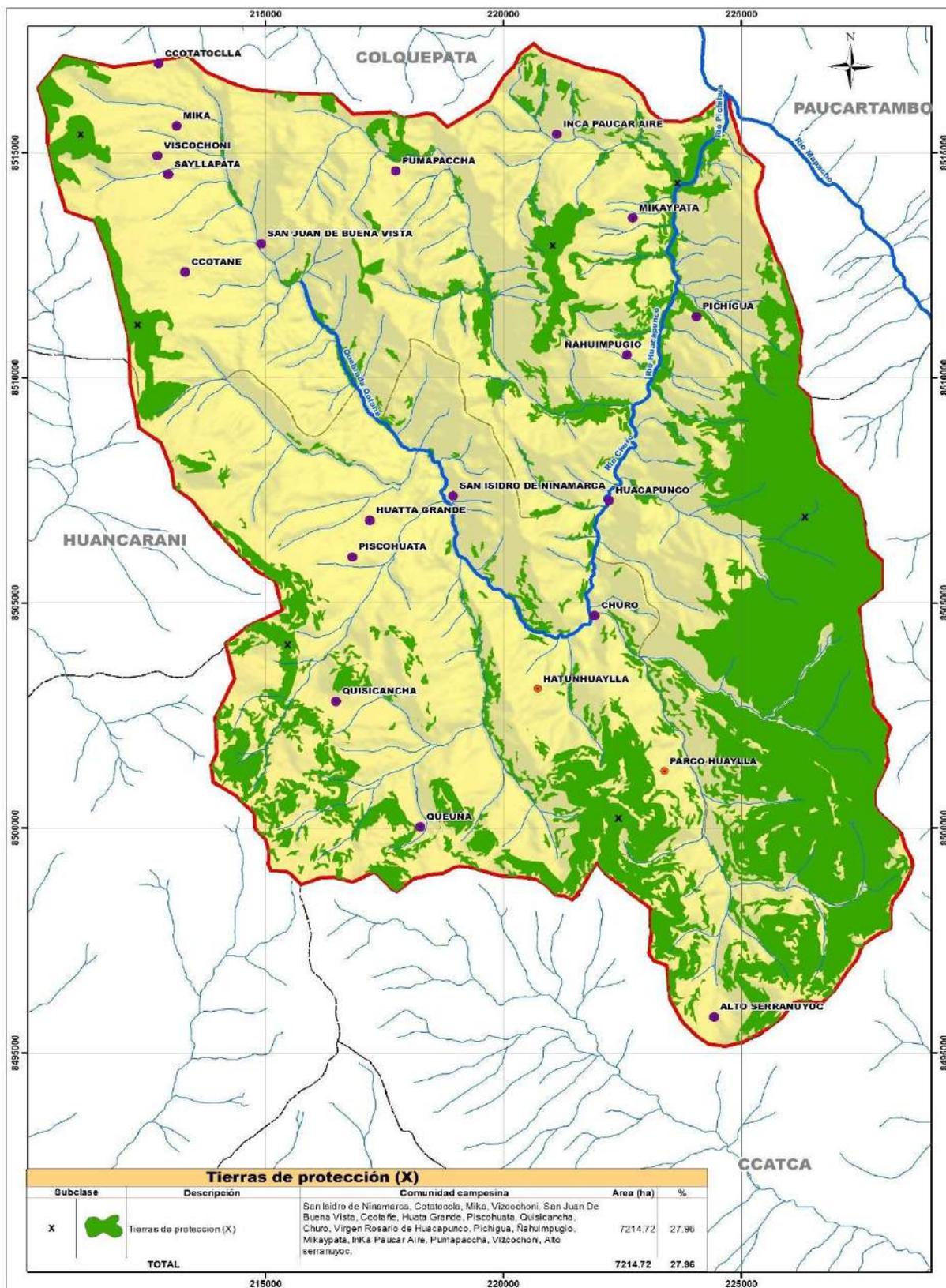
Dentro de este grupo no se consideró clase ni subclase, sin embargo, es necesario indicar el tipo de limitación que restringe su uso como las siguientes clases.

A su vez son suelos que tiene limitaciones muy fuertes en lo que respecta a la topografía que es muy accidentada, tienen problemas de erosión, el clima también es una limitante porque no pueden desarrollarse ningún cultivo en esas condiciones.

Cubren una superficie aproximada de 7214.72 hectáreas que representa aproximadamente el 27.96 % del área total de estudio de la cuenca Huacapunco.

lugares más representativos se encuentra en las comunidades: San Isidro de Ninamarca, Cotatoccla, Mika, Vizcochoni, San Juan De Buena Vista, Ccotañe, Huata Grande, Piscohuata, Quisicancha, Churo, Alto Serranuyoc, Virgen Rosario de Huacapunco, Pichigua, Ñahuimpugio, Mikaypata, InKa Paucar Aire, Pumapaccha, Vizcochoni y Alto serranuyoc.

Imagen 18: Tierras con aptitud para protección.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de campo

5.5.7. Zonas de conflicto de Uso.

Las zonas de conflicto son áreas de terrenos donde por la actividad antrópica se deteriora los suelos por acciones de sobrepastoreo, erosión del suelo a causa de la producción agrícola, pecuaria, producción minera, entre otras, clasificándolo en Sobre uso, uso sostenible y Sub uso.

Tabla 21: Descripción de uso de tierras.

N°	DESCRIPCION DE USO DE TIERRAS	SIMB.	CATEGORIA DE USO DE SUELO	Área (ha)	PORCENTAJE %
1	Terrenos de centros poblados	CP	sobre uso	401.9	1.558
2	Terrenos de centros poblados	CP	uso sostenible	8.7	0.034
3	Terrenos con cultivos de hortalizas	H	uso sostenible	6.5	0.025
4	Terrenos con cultivos de hortalizas	H	sobre uso	1.9	0.007
5	Terrenos con pastos mejorados	ABR	uso sostenible	0.5	0.002
6	Terrenos con pastos mejorados	ABR	sobre uso	1.2	0.005
7	Terrenos con pastos mejorados	ABR	sub uso	4.3	0.016
8	Terrenos con cultivos diversos (áreas bajo seco)	Abs	uso sostenible	1645.9	6.380
9	Terrenos con cultivos diversos (áreas bajo seco)	Abs	sobre uso	1635.8	6.341
10	Terrenos con cultivos diversos (laymes)	Lay	sub uso	1124.2	4.357
11	Terrenos con cultivos diversos (laymes)	Lay	sobre uso	3579.0	13.873
12	Terrenos con pastos naturales altoandinos	Pn	uso sostenible	3610.6	13.995
13	Terrenos con pastos naturales altoandinos	Pn	sobre uso	7166.8	27.779
14	Terrenos con bosques	Bosq	sub uso	1596.9	6.190
15	Terrenos con bosques	Bosq	uso sostenible	949.2	3.679
16	Terrenos con afloramientos líticos	Al	uso sostenible	359.3	1.393
17	Terrenos desnudos	Sd	sobre uso	2234.2	8.660
18	Terrenos desnudos	Sd	uso sostenible	806.8	3.127
19	Terrenos hidromorfos con vegetación	Bof	sobre uso	1.7	0.007
21	terrenos con pastos naturales altoandinos	Pn	sub uso	562.6	2.181
22	Terrenos de explotación minera	EM	sobre uso	33.4	0.129
23	Terrenos de explotación minera	EM	uso sostenible	68.1	0.264
TOTAL				25799.40	100.000

Fuente: Elaboración propia

1. Terrenos de centros poblados. – La cuenca de Huacapunco cuenta con centros poblados (Anexos, Sectores) de las 19 comunidades pertenecientes a los Distritos de Colquepata y Huancarani, en las cuales se tiene Centros poblados en suelos de Uso sostenible perteneciente a suelos de Protección (X) en un área de 8.7 ha que corresponde a 0.03 % del total de área de la cuenca, así mismo se tiene Centros poblados en Suelos de categoría de Sobre uso en un área de 401.9 ha que corresponde a 1.55 % del área total de la cuenca en estudio, lo cual nos indica que los asentamientos humanos se está realizando en mayor proporción en suelos que no corresponden a suelos en protección por la falta de Ordenamiento territorial.

2. Terrenos de explotación minera. - Se tiene dos categorías según el mapa de conflictos:

- Terrenos de explotación minera en suelos de categoría de Uso sostenible en un área de 68.1 ha que corresponde a 0.264 % de área total de la cuenca lo que nos indica que la explotación se está realizando en suelos con aptitud de Protección (X).

- Terrenos de explotación minera en suelos de categoría de Sobre uso con un área de 33.4 ha que corresponde a 0.129 % del área total de la cuenca en estudio lo que nos indica que la explotación minera se desarrolla en suelos que no son de protección (X) y que son de otra aptitud.

Los explotadores de las minas son pobladores de la zona que hacen una explotación artesanal en socavones de mineral oro, dicha actividad está generando erosión y contaminación con mercurio y otros químicos de explotación minera.

3. Terrenos con cultivos de hortalizas. – Se tiene dos categorías según el mapa de conflictos:

- Terrenos con cultivos de hortalizas en suelos de categoría de Uso sostenible

en un área de 6.5 ha que corresponde a 0.02 % de área total de la cuenca lo que nos indica que los cultivos se están realizando en suelos de aptitud para estos cultivos.

- Terrenos con cultivos de hortalizas en suelos de categoría de Sobre uso con un área de 1.9 ha que corresponde a 0.007 % del área total de la cuenca en estudio lo que nos indica que los cultivos se están realizando en suelos que no son de aptitud para estos cultivos.

Los cultivos de hortalizas se desarrollan en la parte norte de la cuenca en áreas cerca de la desembocadura del río de la cuenca al río Mapacho en el sector de Huatoqto información tomada en el año de 2019.

4. Terrenos con pastos mejorados. – Se tiene tres categorías según el mapa de conflictos:

- Terrenos con pastos mejorados se tiene en suelos de categoría de sobre uso en un área de 1.2 ha que corresponde a 0.005 % de área total de la cuenca lo cual indica que estos cultivos se están realizando en suelos con aptitud para cultivos forestales y/o protección.

- Terrenos con pastos mejorados en suelos de categoría de sub uso con un área de 4.3 ha que corresponde a 0.016 % del área total de la cuenca lo cual indica que estos cultivos se están cultivando en suelos con aptitud para cultivos en limpio y/o permanentes.

- Terrenos con pastos mejorados en suelos de categoría de uso sostenible con un área de 0.5 ha que corresponde a 0.002 % del área total de la cuenca lo cual indica que estos cultivos se están cultivando en suelos con su aptitud ideal.

Los cultivos son principalmente rye Grass (*Lolium perenne*) y alfalfa (*Medicago sativa*) con limitado riego por aspersión por la falta de agua, dichos forrajes son

utilizado en la crianza de cuyes y ganado vacuno.

5. Terrenos con cultivos diversos (Áreas bajo secano). – Se tiene dos categorías según el mapa de conflictos:

- Terrenos con cultivos diversos (áreas bajo secano) en suelos de categoría de Uso sostenible en un área de 1645.9 ha que corresponde a 6.38 % de área total de la cuenca, lo cual indica que estos cultivos se están cultivando en suelos con su aptitud ideal.

- Terrenos con cultivos diversos (áreas bajo secano) en suelos de categoría de sobre uso con un área de 1635.8 ha que corresponde a 6.34 % del área total de la cuenca en estudio lo cual indica que estos cultivos se están cultivando en suelos con su aptitud para forestales o de protección.

Los cultivos son cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), tarwi (*Lupinus mutabilis*), papa (*Solanum tuberosum*), haba (*Vicia faba*), entre otros siendo para el autoconsumo y el excedente para el mercado.

6. Terrenos con cultivos diversos (Laymes). – Se tiene dos categorías según el mapa de conflictos.

- Terrenos con cultivos diversos (Laymes) en suelos de categoría de sobre uso con un área de 3579 ha que corresponde a 13.8 % del área total de la cuenca en estudio lo cual indica que estos cultivos se están cultivando en suelos con su aptitud para forestales o de protección.

- Terrenos con cultivos diversos (Laymes) en suelos de categoría de Sub uso en un área de 1124.2 ha que corresponde a 4.36 % de área total de la cuenca en estudio lo cual indica que estos cultivos se están cultivando en suelos con su aptitud para Cultivos en limpio.

7. Terrenos con bosques. – Se tiene dos categorías según el mapa de conflictos:

- Terrenos con bosques en suelos de categoría en mapa de conflictos de sub uso con un área de 1596.9 ha que corresponde a 6.19 % del área total de la cuenca en estudio lo cual indica que estos cultivos forestales se están cultivando en suelos con su aptitud para la producción agrícola en suelos con aptitud de cultivos en limpio.

- Terrenos con bosques en suelos de categoría en mapa de conflictos de Uso sostenible con un área de 949.2 ha que corresponde a 3.7 % del área total de la cuenca en estudio lo cual indica que estos cultivos forestales se están en suelos con su aptitud para la producción forestal.

8. Terrenos con afloramientos líticos. – Se tiene un área de 359.3 ha y 1.4% del total de área de estudio en categoría de mapa de conflictos en uso sostenible lo que nos indica es que se encuentra en suelos con aptitud de protección (X). Estas áreas son suelos en donde se ve las rocas y la vegetación es casi nula.

9. Terrenos desnudos. – Se tiene dos categorías según el mapa de conflictos:

- Se tiene terrenos desnudos en suelos de categoría de uso sostenible con un área de 806.8 ha y 3.12 % del área total de estudio, lo que nos indica que se encuentra en suelos con aptitud de protección (X). Estas áreas son suelos que no presentan vegetación por causa de erosión, por ser suelos calcáreos rocosos.

- Terrenos desnudos en suelos de categoría de sobre uso con un área de 2234.2 ha y 8.6 % del área total de estudio, lo que nos indica que se encuentran plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) que no prosperan y que hacen que se erosione aún más los suelos, la recomendación es realizar tratamientos de recuperación de suelos con plantación que no degraden el suelo como son plantas

arbustivas como ceticio (*Cytisus racemosa*), ichu (*Stipa ichu*) y plantaciones con especies nativas como keuña (*Polylepis inacana*), kolle (*Buddleja coriacea*), pino (*Pinus spp*), entre otras.

10. Terrenos hidromorfos con vegetación. – Se tiene un área de 1.7 ha y 0.007 % del total de área de estudio en categoría de mapa de conflictos en Sobre uso, lo que nos indica es que no se encuentra en suelos con aptitud de protección (X). Estas áreas son suelos en donde hay manantes, humedales en donde se debe hacer protección con especies conservantes de agua, sin embargo, se encontró que los comuneros de la zona hacen drenes y lo usan para la ganadería y agricultura no dándole el uso adecuado.

11. Terrenos con pastos naturales altoandinos. - Se tiene dos categorías según el mapa de conflictos:

- Se tiene terrenos con pastos naturales altoandinos de categoría de Uso sostenible con un área de 3610.6 ha y 13.9 % del área total de estudio, lo que nos indica que se encuentra en suelos con aptitud para pastos naturales, encontrándose especies de ichu (*Stipa ichu*) y otras especies naturales.

- Terrenos con pastos naturales altoandinos de categoría de sobre uso con un área de 7166.8 ha que corresponde a 27.77 % del área total de estudio, lo que nos indica que se encuentran plantaciones de eucalipto que degrada el suelo, así mismo se encuentra en sobre pastoreo lo cual genera la degradación y erosión del suelo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

- En el mapa de Capacidad de uso mayor se identificó 04 grupos las cuales son:

a.- Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con calidad agrologica alta, media y baja (A1, A2 y A3) con una extensión de 4320.25 ha que representan el 16.75 % los cuales se encuentran en la Comunidad de, Virgen Rosario de Huacapunco, Churo, en la parte baja de las comunidades cercanas al rio de Huacapunco en donde se cultivan hortalizas, leguminosas y cereales principalmente para el autoconsumo y el excedente para el mercado local

b.- Tierras aptas para pastos (P) con calidad agrologica alta, media y baja (P1, P2 y P3) con extensión de 9461.01 ha que representa el 36.67 % del área total de la Cuenca de Huacapunco, estos suelos se encuentran en las Comunidades campesinas de Ccotatoclla, Mika, Vizcochoni, San Juan De Buena Vista, Ccotañe, Huatta Grande, Piscohuata, Quisicancha, Churo, Huacapunco, Pichigua, Ñahuimpugio, Mikaypata, Inka Paucar Aire y Pumapaccha, en donde se encuentran pastos naturales sin riego y cultivos temporales como los tubérculos andinos, avena (*Avena sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*).

c.- Tierras aptas para producción forestal (F) con calidad agrologica media y baja (F2 y F3) con una extensión de 4803.41 ha que representa el 18.62 % estos suelos se encuentran en las Comunidades campesinas de Mika, Vizcochoni, San Juan de Buena Vista, Sayllapata, San Isidro de Ninamarca, Ccotañe, Virgen Rosario de Huacapunco, Churo y Pumapaccha; en donde se produce forestales como eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pino (*Pinus sp*) principalmente.

d.- Tierras de protección (X) con una extensión de 7214.72 hectáreas que representa el 27.96 % del área total de estudio; se encuentran en las Comunidades campesinas de San Isidro de Ninamarca, Ccotatoclla, Mika, Vizcochoni, San Juan De Buena Vista, Ccotañe, Huatta Grande y Piscohuata, en donde se encuentra

capa arable debajo de los 20 cm y la cobertura vegetal es ichu (*Stipa ichu*), pacopaco (*Aciachne pulvinata*), entre otras especies, así mismo se tiene afloramientos rocosos y suelos desnudos.

a) En el mapa de uso actual de tierras se identificó 11 clases de uso de suelos con la siguiente distribución.

a.- Terrenos de centros poblados (Cp) con 410.5 ha que representa el 1.59 % los cuales están distribuidos en toda la cuenca de Huacapunco.

b.- Terrenos de Explotación minera (Em) con 68.26 hectáreas que representa el 0.26 % del total de área de estudio y se encuentra en las Comunidades de Virgen Rosario de Huacapunco y Pumapaccha en donde la explotación es aurífera y en forma artesanal.

c.- Terrenos con Cultivos de hortalizas con 8.46 hectáreas que representa el 0.03 % con cultivos de arveja (*Pisum sativum*), zanahoria (*Daucus carota*), acelga (*Beta vulgaris*), repollo (*Brassica oleracea*), entre otros para el autoconsumo y remanente para el mercado local.

d.- Terrenos con pastos mejorados (áreas bajo riego) con 5.91 hectáreas que representa el 0.02 % con cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*), rye Grass (*Lolium perenne*) y avena forrajera (*Avena sativa*) que son utilizados para la crianza de ganado vacuno y cuyes.

e.- Terrenos con cultivos diversos (áreas bajo seco) con 3301.69 hectáreas que representa el 12.8 % en donde se cultiva papa (*Solanum tuberosum*), habas (*Vicia faba*), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), olluco (*Ullucus tuberosus*), ñu (*Tropaeolum tuberosum*), entre otras.

f.- Terrenos con cultivos diversos (Laymes) con una extensión de 4894.28 ha que representa el 18.97 % del área total de estudio en estos suelos se cultiva tubérculos andinos (papa nativa).

g.- terrenos con pastos naturales altoandinos (Pn) con 11156.3 ha y 43.24 % del área total de estudio, ocupado con especies vegetales como el ichu (*Stipa plumosa*), *carex sp*, pacopaco (*Aciachne pulvinata*), cebadilla (*Hordeum muticum*), etc.

h.- terrenos con bosques (Bosq) con 2520.47 hectáreas que representa el 9.77 % del área total de estudio donde se encuentra desarrollando especies como eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*pinus sp*) principalmente.

i.- Terrenos hidromorfos (Bofedales) con una extensión de 1.69 ha que representa el 0.01 % de área total de estudio.

j.- Terrenos desnudos con 3070.13 hectáreas que representa el 11.9 % del área total de estudio.

k.- Terrenos con afloramientos líticos con un área de 361.63 hectáreas que representa 1.4 % del área total de estudio.

- En el mapa de conflictos se estimó tres categorías de uso de suelo.

a.- Sub uso que tiene extensión de 3288 ha que representa el 12.75 % de tierras que actualmente son utilizados como pastos naturales, como bosques y que tienen potencialidades para producir pastos mejorados y cultivos en limpio, que por falta de agua no pueden explotar de manera adecuada.

b.- Uso sostenible que tiene extensión de 7386.5 ha que representa el 26.5 % de tierras que son usados adecuadamente como las tierras agrícolas, pastos, forestales y de protección.

c.- Sobre uso que tiene extensión de 15055.9 ha que representa el 58.35 % del área total de estudio, estos suelos son de ladera con fines de protección que actualmente usan para fines agrícolas y pastoreo ocasionando la pérdida de cobertura vegetal y erosión de los suelos.

- En la base de datos se tiene generados los mapas temáticos para su modelamiento, generados con el software ArcGis, como los mapas de zonas de vida, climático, geológico, topográfico, imagen satelital, distribución de calicatas, pendientes, uso actual de tierras, capacidad de uso mayor de tierras, conflictos de uso de tierras, estos mapas servirán para formular proyectos de desarrollo sostenible con las instituciones públicas y privadas, para el desarrollo de la cuenca.

VII. CONCLUSIONES.

a) En el mapa de uso actual de tierras de la cuenca de Huacapunco el 43.24 % de las extensiones son de praderas naturales con pastos naturales altoandinos, como el Ichu (*Stipa ichu*), Sillu Sillu (*Lachemilla pinnata*), entre otros para la producción ganadera (ovinos principalmente); seguidamente de 31.77% son de cultivos extensivos de producción agrícola como papas nativas, cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), Añu (*Tropaeolum tuberosum*), olluco (*Ullucus tuberosus*), haba (*Vicia faba*), su producción netamente es de autoconsumo; los terrenos improductivos o sin uso ocupan el 13.3 % conformados con áreas con suelos sin cobertura vegetal y con afloramientos rocosos ubicados en las partes altas de la comunidades; las áreas con bosques ocupan el 9.77 % con suelos con cobertura vegetal de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino (*pinus sp*) principalmente ubicadas en las tierras de aptitud para protección, forestal y pastoreo; los terrenos con centros poblados ocupan el 1.86%, los terrenos con cultivos transitorios (hortalizas) ocupan el 0.03%; los terrenos con pastos mejorados como rye Grass (*Lolium perenne*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol (*Trifolium sp*) ocupan el 0.02 %.

b) Los suelos de la cuenca de Huacapunco según la clasificación por su capacidad de uso mayor se tienen cuatro grupos: el grupo A (Tierras aptas para cultivo en limpio) se tiene una extensión equivalente a 16.74 %, la capa arable de este tipo de grupo de suelos va de profundos a moderadamente profundos, los cuales se categorizan con calidad agrologica alta media y baja con limitaciones de suelo, erosión, inundación y clima distribuidas en todas las comunidades de la cuenca en estudio, los cultivos de mayor importancia son papa (*Solanum tuberosum*), avena (*Avena sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) y entre otros; el grupo P (tierras aptas para pastos) con una extensión equivalente

a 36.68 % la capa arable es de moderadamente profundos a superficiales, las clases son de calidad agrologica alta media y baja respectivamente con limitaciones en suelo y clima, las áreas se encuentran distribuidos en área de estudio, con cultivos de papa (*Solanum tuberosum*), avena (*Avena sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*) y pastos naturales; el grupo F (Tierras aptas para producción forestal) con una extensión equivalente de 18.61 % con una capa arable superficial, la calidad agrologica es de alta media y baja respectivamente con limitaciones de suelo, erosión y clima, las áreas se encuentra distribuido a lo largo de la cuenca, los bosques son de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pino (*Pinus sp*) principalmente y por último se identificó el grupo X (Tierras de protección) con una extensión equivalente a 27.96 % con una capa arable muy superficial, son áreas de las partes altas de las comunidades no existe cultivos en áreas significativas más por el contrario son suelos desnudos, roqueros y explotación minera artesanal.

c) En el mapa de conflicto de uso de tierra de la cuenca de Huacapunco se identificaron: Tierras en **sobre uso** con extensión de 15055.9 ha que representa el 58.35 % del área total de estudio; tierras de **uso sostenible** con extensión de 7386.5 ha que representa el 26.5 % del área total de estudio; tierras en **sub uso** con extensión de 3288 ha que representa el 12.75 % del área total de la cuenca.

d) Se cuenta con base de datos a nivel de semidetalle, los mapas temáticos generados para su modelamiento con el software ArcGis son los mapas de zonas de vida, climático, geológico, topográfico, imagen satelital, distribución de calcatas, pendientes, uso actual de tierras, capacidad de uso mayor de tierras, conflictos de uso de tierras, estos mapas servirán para formular proyectos de desarrollo sostenible con las instituciones públicas y privadas, para el desarrollo de la cuenca.

RECOMENDACIONES

- Con la finalidad de poder contribuir a un manejo racional y sostenible de las tierras que son sub utilizadas y sobre utilizados se recomienda la implementación de un plan de manejo y conservación de suelos para su adecuado uso su capacidad de uso mayor, con la participación de las municipalidades, el gobierno regional del Cusco, el ministerio de agricultura, y la población del ámbito de la cuenca.
- Establecer políticas Distritales, Provinciales y Regionales de ordenamiento territorial a nivel micro, con el objetivo de reducir y atenuar las pérdidas de aptitud de los suelos.
- La base de datos del estudio de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor en la cuenca de Huacapunco consistentes en los mapas temáticos primarios y secundarios deben ser administrados por las instituciones competentes y profesionales de la ciencia del suelo como son las universidades, organizaciones no gubernamentales, entre otros.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. CALDERON, Arcadio. (1992). Edafología, Facultad de agronomía y Zootecnia, UNSAAC
2. Centro de levantamientos aéreo espaciales y aplicación SIG para el desarrollo sostenible de los recursos naturales, CLAS. (1997). Planificación rural y ecológica del paisaje; sistemas de información geográfica (SIG). Edit. UMSS. Cochabamba, Bolivia.
3. DE LA ROSA, d. (2,008). Evaluación agro-ecología de suelo para un desarrollo rural sostenible. Barcelona: edit mundi-prensa madrid.
4. DOMINGO, G. (2,013). Introducción a los SIG Software Qgis. Santiago del Estero.
5. DORRONSORO, Carlos. (2,009). Introducción a la Edafología. Edit. SECS Madrid España.
6. INSTITUTO DE INVESTIGACION FIGMMG (Facultad de ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica de la Universidad Mayor de San Marcos) (2,007). Conflictos de uso del suelo y zonas ambientales críticas en la zona costera-marina de Lima metropolitana. Revista UNMSM Lima.
7. Gobierno Municipal de Colquepata, (2015). Proyecto recuperación de áreas en peligro de deslizamiento de las microcuencas de Qhenccomayo y Huacapunco.
8. Ministerio de Agricultura. (2,009). D.S. N° 017-2,009-A.G. Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor. Edit. Minag. Lima.
9. Ministerio de Agricultura. (2,022). D.S. N° 005-2,022-MIDAGRI. Reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor. Edit. Minag. Lima.
10. Ministerio Nacional de Agricultura. Instituto Nacional de Recursos Naturales – Instituto nacional de recursos naturales, INRENA (2,007).

12. MOREANO, (1994). Geomorfología y fisiografía.
13. ORTIZ, Carlos A. (2010). Edafología. Universidad Autónoma. Chapingo – México.
14. Programa de manejo integral de cuencas, PROMIC. (1,993). Cobertura vegetal y uso de la tierra en la cuenca Taquina. Subprograma: estudios integrados. Edit. CODECO-COTESO. Cochabamba, Bolivia.
15. PROYECTO FOT - GOBIERNO REGIONAL CUSCO, (2016). Proyecto de fortalecimiento del desarrollo de capacidades en ordenamiento territorial en la Región del Cusco.
16. RUIZ, ROSA; TORRES, HUMBERTO Y AGUIRRE, MARIO, (2006). Memoria Descriptiva de la Delimitación y codificación de unidades hidrográficas del Perú. INRENA. Lima – Perú.
17. TRICART. (1971) Y JOLY (1966). Citado en la Guía para la Elaboración de Estudios del medio físico.
18. USDA. Departamento de agricultura de los Estados Unidos. (2,010). Claves para la taxonomía de suelos. Undécima edición traducida en México.
19. VALDIVIA J. (1977). Meteorología general, Lima, Perú.
20. VASQUE, A. (1,997). "Manejo de cuencas altoandinas ". Lima -Perú.
21. VILLOTA H. (1992). El sistema CIAF. de clasificación fisiográfica del terreno. Bogotá-Colombia.

ANEXOS

ANEXO 01: PANEL FOTOGRAFICO

Fotografía 1: Coordinación con los líderes de las comunidades campesinas de la Cuenca de Huacapunco (19L 223945 8508913)



Fotografía 2: Identificación de uso actual de suelo Comunidad de Huatoqto (19L 224857 8515643)



Fotografía 3: Identificación de uso actual de suelo Comunidad de Huacapunco (19L 222813 8506299)



Fotografía 4: Apertura de calicata Comunidad de Cotañe (19L 214579 8511869)



Fotografía 5: Prueba de Ph de suelo en la Comunidad de Pichihua (19L 224479 8512583)



Fotografía 6: Lectura de calicata Comunidad de Sayllapata (19L 212350 8514092)



Fotografía 7: Lectura de calicata (Identificación de color de suelo con la tabla de Munsell) Comunidad de Quisicancha (19L 218481 8504607)



Fotografía 8: Lectura de calicata en la Comunidad Cotatoclla (19L 213334 8515897)



Fotografía 8: Trabajo de gabinete (Elaboración de mapas en el Programa Arc Gis)



ANEXO 02

ANALISIS DE SUELO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



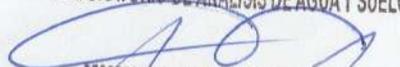
Nº 008615

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8615	C - 01	0.04	42.40	29.64	27.96	Franco arcilloso	5.51	2.00	6.58	204.00	-	22.20	1.54	1.96	0.05	0.33	0.91

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008608

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8608	C - 02	0.09	46.40	27.64	25.96	Franco arcilla arenoso	6.45	2.71	24.34	126.40	-	23.60	10.92	5.08	0.08	0.29	0.65

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008625

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8625	C - 03	0.06	38.56	35.28	26.16	Franco	5.11	3.10	6.20	102.20	-	19.62	1.67	1.98	0.11	0.25	1.55

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

(Signature)
 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



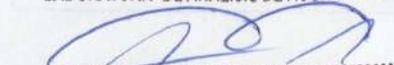
Nº 008616

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ⁺³ +H ⁺¹
												Cmol (+) / Kg					
8616	C - 04	0.05	36.40	25.64	37.96	Franco arcilloso	5.12	1.53	9.21	312.00	-	18.80	1.96	1.42	0.07	0.51	3.24

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
 LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008610

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8610	C - 05	0.29	50.40	25.64	23.96	Franco arcillo arenoso	6.23	1.73	11.37	152.00	-	18.20	5.90	4.17	0.06	0.28	2.07

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008603

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8603	C - 06	0.03	60.40	27.64	11.96	Franco arenoso	4.96	5.89	43.89	94.40	-	9.20	1.02	0.28	0.06	0.18	4.53

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

(Signature)
ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
 LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



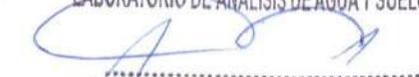
Nº 008609

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8609	C - 07	0.09	72.40	21.64	5.96	Franco arenoso	4.36	6.92	14.29	70.60	-	32.00	0.73	0.23	0.05	0.12	3.62

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008620

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ⁺³ +H ⁺¹
												Cmol (+) / Kg					
8620	C - 08	0.09	36.40	31.64	31.96	Franco arcilloso	4.55	2.78	10.62	95.20	-	21.80	1.83	1.03	0.03	0.16	2.85

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

(Signature)
 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008606

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8606	C - 09	0.12	50.40	33.64	15.96	Franco	6.30	2.57	13.25	504.00	-	17.90	4.72	1.88	0.07	1.08	0.78

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008613

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8613	C - 10	0.07	54.40	25.64	19.96	Franco arenoso	5.05	2.72	9.87	107.80	-	23.00	1.83	0.69	0.07	0.17	1.55

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008621

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8621	C - 11	0.12	58.56	29.28	12.16	Franco arenoso	5.46	6.00	52.26	88.00	-	44.00	6.05	1.24	0.02	0.15	0.91

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008607

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8607	C - 12	0.05	48.40	29.64	21.96	Franco	5.34	5.05	6.86	110.80	-	31.00	1.53	1.88	0.06	0.25	2.20

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008623

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8623	C - 13	0.22	44.56	31.28	24.16	Franco	5.34	2.38	8.74	161.80	-	14.20	4.08	2.31	0.04	0.27	0.26

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008624

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8624	C - 14	0.12	52.56	35.28	12.16	Franco arenoso	4.31	5.55	6.77	173.80	-	42.20	0.43	0.23	0.03	0.12	4.66

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

(Signature)
 ING. ANTONIO ENCISO GUTIÉRREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008605

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8605	C - 15	0.10	36.40	31.64	31.96	Franco arcilloso	6.43	1.44	11.28	111.20	-	15.60	8.09	1.90	0.10	0.21	2.33

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



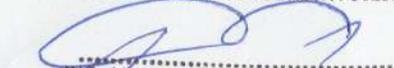
Nº 008619

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ⁺³ +H ⁺¹
												Cmol (+) / Kg					
8619	C - 16 A	0.20	68.40	19.64	11.96	Franco arenoso	5.41	6.21	40.79	430.00	-	18.00	3.02	1.14	0.07	0.76	0.52

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008618

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8618	C - 17	0.02	54.40	27.64	17.96	Franco arenoso	4.71	2.48	9.78	84.00	-	17.00	0.42	0.13	0.04	0.11	2.59

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

(Signature)
 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
 LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008614

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8614	C - 18	0.12	50.40	27.64	21.96	Franco arcillo arenoso	6.09	1.79	9.21	114.00	-	20.60	2.17	3.54	0.06	0.19	0.39

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe

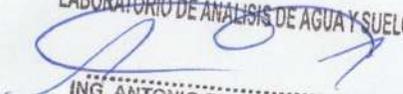


Nº 008622

ANALISIS DE SUELO - CARACTERIZACION

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8622	C - 19	0.04	54.56	27.28	18.16	Franco arenoso	5.26	2.41	11.00	87.60	-	19.60	1.40	1.38	0.04	0.11	1.81

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
 LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008617

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁻	Al ⁺³ +H ⁺¹
												Cmol (+) / Kg					
8617	C - 20	0.11	40.40	33.64	25.96	Franco	5.92	1.98	21.71	422.00	-	27.20	6.22	2.22	0.08	0.77	0.65

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

(Signature)
 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008626

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8626	C - 21	0.03	40.56	35.28	24.16	Franco	4.70	2.71	5.26	81.20	-	22.20	0.51	0.28	0.06	0.11	3.36

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO


 ING. ANTONIO ENCISO GUTIÉRREZ
 JEFE DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO

Av. La Molina s/n. Telefax: 6147800 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 008602

ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE COLQUEPATA PAUCA
 PROCEDENCIA : Región: Cusco, Provincia: Paucartambo, Distrito: Colquepata
 RESP. ANALISIS : Ing. Elizabeth Monterrey Porras
 FECHA DE ANALISIS : La Molina, 01 de Diciembre del 2018

Número de muestra		CE dS / m Relación 1:1	Análisis Mecánico				pH Relación 1:1	M.O. %	P ppm	K ppm	CaCO ₃ %	Cationes Cambiables					
Lab.	Campo		Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura						CIC total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺ +H ⁺
												Cmol (+) / Kg					
8602	C-22	0.10	46.40	29.64	23.96	Franco	6.48	2.52	13.44	156.60	-	19.00	7.49	3.56	0.04	0.23	6.21

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA Y SUELO

(Signature)
 ING. ANTONIO ENCISO GUTIERREZ
 JEFE DE LABORATORIO



ANEXO 03

REGLAMENTO DE CLASIFICACION

DE SUELOS

**MINISTERIO DE DESARROLLO
AGRARIO Y RIEGO**

DECRETO SUPREMO N° 005-2022-MIDAGRI

**DECRETO SUPREMO QUE
APRUEBA EL REGLAMENTO
DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS
POR SU CAPACIDAD DE
USO MAYOR**

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

DECRETO SUPREMO N° 005-2022-MIDAGRI

DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA:****CONSIDERANDO:**

Que, la Constitución Política del Perú establece en su artículo 66 que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares;

Que, el literal b) del artículo 3 de la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, considera recursos naturales, al suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor: agrícolas, pecuarias, forestales y de protección;

Que, el artículo 5 de la Ley N° 31075, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, establece que este tiene como ámbito de competencia, entre otras materias, las tierras de uso agrícola y de pastoreo, tierras forestales y tierras eriazas con aptitud agraria; los recursos forestales y su aprovechamiento sostenible, la flora y fauna silvestre;

Que, conforme al literal f) del artículo 4 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, las tierras de capacidad de uso mayor forestal y las tierras de capacidad de uso mayor para protección, con bosques o sin ellos, forman parte del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre de la Nación;

Que, en virtud del artículo 8 de la Ley N° 29763, las tierras de capacidad de uso mayor forestal son aquellas que, por su valor intrínseco, características ecológicas y edáficas, tienen capacidad para la producción permanente y sostenible de bienes y servicios forestales, o potencial para la forestación o reforestación; conforme al artículo 9 de la misma Ley, las tierras de capacidad de uso mayor para protección son aquellas que, por sus condiciones biológicas de fragilidad ecosistémica y edáfica, no son aptas para el aprovechamiento maderable u otros usos que alteren la cobertura vegetal o remuevan el suelo. Las tierras de protección se destinan a la conservación de las fuentes de agua, nacientes o cabeceras de cuencas, riberas de ríos hasta del tercer orden, y a la protección contra la erosión;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 017-2009-AG, se aprobó el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor; con la finalidad, entre otras, de caracterizar el potencial de suelos en el ámbito nacional, determinando su capacidad e identificando sus limitaciones; todo ello, dentro del contexto agrario, permitiendo implementar medidas de conservación y aprovechamiento sostenido;

Que, la Quinta Disposición Complementaria Transitoria de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, establece que el Ministerio de Agricultura, ahora Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI, con la participación del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR y, en coordinación con el Ministerio del Ambiente - MINAM, adecúa el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, en concordancia a lo establecido en la mencionada Ley;

Que, la adecuación del referido Reglamento tiene por finalidad promover y difundir el uso racional continuado de las tierras, conseguir el óptimo beneficio social y económico dentro de la concepción y principios del desarrollo sostenible, evitando la degradación de los ecosistemas; sin perjuicio de las modificaciones que pudieran generarse, como consecuencia de los nuevos conocimientos sobre el comportamiento y respuestas de las tierras a las prácticas y sistemas de manejo;

Que, en este contexto, resulta necesario aprobar el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor;

En uso de la facultad conferida por el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre; y, la Ley N° 31075, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego;

DECRETA:**Artículo 1.- Aprobación**

Apruébase el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, que consta de cuatro (04) capítulos, dieciocho (18) artículos, ocho (08) Disposiciones Complementarias Finales, una (01) Disposición Complementaria Transitoria, y seis (06) Anexos, que forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2.- Financiamiento

La implementación de lo establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, aprobado en el artículo precedente, se financia con cargo al presupuesto institucional del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego y las entidades involucradas, según corresponda, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

Artículo 3.- Publicación

Dispónese la publicación del presente Decreto Supremo, el Reglamento, aprobado mediante el artículo 1 y sus Anexos, en la Plataforma Digital Única del Estado Peruano para Orientación al Ciudadano (www.gob.pe) y en la sede digital del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (www.gob.pe/midagri), el mismo día de su publicación en el diario oficial El Peruano.

Artículo 4.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por el Ministro de Desarrollo Agrario y Riego.



DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aprobación de la “Guía metodológica para la ejecución del levantamiento de la cobertura vegetal (bosques) para los estudios de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor”

Dispónese que hasta el 31 de octubre de 2022, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, con la participación del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego y del Ministerio del Ambiente, elabora y aprueba, la “Guía metodológica para la ejecución del levantamiento de la cobertura vegetal (bosques) para los estudios de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor”.

Segunda.- Vigencia

El presente Decreto Supremo entra en vigencia el 01 de noviembre de 2022, con excepción de su Primera Disposición Complementaria Final, la misma que entra en vigencia al día siguiente de su publicación en el diario oficial El Peruano.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS DEROGATORIAS

Primera.- Derogación del Decreto Supremo N° 017-2009-AG

Derógase el Decreto Supremo N° 017-2009-AG, que aprueba el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, a partir de la vigencia del presente Decreto Supremo, con excepción del numeral 9.1 del artículo 9 y los Anexos III y IV del citado Reglamento, para fines exclusivamente de aplicación de la Resolución Ministerial N° 0194-2017-MINAGRI, que aprueba los “Lineamientos para la ejecución del proceso de evaluación agrológica de las tierras de las comunidades nativas y la clasificación por su capacidad de uso mayor a nivel de Grupo, con fines de titulación”.

Segunda.- Derogación del artículo 7 de la Resolución Ministerial N° 0194-2017-MINAGRI

Derógase el artículo 7 de la Resolución Ministerial N° 0194-2017-MINAGRI, que aprueba los “Lineamientos para la ejecución del proceso de evaluación agrológica de las tierras de las comunidades nativas y la clasificación por su capacidad de uso mayor a nivel de Grupo, con fines de titulación”.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintidós días del mes de abril del año dos mil veintidós.

JOSÉ PEDRO CASTILLO TERRONES
Presidente de la República

OSCAR ZEA CHOQUECHAMBI
Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

**REGLAMENTO DE CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR
SU CAPACIDAD DE USO MAYOR****CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES****Artículo 1.- Objeto**

El presente Reglamento tiene por objeto establecer disposiciones y regular el procedimiento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.

Artículo 2.- Finalidad

La finalidad del presente Reglamento es promover y difundir el uso racional y continuado de las tierras para conseguir el óptimo beneficio social, económico y ambiental, en el marco de los principios del desarrollo sostenible, evitando la degradación de los ecosistemas.

Artículo 3.- Definiciones

Para los efectos del presente Reglamento, se define como:

- 3.1 **Actividades Agrarias.**- Conjunto de acciones orientadas a la producción de cultivos, pastos, especies forestales mediante el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (suelo, clima, cobertura vegetal, agua, fauna silvestre, entre otros).
- 3.2 **Área Basal.**- Es el área o superficie de la sección transversal de cada árbol calculada usando el diámetro a la altura del pecho (1.30 m) y se expresa como el área basal total en metros cuadrados por unidad de área. En la práctica el área basal se calcula trasladando a valores por hectárea la suma de las secciones normales de todos los árboles muestreados de todas las especies presentes en las unidades de muestreo.
- 3.3 **Bosque.**- Ecosistema en el que predominan especies arbóreas en cualquier estado de desarrollo, cuya cobertura de copa supera el 10 % en condiciones áridas o semiárida, y el 25 % en circunstancias más favorables.
- 3.4 **Capacidad de Uso Mayor.**- Aptitud natural de una superficie geográfica para generar bienes y servicios en forma constante, bajo tratamientos continuos y usos específicos.
- 3.5 **Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.**- Sistema técnico-interpretativo cuyo único objetivo es asignar a cada unidad de tierra su uso y manejo más apropiado.
- 3.6 **Dominancia.** Es el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas en relación a su desarrollo y biomasa, en bosques se mide a través del área basal o porcentaje de copas.

- 3.7 **Interpretación de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.**- Explica el comportamiento de las tierras y los resultados que se pueden esperar, bajo determinadas condiciones de suelos, clima, relieve y cobertura vegetal (bosques).
- 3.8 **Suelo.**- Capa superficial de la corteza terrestre, capaz de sostener el crecimiento y desarrollo de las plantas, animales y microorganismos que en él se encuentran. Está compuesto por proporciones adecuadas de materiales sólidos, líquidos y gaseosos.
- 3.9 **Levantamiento de cobertura vegetal (bosques).**- Determina la dominancia o vigor o presencia - ausencia de la vegetación boscosa en un área de estudio, a fin de evitar que bosques primarios y los bosques relictos alto andinos sean clasificados con aptitud para el cultivo en limpio (A), cultivo permanente (C) o pastos (P).
- 3.10 **Levantamiento de suelos.**- Es una investigación del suelo que se apoya en la información de campo y de otras disciplinas científicas como ecología, geomorfología y geología; el resultado es un mapa en el que se muestra la distribución geográfica o espacial de los diferentes suelos del área que se evalúa, acompañado por un reporte o memoria donde se define, clasifica e interpreta las diferentes clases de suelos. Las interpretaciones predicen cómo se comportan los suelos para los diferentes usos y cómo responden al manejo. El término levantamiento de suelos, se equipará también a estudio agrológico, estudio de suelos o cartografía de suelos.
- 3.11 **Tierra.**- Para fines del presente reglamento, se define como el espacio geográfico conformado por los componentes: clima (zonas de vida), suelo, relieve y la presencia o ausencia de cobertura vegetal (bosques) y los resultados de la actividad humana presente y pasada.
- 3.12 **Unidad de Tierra.** - Es la extensión de tierra con ubicación geográfica y límites definidos, sobre la cual las condiciones ecológicas son homogéneas.
- 3.13 **Vigor.** - Es un indicador del bosque que expresa el grado de desarrollo de los árboles tanto a nivel de perfil vertical (altura) como horizontal (tamaño de copa) del bosque. Expresa en la capacidad productiva en términos de volumen maderables (metros cúbicos) o de biomasa vegetal (toneladas). Permite diferenciar "sitios" con diferentes valores de biomasa vegetal o volumen maderable, basado en la estimación del tamaño de la copa.

Artículo 4.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor es de alcance nacional, correspondiendo su aplicación a los usuarios (en adelante, el titular de la solicitud) de las tierras en el desarrollo de las actividades agrarias, las entidades públicas y privadas, así como por los gobiernos regionales y gobiernos locales.

Artículo 5.- Enfoque preventivo y carácter orientador de la CTCUM

- 5.1 El Sistema de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, contribuye a prevenir los efectos del cambio climático y la alta presión antrópica sobre el suelo y su entorno, evitando la degradación de los ecosistemas.
- 5.2 La Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor representa el basamento donde se apoyan las políticas y acciones para el auténtico manejo y conservación del recurso suelo y de los otros recursos naturales conexos.

CAPÍTULO II

PROCESO Y ORGANISMOS RESPONSABLES

Artículo 6.- Entidades competentes

- 6.1 El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI, a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios - DGAAA es responsable de la elaboración, supervisión, evaluación y aprobación de los estudios de levantamiento de suelos y clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor; así como, de su promoción y difusión en el ámbito nacional.
- 6.2 El Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, realiza la evaluación del estudio de levantamiento de cobertura vegetal (bosques), de acuerdo a sus competencias.

Artículo 7.- Componentes de la CTCUM

- 7.1 La Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (CTCUM), está compuesta por los estudios siguientes:
- El Levantamiento de Suelos.
 - El Levantamiento de Cobertura Vegetal (bosques).
- 7.2 El estudio de Levantamiento de Cobertura Vegetal (bosques), determina las zonas con vegetación boscosa, por lo que se realiza con exclusividad en dichas zonas. El estudio del Levantamiento de Suelos determina las características geomorfológicas, ecológicas y edáficas, por lo que se realiza en zonas con presencia o ausencia de vegetación. Ambos estudios son evaluados de forma paralela, y opinados en el marco de la normativa vigente por parte de las entidades competentes.
- 7.3 El estudio de Levantamiento de Suelos puede ser realizado a diferentes niveles de detalle, de conformidad con el artículo 16 del Reglamento para la Ejecución del Levantamiento de Suelos aprobado por Decreto Supremo N° 013-2010-AG. Dichos niveles de estudio inciden en la CTCUM correspondiente, pudiendo un estudio de levantamiento de suelos de mayor nivel de detalle, dentro de una misma área preclasificada, determinar unidades de tierra con una aptitud distinta.

Artículo 8.- Procedimiento para la aprobación de la CTCUM

8.1 La CTCUM, es un procedimiento administrativo de Evaluación Previa sujeto a silencio administrativo negativo, por cuanto es de interés público al involucrar clima (zonas de vida), suelo, relieve y cobertura vegetal (bosques), es decir recursos naturales, que constituyen bienes jurídicos aplicables a esta denominación, de conformidad con el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

Presentada la solicitud, la autoridad competente procede a su evaluación y, de corresponder, su aprobación, en un plazo no mayor de veintinueve (29) días hábiles.

8.2 El titular solicita a la DGAAA, la aprobación de la solicitud de la evaluación del estudio de Levantamiento de Suelos con fines de CTCUM, para lo cual debe presentar lo siguiente:

8.2.1 Solicitud dirigida a la DGAAA, de acuerdo al Formulario aprobado en el Texto Único de Procedimientos Administrativos del MIDAGRI, conteniendo:

Nombre o razón social, domicilio, número de documento de identidad y, número de Registro Único de Contribuyente (RUC), de ser el caso. Tratándose de persona jurídica, debe estar inscrita en Registros Públicos. Asimismo, indicar en declaración jurada, los datos del nombre, número de Documento Nacional de Identidad (DNI) y número de Partida Registral donde se encuentre registrado el representante legal de la empresa. Debe especificarse la petición expresa, el objetivo o fines de la solicitud.

8.2.2 Expediente de CTCUM, conteniendo el levantamiento de suelos, levantamiento de cobertura vegetal y la CTCUM correspondiente, dicho expediente debe contener lo siguiente:

a) Un (1) ejemplar impreso del Levantamiento de Suelos, firmado por el profesional responsable del estudio de suelos y un (1) ejemplar en CD conteniendo la versión digital del ejemplar impreso (que incluya los formatos fuente que corresponda).

Para fines de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, es necesario se incluya dentro del expediente, un (1) ejemplar impreso y un (1) ejemplar en CD conteniendo la versión digital del estudio de Levantamiento de cobertura vegetal (bosques), el cual será firmado por un profesional calificado y registrado en el Registro Nacional de Especialistas Forestales y de Fauna Silvestre del SERFOR.

b) Términos de referencia y especificaciones técnicas empleados para la ejecución del levantamiento de suelos y el levantamiento de cobertura vegetal (bosques).

c) Información o materiales de trabajo del estudio, tales como: memoria descriptiva (incluyendo el mapa de suelos, mapa de fisiografía definitivo, mapa de geología (litología superficial), mapa de ecología (zonas de vida) y los mapas CTCUM), material cartográfico, aerofotografías y/o imágenes de satélite interpretadas utilizadas en el estudio, tarjetas de descripción de perfiles, resultados de análisis de muestras de suelos en laboratorio (original), mapa de ubicación de calicatas, perfiles modales, fotos de perfiles y paisajes de calicatas, tablas de interpretación de valores de datos de suelos, y otros datos informativos necesarios que se requieran como documentos sustentatorios para facilitar la revisión, los cuales les serán devueltos una vez concluida la evaluación del estudio.

Incluir en la memoria descriptiva la información del estudio Levantamiento de cobertura vegetal (bosques), sus mapas respectivos y la metodología aplicada para realizar este estudio.

d) Pago por derecho de tramitación en tesorería del MIDAGRI: Indicar el número de constancia y fecha de Pago.

e) Para la inspección, pago de acuerdo al servicio de inspección técnica (Servicio N° 1 del TUPA), en caso de ser necesaria.

8.2.3 El Levantamiento de Suelos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 del Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2010-AG, debe contener la información o materiales de trabajo utilizados en la elaboración del estudio, según el siguiente detalle:

a) Memoria descriptiva incluyendo los mapas de: suelos, cobertura vegetal (bosques), fisiográfico definitivo, ecología (zonas de vida), geología (litología superficial) y CTCUM.

b) Material cartográfico utilizado.

c) Aerofotografías y/o imágenes de satélite interpretadas.

d) Mapa fisiográfico definitivo.

e) Tarjetas de descripción de perfiles.

f) Resultados de los análisis de las muestras de suelo en laboratorio (original).

g) Mapa de ubicación de calicatas.

h) Perfiles modales.

i) Fotos de perfiles y paisajes de calicatas.

j) Tablas de interpretación de valores de datos de suelos.

8.2.4 El Levantamiento de Cobertura Vegetal (bosques) debe contener:

a) Nombre y número de registro de inscripción del especialista forestal ejecutor del Estudio, quien debe estar inscrito en el Registro Nacional de Especialistas Forestales y de Fauna Silvestre del SERFOR.

b) Un ejemplar completo del levantamiento de vegetación en formato impreso y archivos digitales editables.

c) Materiales de trabajo.

d) Aerofotografías y/o imágenes de satélite interpretadas.

e) Mapa fisiográfico.

f) Mapa de tipos de bosques.

g) Diseño de muestreo.

h) Tamaño de la muestra.

i) Mediciones dasométricas, entre otros.

Los términos de referencia y especificaciones técnicas del estudio son desarrollados en la "Guía Metodológica para la ejecución del levantamiento de la cobertura vegetal (bosques) para la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor". Asimismo, contiene el procedimiento para la evaluación por parte de SERFOR.

- 8.3 En caso de que la solicitud no cumpla con los requisitos señalados, se le otorgará al titular un plazo máximo de dos (02) días hábiles para que subsane las omisiones advertidas. De no hacerse la subsanación en el plazo referido, la solicitud se considerará como no presentada, procediéndose a devolver los documentos a su titular, así como el pago por derecho de trámite que hubiera realizado.
- 8.4 Verificado el cumplimiento de los requisitos, la DGAAA en un plazo no mayor de dos (02) días hábiles remite el estudio de levantamiento de cobertura vegetal (bosques) al SERFOR y deriva el estudio de levantamiento de suelos a la Dirección de Evaluación de los Recursos Naturales – DERNCC, para la respectiva evaluación. Tales evaluaciones deberán hacerse de manera simultánea.
- 8.5 El SERFOR realiza la evaluación del estudio de levantamiento de cobertura vegetal (bosques) y emite opinión en un plazo máximo de quince (15) días hábiles. En caso SERFOR advierta observaciones al estudio de levantamiento de cobertura vegetal, DGAAA deberá comunicárselas a la DGAAA, antes del vencimiento de plazo indicado para la evaluación.
- 8.6 La DGAAA, a través de la DERNCC realiza la evaluación de levantamiento de suelos y emite opinión en un plazo máximo de quince (15) días hábiles. En caso la DERNCC advierta observaciones al estudio de levantamiento de suelos, deberá comunicárselas a la DGAAA, antes del vencimiento de plazo indicado para la evaluación.
- 8.7 En caso de presentarse observaciones en los estudios presentados, por parte de la DERNCC o el SERFOR, estas son remitidas por la DGAAA al titular del estudio a fin de que las subsane, de conformidad con lo establecido en los artículos 136 y 137 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.
- 8.8 El plazo máximo del administrado para el levantamiento de sus observaciones será de sesenta (60) días calendarios; si transcurrido dicho plazo, no media subsanación, se desaprueba el estudio con la consiguiente pérdida del valor abonado por este concepto.
- 8.9 Una vez ingresado el levantamiento de observaciones, la DGAAA lo deriva a la DERNCC y remite al SERFOR, los cuales realizan su evaluación, debiendo emitir los Informes en el plazo máximo de siete (07) días.
- 8.10 La CTCUM, es aprobada mediante Resolución de Dirección General de la DGAAA del MIDAGRI, previa opinión favorable sobre el levantamiento de suelos y el levantamiento de cobertura vegetal (bosques) por parte de la DERNCC y SERFOR, respectivamente. El plazo máximo para emitir la resolución es de tres (03) días.

Artículo 9.- Observación obligatoria

Toda CTCUM, que elaboren otros organismos de los sectores públicos o privados, debe sujetarse obligatoriamente a las normas establecidas por el presente Reglamento, y debe ser aprobada por el órgano competente del MIDAGRI.

Artículo 10.- Reclasificación de unidad de tierra

- 10.1 La reclasificación de unidades de tierra se realiza solo cuando los parámetros edáficos o de relieve fueron modificados de manera permanente como producto de la implementación de prácticas tecnológicas tales como irrigación, desalinización, desodificación, drenaje, andenería, terrazas de banco y de formación lenta; las que inciden directamente en mejorar su capacidad de uso, así como también cuando disminuye su aptitud por el deterioro ocasionado por la actividad productiva.
- 10.2 En tierras con aptitud forestal y de protección, con o sin cobertura vegetal (bosques), se prohíbe la reclasificación de tierras por su Capacidad de Uso Mayor.
- 10.3 La reclasificación no procede en los casos donde se haya realizado el retiro de la cobertura forestal sin autorización de la autoridad competente.
- 10.4 Para la aprobación de la reclasificación el administrado debe proceder con lo dispuesto en el artículo octavo del presente Reglamento.

Artículo 11.- Sistema sujeto a cambios

Las metodologías de la CTCUM están sujetas a cambios, a medida que se obtengan informaciones y conocimientos sobre el comportamiento y respuesta de las tierras a las prácticas o sistemas de manejo, producto de los avances tecnológicos y científicos futuros.

CAPÍTULO III

CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

Artículo 12.- Determinación de la Capacidad de Uso Mayor

La Capacidad de Uso Mayor - CUM, correspondiente a cada unidad de tierra, es determinada mediante la interpretación cuantitativa de las características edáficas, climáticas (zonas de vida), de relieve y de la cobertura vegetal (bosques), las que intervienen de forma integrada y sistémica.

Artículo 13.- De la Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor

- 13.1 La CTCUM, establecida por el presente Reglamento, es un sistema interpretativo de los levantamientos de suelos y de cobertura vegetal (bosques), con la ayuda de información ecológica (zonas de vida) y de relieve.
- 13.2 Constituye una herramienta base en la formulación de políticas y ejecución de acciones para el manejo y conservación del recurso suelo y de los otros recursos naturales conexos.

Artículo 14.- Características de la metodología

- 14.1 Para la CTCUM, se considera una metodología interdisciplinaria, que considera el levantamiento y evaluación de los factores edáficos, climáticos, relieve y de cobertura vegetal (bosques) de una determinada área mediante el método de muestreo.

- 142 En la metodología de CTCUM, no se debe perder la perspectiva referida a su carácter interpretativo, por el cual el potencial de tierras se obtiene de la interpretación de los factores edáficos, climáticos y de cobertura vegetal (bosques) en términos de capacidad de uso mayor; éstas pueden ser agrupadas o subdivididas en Grupo, Clase y Subclase.

Artículo 15.- Factores a ser considerados en la CTCUM

- 15.1 Factores edáficos: Profundidad efectiva, textura, fragmentos gruesos, pedregosidad superficial, drenaje interno, pH, erosión, salinidad, peligro de anegamiento y fertilidad natural superficial.
- 15.2 Factores del relieve: Pendiente, microrelieve.
- 15.3 Factores climáticos: Precipitación, temperatura, evapotranspiración, todos influenciados por la altitud y latitud. Todos ellos son considerados en las zonas de vida (Holdridge).
- 15.4 Factores de la cobertura vegetal (bosques): Dominancia (área basal o porcentaje de cobertura) o vigor y presencia-ausencia.

La escala de valores que define y cuantifica los factores edáficos, climáticos y de cobertura vegetal se encuentran descritos en los Anexos IV y V del presente Reglamento.

Artículo 16.- Categorías de CTCUM

La CTCUM, está conformado por tres (3) categorías de uso: Grupo de CUM, Clase de CUM, y Subclase de CUM.

16.1 Grupo de CUM

Esta categoría representa la más alta abstracción de la CTCUM, que agrupa a las tierras de acuerdo a su máxima vocación de uso; es decir, a tierras que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción sostenible, de cultivos en limpio, cultivos permanentes, pastos, forestal; las que no reúnen estas condiciones son consideradas tierras de protección. El grupo de capacidad de uso mayor es determinado mediante el uso de las claves de las zonas de vida.

Los cinco (5) grupos de CUM, establecidos por el presente Reglamento, son:

(a) Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (Símbolo A)

Reúne a las tierras que presentan características climáticas, de relieve y edáficas para la producción de cultivos en limpio, que demandan remociones o araduras periódicas y continuadas del suelo. Estas tierras, debido a sus características ecológicas, también pueden destinarse a otras alternativas de uso, ya sea cultivos permanentes, pastos, producción forestal y protección, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

(b) Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (Símbolo C)

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo (cultivos en limpio), pero permiten la producción de cultivos permanentes, ya sean arbustivos o arbóreos (frutales principalmente). Estas tierras, también pueden destinarse a otras alternativas de uso, ya sea producción de pastos, producción forestal, protección, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

(c) Tierras Aptas para Pastos (Símbolo P)

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, ni permanentes, pero sí para la producción de pastos naturales o cultivados, que permitan el pastoreo continuado o temporal, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso suelo. Estas tierras, según su condición ecológica (zona de vida), podrán destinarse también para producción forestal o protección cuando así convenga, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

(d) Tierras de Aptitud Forestal (Símbolo F)

Son aquellas que, por su valor intrínseco, características ecológicas y edáficas, tienen capacidad para la producción permanente y sostenible de bienes y servicios forestales, o potencial para la forestación o reforestación. En la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, son denominadas Tierras de Capacidad de Uso Mayor Forestal.

(e) Tierras de Protección (Símbolo X)

Son aquellas que, por sus condiciones biológicas de fragilidad ecosistémica y edáfica, no son aptas para el aprovechamiento maderable u otros usos que alteren la cobertura vegetal o remuevan el suelo. Las tierras de protección se destinan a la conservación de las fuentes de agua, nacientes o cabeceras de cuencas, riberas de ríos hasta del tercer orden, y a la protección contra la erosión.

En éstas es posible la recolección y aprovechamiento de productos forestales no maderables, el manejo y aprovechamiento de la fauna silvestre, así como usos recreativos y actividades educativas o de investigación científica, en la medida en que no se afecte su existencia ni sus funciones protectoras. De acuerdo con el artículo 9 de la Ley N° 29763, son denominadas Tierras de Capacidad de Uso Mayor para Protección.

Sin perjuicio de lo antes mencionado y para efectos del presente Reglamento, se consideran en este grupo los escenarios glaciáricos (nevados), afloramientos líticos, tierras con cárcavas, playas y otras donde está ausente el suelo.

16.2 Clase de CUM

Es el segundo nivel categórico de la presente CTCUM. Reúne a unidades de suelos tierra según su Calidad Agrológica dentro de cada grupo. Un grupo de CUM reúne numerosas clases de suelos que presentan una misma aptitud o vocación de uso general, pero que no tienen una misma calidad agrológica ni las mismas limitaciones; por consiguiente, requiere de prácticas de manejo específicas de diferente grado de intensidad. 163

La calidad agrológica es la síntesis de las propiedades de fertilidad, condiciones físicas, relaciones suelo-agua, las características de relieve y climáticas, dominantes, y representa el resumen de la potencialidad del suelo para producir plantas específicas o secuencias de ellas, bajo un definido conjunto de prácticas de manejo.

De esta forma, se han establecido tres (03) clases de calidad agrológica: alta, media y baja.

La clase de Calidad Alta, comprende las tierras de mayor potencialidad y que requieren de prácticas de manejo y conservación de suelos de menor intensidad.

La clase de Calidad Media, corresponde a las tierras con algunas limitaciones y que exigen prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos.

La clase de Calidad Baja, reúne a las tierras de menor potencialidad dentro de cada grupo de uso, exigiendo mayores y más intensas prácticas de manejo y conservación de suelos, para la obtención de una producción económica y continuada.

A continuación, se define las clases establecidas para cada uno de los Grupos de CUM.

a. Clases de Tierras Aptas para Cultivos en Limpio (Símbolo A)

Se establece las siguientes clases: A1, A2 y A3. La Calidad Agrológica disminuye progresivamente de la Clase A1 a la A3, y ocurre lo inverso con las limitaciones, incrementándose éstas de la A1 a la A3.

a.1 Calidad Agrológica Alta (Símbolo A1)

Agrupar a las tierras de la más alta calidad, con ninguna o muy ligeras limitaciones que restrinjan su uso intensivo y continuado, las que, por sus excelentes características y cualidades climáticas, de relieve o edáficas, permiten un amplio cuadro de cultivos, requiriendo de prácticas sencillas de manejo y conservación de suelos, para mantener su productividad sostenible y evitar su deterioro.

a.2 Calidad Agrológica Media (Símbolo A2)

Agrupar a tierras de moderada calidad para la producción de cultivos en limpio con moderadas limitaciones de orden climático, edáfico o de relieve, que reducen un tanto el cuadro de cultivos, así como la capacidad productiva. Requieren de prácticas moderadas de manejo y de conservación de suelos, a fin de evitar su deterioro y mantener una productividad sostenible.

a.3 Calidad Agrológica Baja (Símbolo A3)

Agrupar a tierras de baja calidad, con fuertes limitaciones de orden climático, edáfico o de relieve, que reducen significativamente el cuadro de cultivos y la capacidad productiva. Requieren de prácticas más intensas y a veces especiales, de manejo y conservación de suelos, para evitar su deterioro y mantener una productividad sostenible.

b. Clases de Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (Símbolo C)

Se establece las siguientes clases: C1, C2 y C3. La calidad agrológica del suelo disminuye progresivamente de la clase C1 a la C3.

b.1 Calidad Agrológica Alta (Símbolo C1)

Agrupar a tierras con la más alta calidad de suelo de este grupo, con ligeras limitaciones para la fijación de un amplio cuadro de cultivos permanentes principalmente frutales. Requieren de prácticas de manejo y conservación de suelos poco intensivas, para evitar el deterioro de los suelos y mantener una producción sostenible.

b.2 Calidad Agrológica Media (Símbolo C2)

Agrupar tierras de calidad media, con limitaciones más intensas que la clase anterior de orden climático, edáfico o de relieve que restringen el cuadro de cultivos permanentes. Las condiciones edáficas de estas tierras requieren de prácticas moderadas de conservación y mejoramiento, a fin de evitar el deterioro de los suelos y mantener una producción sostenible.

b.3 Calidad Agrológica Baja (Símbolo C3)

Agrupar tierras de baja calidad, con limitaciones fuertes o severas de orden climático, edáfico o de relieve para la fijación de cultivos permanentes y, por tanto, requieren de la aplicación de prácticas intensas de manejo y de conservación de suelos, a fin de evitar el deterioro de este recurso y mantener una producción sostenible.

c. Clases de Tierras Aptas para Pastos (Símbolo P)

Se establecen las siguientes clases de potencialidad: P1, P2 y P3. La calidad agrológica de estas tierras disminuye progresivamente de la Clase P1 a la P3.

c.1 Calidad Agrológica Alta (Símbolo P1)

Agrupar tierras con la más alta calidad agrológica de este grupo, con ciertas deficiencias o limitaciones para el crecimiento de pasturas naturales y cultivadas, que permitan el desarrollo sostenible de una ganadería. Requieren de prácticas sencillas de manejo de suelos y manejo de pastos, para evitar el deterioro del suelo.

c.2 Calidad Agrológica Media (Símbolo P2)

Agrupar tierras de calidad agrológica media en este grupo, con limitaciones y deficiencias más intensas que la clase anterior para el crecimiento de pasturas naturales y cultivadas, que permiten el desarrollo sostenible de una ganadería. Requieren de la aplicación de prácticas moderadas de manejo de suelos y pastos, para evitar el deterioro del suelo y mantener una producción sostenible.

c.3 Calidad Agrológica Baja (Símbolo P3)

Agrupar tierras de calidad agrológica baja en este grupo, con fuertes limitaciones y deficiencias para el crecimiento de pastos naturales y cultivados, que permiten el desarrollo sostenible de una determinada ganadería. Requieren de la aplicación de prácticas intensas de manejo de suelos y pastos, para el desarrollo de una ganadería sostenible, evitando el deterioro del suelo.

d. Clases de Tierras de Aptitud Forestal (Símbolo F)

Se establecen las siguientes clases de aptitud: F1, F2 y F3. La Calidad Agrológica de estas tierras disminuye progresivamente de la clase F1 a la F3.

d.1 Calidad Agrológica Alta (Símbolo F1)

Agrupar tierras con la más alta calidad agrológica de este grupo, con ligeras limitaciones de orden climático, edáfico o de relieve, que permiten el aprovechamiento sostenible de recursos forestales y de fauna silvestre. El uso de estas tierras es determinado por la Zonificación Forestal.

d.2 Calidad Agrológica Media (Símbolo F2)

Agrupar tierras de calidad agrológica media, con restricciones o deficiencias más acentuadas de orden climático, edáfico o de relieve, que permiten el aprovechamiento sostenible de recursos forestales y de fauna silvestre. El uso de estas tierras es determinado por la Zonificación Forestal.

d.3 Calidad Agrológica Baja (Símbolo F3)

Agrupar tierras de calidad agrológica baja, con fuertes limitaciones de orden climático, edáfico o de relieve, le confieren valor especial para la provisión de servicios de los ecosistemas, y que permiten el aprovechamiento sostenible de recursos forestales y de fauna silvestre. El uso de estas tierras es determinado por la Zonificación Forestal.

e. Tierras de Protección (Símbolo X)

Estas tierras no presentan clases de capacidad de uso mayor. El uso de estas tierras es determinado por la Zonificación Forestal.

16.3 Subclase de CUM

Constituye la tercera categoría de la presente CTCUM, establecida en función a factores limitantes, riesgos y condiciones especiales que restringen o definen el uso de las tierras. La subclase de capacidad de uso, agrupa tierras de acuerdo al tipo de limitación o problema de uso. Lo importante en este nivel categórico es puntualizar la deficiencia o condiciones más relevantes, como causal de la limitación del uso de las tierras.

En el CTCUM, se reconocen seis (6) tipos de limitación fundamentales que caracterizan a las subclases de capacidad:

- Limitación por suelo.
- Limitación de sales.
- Limitación por topografía-riesgo de erosión.
- Limitación por drenaje.
- Limitación por riesgo de inundación.
- Limitación por clima.

En el CTCUM, también se reconocen tres condiciones especiales que caracterizan la subclase de capacidad:

- Uso Temporal.
- Terraceo o andenería.
- Riego permanente o suplementario.

Limitaciones:**a. Limitación por Suelo (Símbolo “s”)**

El factor suelo representa uno de los componentes fundamentales en la calificación de las tierras; de ahí, la gran importancia de los estudios de suelos; en ellos se identifica, describe, y clasifican los cuerpos edáficos de acuerdo a sus características. Sobre estas agrupaciones se determinan los Grupos de Capacidad de Uso.

Las limitaciones por este factor están referida a las características intrínsecas del perfil edáfico de la unidad de suelo, tales como: Profundidad efectiva, textura dominante, presencia de grava o piedras, reacción del suelo (pH), salinidad, así como las condiciones de fertilidad del suelo y de riesgo de erosión.

La limitación por suelo está dada por la deficiencia de alguna de las características mencionadas, lo cual incide en el crecimiento y desarrollo de las plantas, así como en su capacidad productiva.

b. Limitación por Sales (Símbolo “l”)

Si bien el exceso de sales es nocivo para el crecimiento de las plantas, es un componente del factor edáfico, en la interpretación esta es tratada separadamente por constituir una característica específica de naturaleza química cuya identificación en la clasificación de las tierras, especialmente en la región árida de la costa, tiene notable importancia en el uso, manejo y conservación de los suelos.

c. Limitación por Topografía - riesgo de Erosión (Símbolo “e”)

La longitud, forma y, sobre todo, el grado de pendiente de la superficie del suelo influye regulando la distribución de las aguas de escorrentía; es decir, determinan el drenaje externo de los suelos. Por consiguiente, los grados más convenientes son determinados 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.

d. Limitación por Drenaje (Símbolo “w”)

Esta limitación está íntimamente relacionada con el exceso de agua en el suelo, regulado por las características topográficas, de permeabilidad del suelo, la naturaleza del substratum y la profundidad del nivel freático. Las condiciones de drenaje son de gran importancia porque influyen considerablemente en la fertilidad, la productividad de los suelos, en los costos de producción y en la fijación y desarrollo de los cultivos. Por otra parte, limita la distribución de algunas especies forestales y las operaciones de aprovechamiento y manejo forestal.

e. Limitación por Riesgo de Inundación o Anegamiento (Símbolo “i”)

Este es un aspecto que constituye una particularidad de ciertas regiones del país, como son las inundaciones estacionales en la región amazónica y en los valles costeros, y que afectan la fijación de cultivos y el desarrollo de especies forestales. Los riesgos por inundación fluvial involucran los aspectos de frecuencia, 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 especies a cultivarse.

f. Limitación por Clima (Símbolo “c”)

Este factor está íntimamente relacionado con las características particulares de cada zona de vida o bioclima, tales como la ocurrencia de heladas o bajas temperaturas, sequías prolongadas, deficiencias o excesos de lluvias y fluctuaciones térmicas significativas durante el día, entre otras. Estas son características que comprometen seriamente el desarrollo de las especies vegetales.

Condiciones especiales**g. Uso Temporal (Símbolo “t”)**

Referida al uso temporal de los pastos debido a las limitaciones en su crecimiento y desarrollo por efecto de la escasa humedad presente en el suelo (baja precipitación).

h. Presencia de Terraceo - Andenería (Símbolo “a”)

Está referida a las modificaciones realizadas por el hombre, en pendientes pronunciadas construyendo terrazas (andenes), lo cual reduce la limitación por erosión del suelo y cambia el potencial original de la tierra.

i. Riego permanente o suplementario (Símbolo “r”)

Referida a la necesidad de la aplicación de riego para el crecimiento y desarrollo del cultivo, debido a las condiciones climáticas áridas.

CAPÍTULO IV PROFESIONALES CALIFICADOS

Artículo 17.- De las personas calificadas para realizar el estudio de la CTCUM

- 17.1 El estudio CTCUM (incluyendo sus componentes), es realizado por personas naturales, y podrá ser presentada para su evaluación por entidades públicas y privadas. El perfil profesional de las personas calificadas para realizar el levantamiento de suelos exige poseer título profesional de Ingeniero Agrónomo, y contar con experiencia no menor de tres (03) años en Levantamiento de Suelos; o con estudios de maestría en suelos concluidos y experiencia mínima de un (01) año en Levantamiento de Suelos.
- 17.2 El Levantamiento de Cobertura Vegetal (bosques), es realizado por profesionales en ciencias forestales que obtengan la licencia de especialistas forestales en el marco del artículo 53 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI. La experiencia requerida para la obtención de la referida licencia es de tres (03) años en evaluaciones de campo de recursos forestales.

Artículo 18.- Del Registro de personas calificadas

- 18.1 Para la Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, el MIDAGRI conduce y administra el Registro Nacional de Especialistas en Levantamiento de Suelos, a través de la DGAAA; el mismo que tiene naturaleza informativa.
- 18.2 El MIDAGRI expide las directivas que resulten necesarias, para la difusión, registro, seguimiento y control de la correcta aplicación del mencionado Registro.
- 18.3 Los especialistas forestales calificados para el levantamiento de cobertura vegetal (bosques), que hayan obtenido su respectiva licencia, se incorporan automáticamente en el Registro Nacional de Especialistas conducido por el SERFOR.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera. - Formalización y titulación de predios rurales individuales

En el caso de los procesos de formalización y titulación de predios rurales individuales a nivel nacional, la Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor, se regula según lo dispuesto en el presente Reglamento.

Segunda. - Línea Base de la Cobertura Vegetal

La línea base de la cobertura vegetal para fines de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, queda determinada al año 2011, cuyos insumos para su determinación comprenden fotografías aéreas, imágenes satelitales y todo material afín.

Tercera. - Actualización de las metodologías del RCTCUM

Cuando sea necesario el MIDAGRI, con la participación del SERFOR y en coordinación con el Ministerio del Ambiente, realizarán la actualización de las metodologías a través de la modificación del presente Reglamento. Su aplicación y difusión están a cargo del MIDAGRI.

Cuarta. - Acción Clasificadora en Selva Alta

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, a través de Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios - DGAAA, ejecuta de oficio dentro de los tres (03) años de aprobado el presente Decreto Supremo, la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor a nivel reconocimiento en ceja de selva y selva alta del país, con la finalidad de evitar que la agricultura migratoria genere impactos negativos en los suelos agrarios.

Quinta. - Vigencia de los Estudios de CTCUM aprobados

Los estudios de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor aprobados por la DGAAA del MIDAGRI, tienen vigencia indeterminada, mientras se mantenga las condiciones de suelo y relieve, en las cuales esta fue emitida.

Sexta. - Solicitudes de CTCUM formuladas por la DGAAA

Dentro de los sesenta (60) días calendarios posteriores a la entrada en vigencia del presente Reglamento, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, mediante resolución ministerial, emitirá disposiciones, lineamientos o directivas que permitan establecer el procedimiento de aprobación de la CTCUM efectuada por la DGAAA, la misma que será visada por el superior jerárquico.

Séptima. - De la excepción del trámite de aprobación

La CTCUM que realice la DGAAA en el marco de sus funciones, se encuentra exceptuada del trámite de aprobación, la que será aprobada por su máxima autoridad.

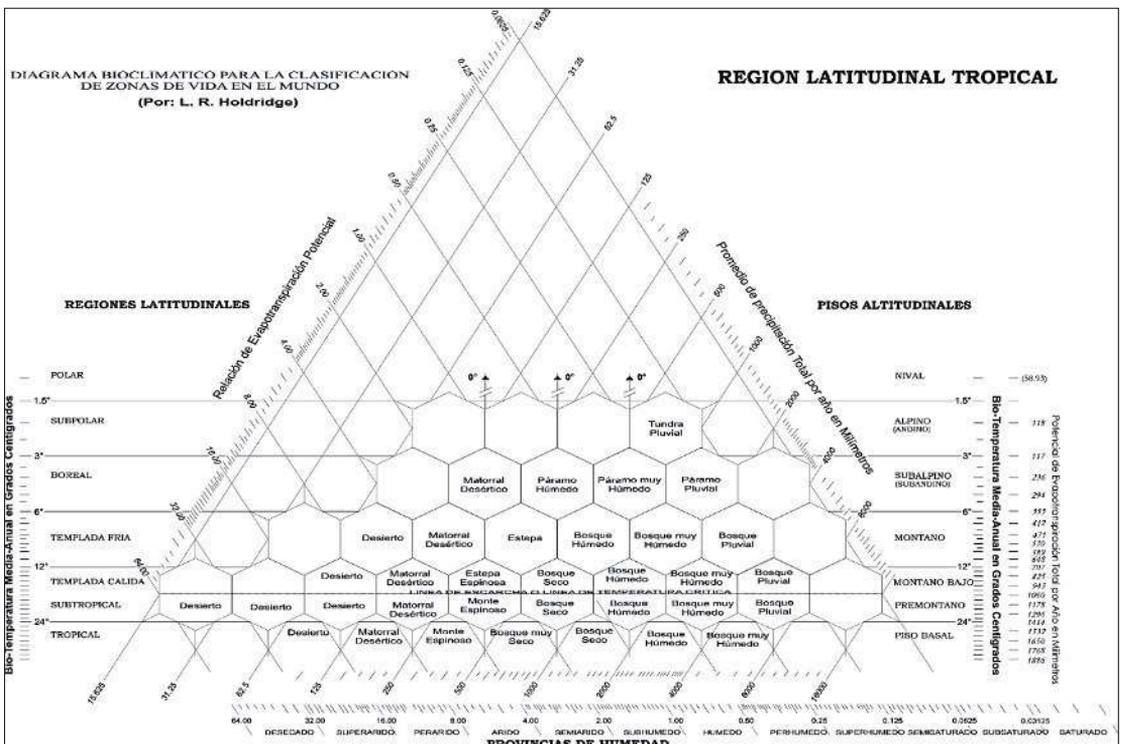
DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA**Única.- Procedimientos administrativos en trámite**

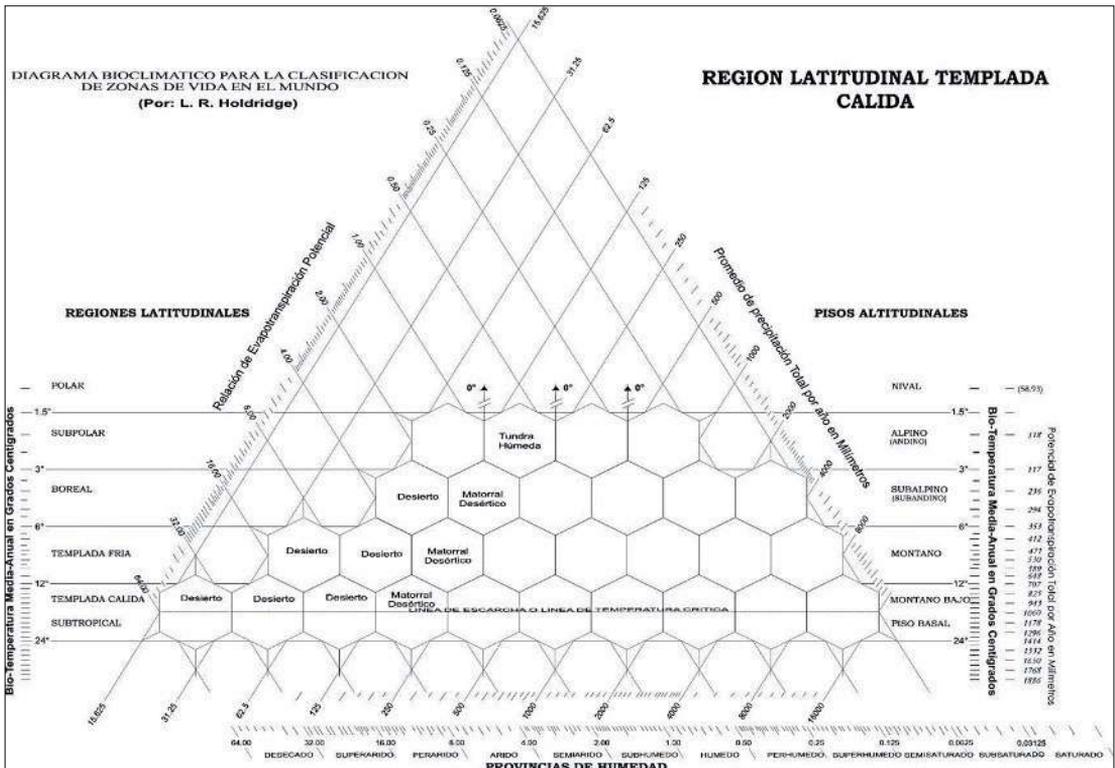
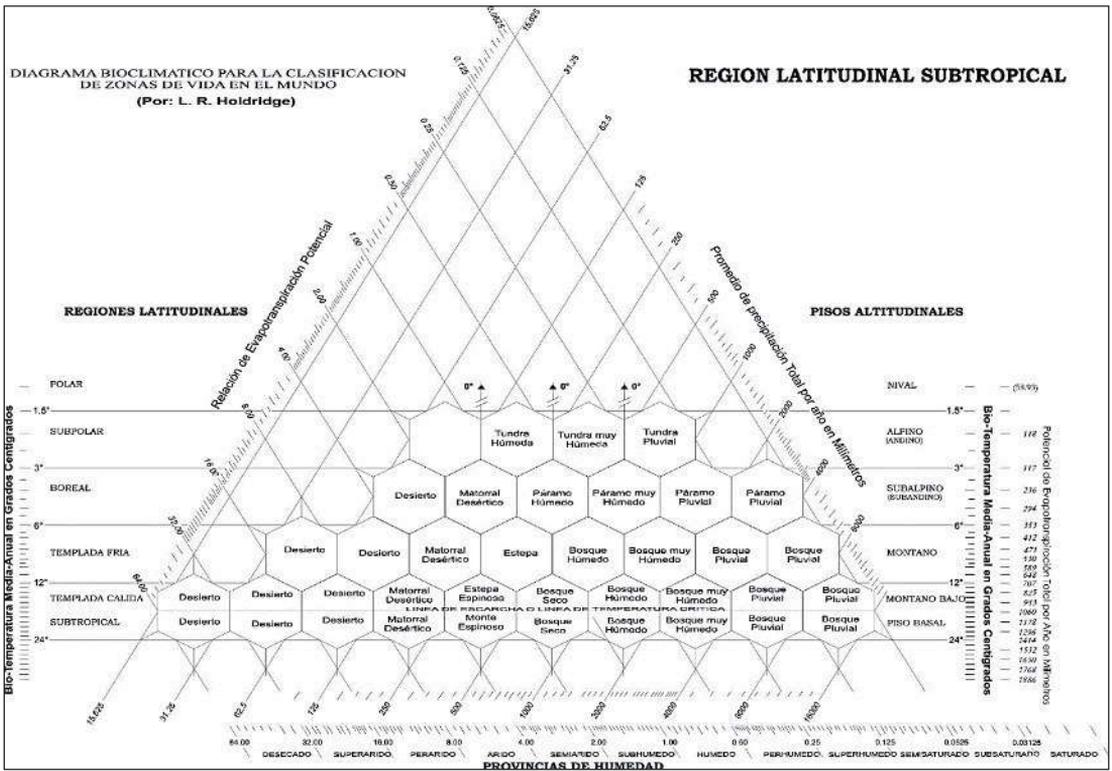
Los procedimientos de aprobación de los estudios de levantamientos de suelos con fines de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, iniciados con anterioridad a la entrada en vigencia del presente Reglamento, se rigen bajo la normativa con la que se iniciaron hasta la culminación de los trámites correspondientes.

ANEXOS:

Forman parte del presente Reglamento, los siguientes Anexos:

- Anexo I : Diagramas Bioclimáticos - Sistema Holdridge.
- Anexo II : Numeración y Ordenamiento de Zonas de Vida.
- Anexo III : Claves para determinar el Grupo de Capacidad de Uso Mayor.
- Anexo IV : Claves para determinar la Clase (Calidad Agrológica) y Subclase (Limitaciones) de Capacidad de Uso Mayor.
- Anexo V : Parámetros Edáficos y de Vegetación.
- Anexo VI : Ejemplo de determinación de la CTCUM.

ANEXO I: DIAGRAMAS BIOCLIMÁTICOS - SISTEMA HOLDRIDGE



ANEXO II: NUMERACIÓN Y ORDENAMIENTO DE ZONAS DE VIDA

Nº CLAVE	FORMACIÓN ECOLÓGICA	PISO ALTITUDINAL	REGION LATITUDINAL
1	Desiertos (*)	Basal, Premontano y Montano Bajo	Tropical, Subtropical y Templado cálido
2	Matorral desértico	Basal, Premontano y Montano Bajo	Tropical, Subtropical y Templado cálido
	Monte espinoso	Basal, Premontano	Tropical, Subtropical
3	Desierto (árido y perárido)	Montano	Tropical, Subtropical y Templado cálido
	Matorral desértico		
4	Estepa espinosa	Montano Bajo	Tropical y Subtropical
5	Estepa	Montano	Tropical y Subtropical
6	Páramo húmedo, Páramo muy húmedo, Páramo pluvial, Páramo pluvial semisaturado	Subalpino	Tropical y Subtropical
7	Tundra húmeda	Alpino	Subtropical y Templado Cálido
	Tundra muy húmeda	Alpino	Subtropical
	Tundra pluvial	Alpino	Tropical y Subtropical
	Matorral desértico	Subalpino	Tropical, Subtropical, Templado Cálido
	Desierto semiárido	Subalpino	Subtropical, Templado Cálido
8	Bosque muy seco	Basal	Tropical
	Bosque seco	Basal	Subtropical
	Bosque seco	Premontano	Tropical
9	Bosque seco	Montano bajo	Tropical y Subtropical
10	Bosque húmedo	Montano	Tropical y Subtropical
11	Bosque húmedo	Basal	Subtropical
	Bosque húmedo	Premontano	Tropical
	Bosque seco	Basal	Tropical
12	Bosque húmedo	Montano Bajo	Tropical y Subtropical
13	Bosque muy húmedo	Montano	Tropical y Subtropical
14	Bosque muy húmedo	Montano Bajo	Tropical y Subtropical
	Bosque muy húmedo	Basal	Subtropical
	Bosque muy húmedo	Premontano	Tropical
	Bosque húmedo	Basal	Tropical
15	Bosque pluvial	Montano	Tropical y Subtropical
	Bosque pluvial	Montano bajo	Tropical y Subtropical
	Bosque pluvial semisaturado	Montano	Subtropical
	Bosque pluvial semisaturado	Montano bajo	Subtropical
16	Bosque muy húmedo	Basal	Tropical
	Bosque pluvial	Basal	Subtropical
	Bosque pluvial	Premontano	Tropical
	Bosque pluvial semisaturado	Basal	Subtropical

(*) En los desiertos se incluye los que están en condición: desecado, superárido y perárido.

NOTA. Para determinar la CLAVE en Zonas de Vida Transicionales, se considera el primer símbolo de dicha unidad. Por ejemplo: bmh-PT/ bp-PT, se utiliza el "bmh-PT".

ANEXO III: CLAVES PARA DETERMINAR EL GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR

Clave 1: Desierto de las regiones latitudinales Tropical, Subtropical y Templado Cálido con sus fajas altitudinales Basal, Premontano y Montano Bajo, incluye las condiciones: desecado, superárido y perárido.

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	% Cobertura o área basal (acepta)	
A	Cultivo Limpio (riego)	0 - 4	0 - 2	2	25	G,MG,M,M,F,F	1	A,B,C,D,E,F*	4.5 a +7.0	Moderada	2	1	3	2	3
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,M,F	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	3
		8 - 15	4 - 15	1	50	MG,M,M,F	1	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	3
C	Cultivo Permanente (riego)	0 - 4	0 - 2	2	25	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3	3
		4 - 8	2 - 4	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	3	3
		8 - 25	4 - 15	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	3
			15 - 25	1	100	G,MG,M,M,F	2	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	3
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4	1, 2, 3
		8 - 25	4 - 15	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Ligera	3	-	3	4	1, 2, 3
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores													1, 2, 3

* Solo para cultivo con arroz en los pisos Basal y Premontano

Clave 2: Matorral desértico de las regiones latitudinales: Tropical, Subtropical y Templado Cálido con sus fajas altitudinales Basal, Premontano y Montano Bajo Monte espinoso de las regiones latitudinales: Tropical, Subtropical con sus fajas altitudinales Basal y Premontano

Grupos de Capacidad de Uso Mayor		Pendiente (%)		Microrelieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
		Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	%Cobertura o área basal (acepta)	
A	Cultivo Limpio (riego)	0 - 4	0 - 2	2	25	G,MG,M,MF,F	1	A,B,C,D,E,F*	4.5 a +7.0	Moderada	2	1	3	2	3	
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	3	
		8 - 15	4 - 15	1	50	MG,M,MF	1	B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	3	
C	Cultivo Permanente (riego)	0 - 4	0 - 2	2	25	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3	3	
		4 - 8	2 - 4	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	3	3	
		8 - 25	4 - 15	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	3	
			15 - 25	1	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	3	
P	Pastos Temporales	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	Todos	Moderada	3	2	3	4	3	
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	Todos	Moderada	3	-	3	4	3	
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4	3	
			25 - 50	2	50	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D,E	Todos	Ligera	3	-	3	4	3	
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	Todos	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4	1, 2, 3	
		8 - 25	4 - 15	Todos	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Ligera	3	-	3	4	1, 2, 3	
		25 - 50	15 - 25	Todos	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4	1, 2, 3	
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1, 2, 3		

* Solo para cultivo con arroz en los pisos Basal y Premontano

Clave 3: Desierto (árido y perárido) y Matorral desértico en su faja altitudinal Montano en las regiones latitudinales: Tropical, Subtropical y Templado cálido

Grupos de Capacidad de Uso Mayor		Pendiente %		Microrelieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)									
		Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)
A	Cultivo en Limpio (riego)	0 - 4	0 - 2	2	25	G,MG,M,MF,F	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	2	1	3	2
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2
		8 - 15	4 - 15	1	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2
P	Pastos (Temporales)	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	Todos	Moderada	3	2	3	4
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4
			25 - 50	2	50	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D,E	Todos	Ligera	3	-	3	4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												

**Clave 4: Estepa espinosa - Montano Bajo Tropical
Estepa espinosa - Montano Bajo Subtropical**

Grupos de Capacidad de Uso Mayor		Pendiente %		Microrelieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)									
		Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)
A	Cultivo en Limpio (riego)	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	2	2	3	2
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2
		8 - 15	4 - 15	2	50	MG,M,MF	1	B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2
C	Cultivo Permanente (riego) *	0 - 4	0 - 2	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3
		4 - 8	2 - 4	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	3
		8 - 25	4 - 15	1	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3
			15 - 25	1	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	5.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3
P	Pastos (temporales)	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	Todos	Moderada	3	2	3	4
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4
			25 - 50	2	50	MG,M,MF	2	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												

* Solamente hasta altitudes menores a 2,600 msnm.

**Clave 5: *Estepa - Montano tropical*
*Estepa - Montano Subtropical***

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Ausencia o Presencia (acepta)	
A	Cultivo en Limpio (secano)	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	1	A,B,C,D,E	4,5 a +7.0	Moderada	2	2	3	2	2
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4,5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2
		8 - 25	4 - 15	2	50	MG,M,MF	2	B,C,D,E	5,0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2
			15 - 25	1	100	MG,M,MF	2	B,C,D,E	5,0 a +7.0	Ligeras	2	-	3	2	2
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	Todos	Moderada	3	2	3	4	2
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4	2
		25 - 50	15 - 25	3	25	Todas	2	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4	2
			25 - 50	2	50	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4	2
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1, 2	

**Clave 6: *Páramo húmedo - Subalpino Tropical*
Páramo húmedo - Subalpino Subtropical
Páramo muy húmedo - Subalpino Tropical
Páramo muy húmedo - Subalpino Subtropical
Páramo pluvial - Subalpino Tropical
Páramo pluvial - Subalpino Subtropical
*Páramo pluvial semisaturado - Subalpino Subtropical***

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Ausencia o Presencia (acepta)	
P	Pastos (zonas frías)	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F,G**	Todos	Moderada	3	2	3	4	2
		4 - 8	2 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F,G**	Todos	Moderada	3	-	3	4	2
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4	2
		25 - 50	15 - 25	2	25	MG,M,MF	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	2
			25 - 50	1	50	MG,M,MF	2	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4	2
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1, 2	

** Solo si hay bofedales u oconales

**Clave 7: *Tundra pluvial – Alpino Tropical*
Tundra pluvial – Alpino Subtropical
Tundra muy húmeda – Alpino Subtropical
Tundra húmeda – Alpino Subtropical
Tundra húmeda – Alpino Templado Cálido
Matorral desértico – Subalpino Tropical
Matorral desértico – Subalpino Subtropical
Matorral desértico – Subalpino Templado Cálido
Desierto semiárido – Subalpino Subtropical
*Desierto semiárido – Subalpino Templado Cálido***

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Ausencia o Presencia (acepta)	
P	Pastos (zonas frías)	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F,G**	Todos	Moderada	3	2	3	4	2
		4 - 8	2 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F,G**	Todos	Ligera	3	-	3	4	2
		8 - 25	4 - 15	2	25	G,MG,M,MF	3	A,B,C,D,E	Todos	Ligera	3	-	3	4	2
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1, 2	

**Solo si hay bofedales u oconales

Clave 8: Bosque muy seco - Tropical
Bosque seco - Premontano Tropical
Bosque seco - Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)			Microrelieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)										Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga	Prof. (cm) mínima		Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	% Cobertura o área basal (acepta)	
A	Cultivo en Limpio (riego)	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	1	A,B,C,D,E,F*	4.5 a +7.0	Moderad	2	2	3	2	3
		4 - 8	2 - 4	2	25	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	3
		8 - 25	4 - 15	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	3
C	Cultivo Permanente (riego)	0 - 4	0 - 2	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderad	2	1	3	3	3
		4 - 8	2 - 4	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	3	3
		8 - 25	4 - 15	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	3	3
P	Pastos (temporales)	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.5 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	3
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	3
		25 - 50	15 - 25	3	50	G,MG,M,MF	3	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	3
			25 - 50	2	50	G,MG,M	2	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	3	3	3	4	3
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1, 2, 3
		8 - 25	4 - 15	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Moderada	3	-	3	4	1, 2, 3
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1, 2, 3
			25 - 50	3	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1, 2, 3
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1, 2, 3	

*Sólo para cultivo de arroz

Clave 9: Bosque seco - Montano Bajo Tropical
Bosque seco - Montano Bajo Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente %			Microrelieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)									
	Corta	Larga	Prof. (cm) mínima		Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	
A	Cultivo en Limpio (riego)	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	2	2	3	2
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2
		8 - 25	4 - 15	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2
			15 - 25	2	100	MG,M,MF	1	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2
C	Cultivo Permanente (riego) *	0 - 4	0 - 2	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3
		4 - 8	2 - 4	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	3
		8 - 25	4 - 15	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3
			15 - 25	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	5.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3
P	Pastos (temporales)	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.0 a +7.0	Moderada	3	-	3	4
		25 - 50	15 - 25	3	50	G,MG,M,MF	3	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	4
			25 - 50	2	50	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	4
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	4	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	3	3	4
		8 - 25	4 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4
		25 - 75	25 - 75	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												

* Solamente hasta altitudes menores a 2,600 msnm.

Clave 10: Bosque húmedo - Montano Tropical
Bosque húmedo - Montano Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)			Microrelieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)										Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga	Prof. (cm) mínima		Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Vigor o área basal (acepta)	
A	Cultivo en Limpio (secano)	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	2	2	3	2	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
			15 - 25	2	100	MG,M,MF	1	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	4.0 a +7.0	Moderada	3	-	3	4	2,3/3,4
		25 - 50	15 - 25	3	50	MG,M,MF	3	A,B,C,D,E	4.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	2,3/3,4
			25 - 50	2	50	MG,M,MF	2	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	2,3/3,4

Grupos de Capacidad de Uso Mayor		Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)										Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
		Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	4	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	3	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		8 - 25	4 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		25 - 75	25 - 75	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1,2,3/1,2,3,4	

Clave 11: Bosque seco - Tropical
Bosque húmedo - Premontano Tropical
Bosque húmedo - Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor		Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)										Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
		Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	
A	Cultivo en Limpio	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	1	A,B,C,D,E,F*	4.5 a +7.0	Moderada	2	2	3	2	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	50	G,MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	2	1	3	2	2,3/3,4
		8 - 15	4 - 15	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
C	Cultivo Permanente	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	2	50	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
		25 - 50 [§]	15 - 25	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
			25 - 50 [§]	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	2	50	MG,M,MF	3	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	4	2,3/3,4
			15 - 25	1	100	M,MF	3	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	2,3/3,4
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	4	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	Todos	Severa	3	3	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	25 - 50	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
			50 - 75	3	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores													

* Solo para cultivo de arroz

§ Solo para cultivo de café

Clave 12: Bosque húmedo - Montano Bajo Tropical
Bosque húmedo - Montano Bajo Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor		Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)										Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
		Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	
A	Cultivo en Limpio	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	1	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	2	2	3	2	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D	5.5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
C	Cultivo Permanente*	0 - 4	0 - 2	3	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	3	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	3	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	2	50	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
		25 - 50 [§]	15 - 25	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
			25 - 50 [§]	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	4.5 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	4	2,3/3,4
		25 - 50	15 - 25	2	50	MG,M,MF	3	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	2,3/3,4
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	4	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	3	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	25 - 50	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
			50 - 75	2	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores													

* Solo para cultivo de café

§ Solamente hasta altitudes menores a 2,600 msnm.

Clave 13: Bosque muy húmedo - Montano Tropical
Bosque muy húmedo - Montano Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Vigor o área basal (acepta)	
A	Cultivo en Limpio (Secano)	0 - 4	0 - 2	2	25	Todas	1	A,B,C,D,E	4,5 a +7.0	Moderada	2	2	3	2	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	2	50	MG,M,MF	1	A,B,C,D	5,5 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	4.5 a +7.0	Moderada	3	-	3	4	2,3/3,4
		25 - 50	15 - 25	2	50	G,M,G,M,MF	3	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	2,3/3,4
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	4	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	3	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		8 - 25	4 - 15	3	25	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	25 - 50	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	2	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4	
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores													

Clave 14: Bosque húmedo – Tropical
Bosque muy húmedo – Premontano Tropical
Bosque muy húmedo – Subtropical
Bosque muy húmedo – Montano Bajo Tropical
Bosque muy húmedo – Montano Bajo Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Vigor o área basal (acepta)	
A	Cultivo en Limpio	0 - 4	0 - 2	3	50	MG,M,MF,F	1	A,B,C,D,E,F*	4,5 a +7.0	Moderada	2	1	3	2	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	100	MG,M,MF	1	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	2	-	3	2	2,3/3,4
C	Cultivo Permanente †	0 - 4	0 - 2	3	25	Todas	2	A,B,C,D,E	4,5 a +7.0	Moderada	3	1	3	3	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	50	Todas	2	A,B,C,D,E	4,5 a +7.0	Moderada	3	-	3	3	2,3/3,4
		8 - 25	4 - 15	2	100	G,M,G,M,MF	2	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
		25 - 50 ‡	15 - 25	2	100	M,MF	2	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
			25 - 50 §	2	100	M,MF	2	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E,F	4.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	2,3/3,4
		8 - 15	4 - 15	3	100	MG,M,MF,F	3	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	4	2,3/3,4
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	4	25	Todas	3	Todos	Todos	Severa	3	3	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		8 - 25	4 - 15	4	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		25 - 50	15 - 25	3	50	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	25 - 50	3	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	2	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4	
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores													1,2,3/1,2,3,4

* Solo para cultivo de arroz

‡ Solo para cultivo de café

§ Solamente hasta altitudes menores a 2,600 msnm.

Clave 15: Bosque pluvial – Montano Tropical
Bosque pluvial – Montano Subtropical
Bosque pluvial – Montano Bajo Tropical
Bosque pluvial – Montano Bajo Subtropical
Bosque pluvial semisaturado – Montano Bajo Subtropical
Bosque pluvial semisaturado – Montano Subtropical

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Vigor o área basal (acepta)	
A	Cultivo en Limpio	0 - 4	0 - 2	2	100	MG,M,MF	1	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	2	1	3	2	2,3/3,4
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	2	100	MG,M,MF	3	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	2,3/3,4

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Vigor o área basal (acepta)	
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	3	50	Todas	3	Todos	Todos	Severa	3	2	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		8 - 25	4 - 15	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		25 - 50	15 - 25	3	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	25 - 50	2	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1,2,3/1,2,3,4	

**Clave 16: Bosque muy húmedo – Tropical
Bosque pluvial - Premontano Tropical
Bosque pluvial – Subtropical
Bosque pluvial semisaturado - Subtropical**

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Pendiente (%)		Micro-relieve (hasta)	Factores Edáficos (Clases permisibles)											Factor Cobertura Vegetal (Bosques)
	Corta	Larga		Prof. (cm) mínima	Textura (acepta)	Pedreg. Sup. (hasta)	Drenaje (acepta)	pH (acepta)	Erosión (hasta)	Salinidad (hasta)	Inundación (hasta)	Fertilidad sup. (hasta)	Fragmento rocoso (hasta)	Vigor o área basal (acepta)	
A	Cultivo en Limpio	0 - 4	0 - 2	2	100	MG,M,MF	1	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Ligera	2	1	3	2	2,3/3,4
C	Cultivo Permanente	0 - 4	0 - 2	2	50	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D,E	5.0 a +7.0	Moderada	3	1	3	3	2,3/3,4
		4 - 8	2 - 4	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
		8 - 15	4 - 15	2	100	G,MG,M,MF	2	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Ligera	3	-	3	3	2,3/3,4
P	Pastos	0 - 8	0 - 4	2	100	MG,M,MF	3	A,B,C,D	5.0 a +7.0	Moderada	3	2	3	4	2,3/3,4
F	Forestal	0 - 8	0 - 4	3	50	Todas	3	Todos	Todos	Severa	3	2	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		8 - 25	4 - 15	3	50	Todas	3	A,B,C,D,E	Todos	Severa	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		25 - 50	15 - 25	3	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Moderada	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
		50 - 75	25 - 50	2	100	Todas	3	A,B,C,D	Todos	Ligera	3	-	3	4	1,2,3/1,2,3,4
X	Protección	Tierras con características fuera de los límites señalados para los grupos superiores												1,2,3/1,2,3,4	

ANEXO IV. CLAVES PARA DETERMINAR LA CLASE (CALIDAD AGROLÓGICA) Y SUBCLASE (LIMITACIONES) DE CAPACIDAD DE USO MAYOR

La clase o calidad agrológica está designada por los números arábigos 1, 2 o 3; y la subclase por las limitaciones que se encuentran, entre ellas las siguientes:

- Limitación por suelo (s): profundidad efectiva, pedregosidad superficial, fragmentos rocosos, textura y fertilidad
- Limitación de sales (l): salinidad
- Limitación por topografía-riesgo de erosión (e): erosión, microrelieve, pendiente larga y corta
- Limitación por drenaje (w): drenaje
- Limitación por riesgo de inundación (i): inundación
- Limitación por clima (c): clima.

CLAVES PARA DETERMINAR LA CALIDAD AGROLÓGICA

DRENAJE (w)

Clase de drenaje		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
Símbolo	Clase	A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
A	Excesivo	3	3	2	2	-
B	Algo Excesivo	2	2	2	1	-
C	Bueno	1	1	1	1	-
D	Moderado	2	2	1	1	-
E	Imperfecto	3	3	2	2	-
F	Pobre	3*	-	3	3	-
G	Muy Pobre	-	-	3**	3	-

* Solo para cultivos de arroz

** Sólo si hay bofedales u oconales

SALINIDAD (I)

Clase de salinidad		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
Símbolo	Clase	A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
0	No salino	1	1	1	1	-
1	Muy ligera	2	2	1	1	-
2	Ligera	3	2	2	2	-
3	Moderada	3	3	3	3	-
4	Fuerte	-	-	-	-	-

INUNDACIÓN (i)

Clase de inundación		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
Símbolo	Grado	A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
0	Sin riesgo	1	1	1	1	-
1	Ligera	2	2	1	1	-
2	Moderada	3	-	2	2	-
3	Severa	-	-	-	3	-
4	Extrema	-	-	-	-	-

EROSIÓN HÍDRICA (e)

Clase de erosión		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
Símbolo	Grado	A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
0	Muy ligera	1	1	1	1	-
1	Ligera	1	1	1	1	-
2	Moderada	2	2	2	2	-
3	Severa	-	-	-	3	-
4	Extrema	-	-	-	-	-

MICRORELIEVE (e)

Clase de microrelieve		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
Símbolo	Clase	A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
1	Plano	1	1	1	1	-
2	Ondulado suave	2	2	2	2	-
3	Ondulado	3	3	3	3	-
4	Microaccidentado microquebrado	-	-	-	3	-

PROFUNDIDAD EFECTIVA (s)

Clase de profundidad		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
Profundidad (cm)	Denominación	A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
+ 150	Muy profundo	1	1	1	1	-
100 - 150	Profundo	1	1	1	1	-
50 - 100	Moderadamente profundo	2	2	1	1	-
25 - 50	Superficial	3	3	2	2	-
< 25	Muy superficial	-	-	3	-	-

PENDIENTE LARGA (e)

Clase de pendiente (%)		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
		A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
0 - 2		1	1	1	1	-
2 - 4		1	1	1	1	-



Clase de pendiente (%)	GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
	A	C	P	F	X
	Calidad Agrológica				
4 - 8	2	1	1	1	-
8 - 15	3	2	2	1	-
15 - 25	3 (secano)	3	2	1	-
25 - 50	-	3 (secano)	3	2	-
50 - 75	-	-	-	3	-
>75	-	-	-	-	-

PENDIENTE CORTA (e)

Clase de pendiente (%)	GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
	A	C	P	F	X
	Calidad Agrológica				
0 - 4	1	1	1	1	-
4 - 8	2	1	1	1	-
8 - 15	3	2	2	1	-
15 - 25	3 (secano)	3	2	1	-
25 - 50	-	3 (secano)	3	2	-
50 - 75	-	-	-	3	-
>75	-	-	-	3	-

PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL (s)

Clase de pedregosidad		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
		A	C	P	F	X
Símbolo	Clase	Calidad Agrológica				
0	Libre a ligeramente pedregoso	1	1	1	1	-
1	Moderadamente Pedregoso	2	1	1	1	-
2	Pedregoso	-	2	2	2	-
3	Muy Pedregoso	-	-	3	2	-
4	Extremadamente pedregoso	-	-	-	-	-

FRAGMENTOS ROCOSOS (s)

Clase de fragmentos rocosos		GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
		A	C	P	F	X
Símbolo	Clase	Calidad Agrológica				
0	Libre	1	1	1	1	-
1	Ligeramente	2	1	1	1	-
2	Moderadamente	3	2	2	1	-
3	Fuertemente	-	3	3	1	-
4	Muy fuertemente	-	-	3	2	-

TEXTURA (s)

Símbolo	Grupo textural	GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
		A	C	P	F	X
		Calidad Agrológica				
G	Gruesa	3	3	2	1	-
MG	Moderada gruesa	2	2	2	1	-
M	Media	1	1	1	1	-
MF	Moderada fina	2	2	1	2	-
F	Fina	3	3	3	1	-

FERTILIDAD NATURAL (s)

Clase de fertilidad	GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
	A	C	P	F	X
	Calidad Agrológica				
Alta	1	1	1	1	-
Media	2	2	2	1	-
Baja	3	3	3	2	-

CLIMA

CLAVE	ZONA DE VIDA	TIPOS CLIMÁTICOS	GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR				
			A	C	P	F	X
			CALIDAD AGROLÓGICA				
1	dd-PT, dd-S, dd-MBS, dd-Tc, ds-T, ds-PT, ds-S, ds-MBS, ds-Tc, dp-PT, dp-S, dp-MBT, dp-MBS, dp-Tc	Árido - Cálido	1(r)	1(r)	-	-	-
2	md-T, md-PT, md-S, md-BT, md-MBS, md-Tc, mte-T, mte-PT, mte-S	Árido - Templado cálido, Semiárido - Templado cálido	1(r)	1(r)	3(t)	-	-
3	da-MT, da-MS, da-MTc, dp-MS, dp-MTc, md-MT, md-MS, md-MTc	Árido - Templado cálido	2(r)	-	3(t)	-	-
4	ee-MBT, ee-MBS	Semiárido - Templado cálido	2(r)	3(r)	2(t)	-	-
5	e-MT, e-MS	Semiárido - Semifrío	3	-	2	-	-
6	ph-SaT, ph-SaS, pmh-SaT, pmh-SaS, pp-SaT, pp-SaS, pps-SaS	Húmedo - Semifrío	-	-	2	-	-
7	th-AS, th-ATc, tmh-AS, tp-AT, tp-AS, dse-SaS, dse-SaTc, md-SaT, md-SaS, md-SaTc	Húmedo - Frío	-	-	3	-	-
8	bms-T, bs-PT, bs-S	Subhúmedo - Cálido	1(r)	1(r)	2 (t)	-	-
9	bs-MBT, bs-MBS	Subhúmedo - Templado	2 (r)	2(r)	2 (t)	3	-
10	bh-MT, bh-MS	Húmedo - Semifrío	2	-	1	3	-
11	bs-T, bh-PT, bh-S	Subhúmedo - Cálido	1	1	1	1	-
12	bh-MBT, bh-MBS	Húmedo - Templado	2	2	1	1	-
13	bmh-MT, bmh-MS	Húmedo - Semifrío	3	-	2	2	-
14	bh-T, bmh-PT, bmh-S, bmh-MBT, bmh-MBS	Muy húmedo - Cálido	2	2	2	1	-
15	bp-MBT, bp-MBS, bp-MT, bp-MS, bps-MBS, bps-MS	Muy húmedo - frío	3	-	3	2	-
16	bmh-T, bp-PT, bp-S, bps-S	Muy húmedo - Cálido	3	3	3	2	-

Nota:

- En la clave 6 y 7, en pastos, en el caso de que la clase sea baja (3) por otro factor diferente al clima, siempre deberá llevar el símbolo (c) que indica limitación por clima frío, por ser el clima una característica preponderante.
- En la clave 8 y 9, en pastos, en el caso de que la clase sea baja (3) debido a otro factor diferente al clima, siempre deberá llevar el símbolo (t) que indica uso temporal, por ser el clima una característica preponderante.

ANEXO N° V. PARÁMETROS EDÁFICOS Y DE VEGETACIÓN

La escala de valores que define y cuantifica los parámetros edáficos y de vegetación del sistema es la siguiente:

1. Topografía o relieve**a. Pendiente**

- Pendientes cortas (laderas cortas): aquellas no mayores de 50 m de longitud, consideradas a partir del punto donde empieza a correr el agua hasta el extremo de menor nivel.
- Pendientes largas (laderas largas) aquellas mayores de 50 m de longitud, consideradas a partir del punto donde empieza a correr el agua hasta el extremo de menor nivel.

Los rangos o clases de pendiente que se indican a continuación varían de acuerdo a la longitud de la pendiente establecida.

CLASES DE PENDIENTE

Símbolo	Pendiente corta (%)	Denominación	Pendiente larga (%)	Denominación
A	0 - 4	Plana a ligeramente inclinada	0 - 2	Plana o casi a nivel
B	4 - 8	Moderadamente inclinada	2 - 4	Ligeramente inclinada
C	8 - 15	Fuertemente inclinada	4 - 8	Moderadamente inclinada
D	15 - 25	Moderadamente empinada	8 - 15	Fuertemente inclinada
E	25 - 50	Empinada	15 - 25	Moderadamente empinada
F	50 - 75	Muy empinada	25 - 50	Empinada
G	> 75	Extremadamente empinada	50 - 75	Muy empinada
H			> 75	Extremadamente empinada

b. Microtopografía o microrelieve

Se refiere a las pequeñas diferencias de elevación en distancias cortas (menores a 10 metros) que influyen en el uso y manejo de la tierra, determinándose cuatro clases.

Símbolo	Clase	Descripción
1	Plano	Ausencia de elevaciones y depresiones
2	Ondulado Suave	Con elevaciones y depresiones muy espaciadas
3	Ondulado	Con elevaciones y depresiones de igual profundidad y ancho
4	Microquebrado o microaccidentado	Con elevaciones y depresiones más profundas que anchas

2. Profundidad efectiva del suelo

Es el espesor del suelo donde las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente en busca de agua y nutrientes. Su límite inferior está determinado por el lecho de rocas (contacto lítico) o algunas rocas no cementadas (arcillitas, lodolitas, entre otras); también por ciertos horizontes o capas, como duripan, fragipan, petrocálcico, petrogypico, plácico u otros que consisten de materiales densos; asimismo, materiales consolidados como hardpanes, capas manufacturadas y napa freática permanente, que actúan como limitantes al desarrollo normal de las plantas.

CLASES DE PROFUNDIDAD EFECTIVA

Profundidad (cm)	Denominación
Menos de 25	Muy superficial
25 - 50	Superficial
50 - 100	Moderadamente profundo
100 - 150	Profundo
Más de 150	Muy profundo

3. Textura

Está constituida por las proporciones de la arcilla, limo y arena, en partículas de hasta 2 mm de diámetro. Se considera la textura dominante en los primeros 100 cm de profundidad.

GRUPOS TEXTURALES

Símbolo	Grupo	Textura
G	Gruesa	Arena (A)
		Arena franca (AF)
MG	Moderadamente Gruesa	Franco arenosa (FA)
M	Media	Franca (F)
		Franca limosa (FL)
		Limo (L)
MF	Moderadamente Fina	Franco arcillosa (FAr)
		Franco arcillo arenosa (FArA)
		Franco arcillo limosa (FArL)
F	Fina	Arcillo arenosa (ArA)
		Arcillo limosa (ArL)
		Arcilla (Ar)

4. Fragmentos Rocosos

Se refiere a la presencia de gravas, guijarros y piedras en el perfil edáfico, cuyos diámetros oscilan de 2 mm a 60 cm.

CLASES DE FRAGMENTOS ROCOSOS

Símbolo	Clase	Descripción
0	Libre	Contiene menos del 5 % de fragmentos rocosos por volumen de suelo
1	Ligeramente (gravoso, guijarroso y/o pedregoso)	Contiene menos del 15 % de fragmentos rocosos por volumen de suelo
2	Moderadamente (gravoso, guijarroso y/o pedregoso)	Contiene 15 a 35 % de fragmentos rocosos por volumen de suelo
3	Fuertemente (gravoso, guijarroso y/o pedregoso)	Contiene 35 a 60 % de fragmentos rocosos por volumen de suelo
4	Muy fuertemente (gravoso, guijarroso y/o guijarroso)	Contiene más de 60 % de fragmentos rocosos por volumen de suelo.

5. Pedregosidad Superficial

Se refiere a la proporción relativa de piedras de más de 25 cm de diámetro que se encuentra en la superficie del suelo.

CLASES DE PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL

Símbolo	Clase	Descripción
0	Libre a ligeramente pedregoso	No interfiere con la labranza. Las piedras o pedrejos cubren entre 0.01 y 0.1 % de la superficie. Las piedras ocasionales se encuentran a distanciamiento mayores a 20 m.
1	Moderadamente Pedregoso	Presencia de piedras que dificultan la labranza. Requieren de labores de desempiedro para cultivos transitorios. Las piedras o pedrejos cubren entre 0.1 y 3 % de la superficie. Las piedras se distancian entre 3 y 20 m.
2	Pedregoso	Presencia de piedras en cantidad suficiente para impedir cultivos transitorios, pero permiten la siembra de cultivos perennes. Las piedras o pedrejos cubren entre 3 y 15 % de la superficie. Las piedras se distancian entre 1 y 3 m.
3	Muy Pedregoso	Presencia de piedras en cantidad suficiente para impedir toda posibilidad de cultivo económico, pero permite el pastoreo o extracción de madera. Las piedras o pedrejos cubren entre 15 y 50 % de la superficie. Las piedras se distancian entre 0.5 y 1 m.
4	Extremadamente pedregoso	Presencia de piedras en cantidad suficiente para impedir todo uso económico inclusive ganadero y producción forestal. Las piedras o pedrejos cubren entre 50 y 90 % de la superficie. Las piedras se distancian menos de 0.5 m.

6. Drenaje

Es la rapidez y grado con que el agua es removida del suelo en relación con el escurrimiento superficial y el movimiento de las aguas a través del suelo hacia los espacios subterráneos.

Símbolo	Clase	Descripción
A	Excesivo	El agua es removida del suelo muy rápidamente. Los suelos en esta clase de drenaje son arenas y muy porosos, áreas muy empinadas (escarpadas) o ambos; puede incluir subgrupos líticos.
B	Algo excesivo	El agua es removida del suelo rápidamente. Esta clase de drenaje incluye suelos porosos, de permeabilidad moderadamente rápida y/o escurrimiento rápido, áreas empinadas o ambos. El solum está normalmente libre de moteaduras y gley.
C	Bueno	El agua es removida del suelo con facilidad, pero no rápidamente. Incluye generalmente suelos de textura media. Puede haber moteaduras de gley en la parte inferior del horizonte C o a profundidades mayores.
D	Moderado	El agua es removida del suelo algo lentamente, de tal manera que el perfil Este mojado por un período pequeño, pero significativo de tiempo. Por ejemplo, suelos con napa algo alta, capa ligeramente impermeable del suelo a menudo hay moteaduras de gley en el horizonte B.
E	Imperfecto	El agua es removida lo suficientemente lenta como para mantenerlo mojado por períodos significativos, pero no todo el tiempo. Por ejemplo, suelos de napa alta, capa poco permeable superficial. A menudo hay moteaduras de gley la parte inferior del horizonte A o inmediatamente debajo de este.
F	Pobre	El agua es removida del suelo tan lentamente que el suelo permanece mojado por un largo período de tiempo. Por ejemplo, suelos de napa alta, capa poco permeable superficial, filtraciones, áreas ligeramente depresionadas.
G	Muy pobre	El agua es removida del suelo tan lentamente que una lámina de agua permanece en la superficie casi todo el año, impidiendo el desarrollo de las plantas mesofíticas. Los suelos se encuentran en áreas planas o depresionadas y están frecuentemente inundadas.

7. Reacción del suelo (pH)

Es el grado de acidez o alcalinidad del suelo. El valor del pH utilizado para la determinación de la CTCUM será obtenido mediante promedio ponderado, considerando el espesor de los horizontes o capas del suelo y el valor de su respectivo pH, entre 15 y 50 cm de profundidad.

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

8. Erosión hídrica

Erosión es el desprendimiento, transporte y deposición del material del suelo por el escurrimiento superficial.

Grado de erosión	Descripción
Muy ligera	Se observa síntoma de erosión difusa que se caracteriza por una remoción y arrastre imperceptible de partículas de suelo.
Ligera	Se observa síntomas de erosión laminar, caracterizado por la remoción y arrastre laminar casi imperceptible de partículas de suelo y presencia de canalículos. Ausencia de surcos y cárcavas.
Moderada	Se observa síntomas de erosión a través de la existencia de regular cantidad de surcos. Ausencia o escasez de cárcavas
Severa	Presencia abundante de surcos y cárcavas no corregibles por las labores de cultivo
Extrema	Suelos prácticamente destruidos o truncados. Presencia de muchas cárcavas que en conjunto conforman los "badlands" (mal país).

9. Salinidad

Los suelos según su salinidad pueden ser:

Símbolo	Clase	Descripción
0	No salino	La conductividad eléctrica (CE) de los suelos es menor de 2 dS m ⁻¹ . La concentración de sales, no limitan el desarrollo de especies vegetales sensibles.
1	Muy ligeramente salino	La conductividad eléctrica (CE) de los suelos es de 2 - 4 dS m ⁻¹ . La concentración de sales, limitan el desarrollo de especies vegetales sensibles.
2	Ligeramente salino	La conductividad eléctrica (CE) de los suelos es de 4 - 8 dS m ⁻¹ . La concentración de sales, inhibe el desarrollo de las especies vegetales sensibles; sin embargo, permite el desarrollo normal de especies vegetales tolerantes.
3	Moderadamente salino	La conductividad eléctrica (CE) de los suelos es de 8 - 16 dS m ⁻¹ . La concentración de sales, permiten el desarrollo de especies vegetales tolerantes.
4	Fuertemente salino	La conductividad eléctrica (CE) de los suelos es mayor de 16 dS m ⁻¹ . La concentración de sales, permiten solo el desarrollo de especies vegetales muy tolerantes.

10. Riesgo de Inundación

Es la condición en que el área del suelo está cubierta por agua.

Símbolo	Grado de inundación	Descripción
0	Sin riesgo o sin peligro	Incluye años de inundación muy excepcionales y por breve duración.
1	Ligera	La lámina de agua acumulada, es de poca profundidad y por períodos cortos en ciertos meses de todos o algunos años. Permite cultivos tanto perennes como estacionales.
2	Moderada	La lámina de agua acumulada, es de gran profundidad y por períodos moderadamente prolongados en todos los años. Esto hace muy difícil o imposible el uso del suelo para cultivos perennes, permitiendo, sin embargo, el cultivo estacional de algunas plantas en cultivos en limpio o pastos.
3	Severa	La lámina de agua acumulada, es profunda y frecuente, por períodos muy prolongados que no permiten la instalación de ningún cultivo o el cultivo de pastos continuado.
4	Extrema	De duración casi permanente.

11. Fertilidad del suelo

Relacionada al contenido de materia orgánica (nitrógeno), fósforo y potasio de la capa superficial del suelo, hasta 30 cm de espesor. Su valor alto, medio o bajo se determina aplicándose la ley del mínimo, ello quiere decir que es definida por el parámetro que presenta el menor valor.

Símbolo	Clase	Descripción
1	Fertilidad alta	Cuando todos los contenidos de materia orgánica, fósforo y/o potasio son altos.
2	Fertilidad media	Cuando alguno de los contenidos de materia orgánica, fósforo y/o potasio es medio, los demás son altos.
3	Fertilidad baja	Cuando por lo menos uno de los contenidos de materia orgánica, fósforo y/o potasio es bajo.

Parámetros que definen la fertilidad del suelo

NIVEL	MATERIA ORGÁNICA (%)	FÓSFORO DISPONIBLE (ppm)	POTASIO DISPONIBLE (ppm)
Bajo	Menor de 2	Menor de 7	Menor de 100
Medio	2 - 4	7 - 14	100 - 240
Alto	Mayor de 4	Mayor de 14	Mayor de 240

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria – La Molina.

Los métodos de análisis a seguir en las determinaciones son los mismos recomendados en el anexo correspondiente del Levantamiento de Suelos (D.S. 013-2010-AG).

12. Vegetación

La escala de valores que define y cuantifica los parámetros de la vegetación es la siguiente:

12.1 Dominancia

Este parámetro se mide a través del “grado de cobertura” de las especies del bosque, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, reflejando la capacidad productiva del bosque. Este parámetro se puede medir a través del “área basal” o “Porcentaje de cobertura”, de acuerdo a las siguientes condiciones:

Para los bosques secos se aplica la escala de valor “a” o “b”.

- a) Determinado por el área basal: referido a la suma por unidad de superficie de todos los fustes a nivel del diámetro a la altura del pecho (DAP), indicador de la potencialidad productiva y da idea de la calidad de sitio. Su estimación implica la medición directa de los árboles a partir de 5 cm de DAP.

Área basal	
m ² /ha	Valor
< 1.0	3
1.0 – 2.0	2
> 2.0	1

Valor Descripción

1. Dominancia Alta: la suma de proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, supera los 2 m² /ha.
 2. Dominancia Media: la suma de proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, se encuentra entre 1 y 2 m² /ha.
 3. Dominancia Baja: la suma de proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, no supera el 1 m² /ha.
- b) Determinado por el porcentaje de cobertura de copa: referido al recubrimiento del espacio aéreo horizontal por el conjunto de árboles traducidos en valores de área y luego convertido en porcentaje (%). Su estimación puede realizarse mediante la fotointerpretación o imágenes de alta resolución.

Cobertura de copa	
%	Valor
< 40	3
40 – 60	2
> 60	1

Valor Descripción

1. Dominancia Alta: el recubrimiento del espacio aéreo horizontal del bosque, supera el 60% del área.
2. Dominancia Media: el recubrimiento del espacio aéreo horizontal del bosque, se encuentra entre 40 y 60 % del área.
3. Dominancia Baja: el recubrimiento del espacio aéreo horizontal del bosque, no supera el 40% del área.

Para los bosques húmedos se aplica la escala de valor “c” y “d”.

- c) Determinado por el área basal: referido a la suma por unidad de superficie de todos los fustes a nivel del diámetro a la altura del pecho (DAP), indicador de la potencialidad productiva y da idea de la calidad de sitio. Su estimación implica la medición directa de los árboles a partir de 10 cm de DAP.

Área basal	
m ² /ha	Valor
< 15	4
15 - 20	3
20 - 25	2
> 25	1

Valor Descripción

1. Dominancia Muy Alta: la suma de proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, supera los 25 m² /ha.
2. Dominancia Alta: la suma de proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, se encuentra entre 20 y 25 m² /ha.
3. Dominancia Media: la suma de proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, se encuentra entre 15 y 20 m² /ha.
4. Dominancia Baja: la suma de proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo, no supera los 15 m² /ha.

12.2 Vigor

Este parámetro es un indicador del bosque que expresa el grado de desarrollo de los árboles tanto a nivel del perfil vertical (altura) como horizontal (tamaño de copa) del bosque. Expresa en la capacidad productiva en términos de 182

volumen maderable (m³) o de biomasa vegetal (t). Este parámetro es aplicable para los bosques húmedos tropicales y se puede medir a través del “diámetro de copa” o a través del NDVI (Índice de Vegetación Diferencial Normalizado), de acuerdo a la siguiente condición:

- d) Determinado por los diámetros de las copas: referido a la extensión de la copa de los árboles, permite calcular el grado de cobertura de toda la población del bosque, el cual constituye una de las formas de estimar la densidad poblacional del bosque.

Diámetro de copas	
Valor	
3	
2	
1	

Valor Descripción

1. Vigor Alto: la extensión de las copas de los árboles es amplia en su mayoría.
2. Vigor Medio: la extensión de las copas de los árboles es mediana en su mayoría.
3. Vigor Bajo: la extensión de las copas de los árboles es pequeña en su mayoría. Incluyen comunidades de árboles de crecimiento secundario, presencia notable de cañas o palmeras.

Cabe anotar que los valores o medidas asignadas a las mencionadas clases de copas varían según la localidad o ubicación geográfica de los bosques, puesto que las dimensiones de las comunidades arbóreas cambian según el gradiente altitudinal.

- f) Determinado por el NDVI: Otra forma de clasificar el vigor es a través del NDVI (Índice de Vegetación Diferencial Normalizado), el cual mide la relación entre la energía absorbida y emitida por los objetos terrestres. Arroja valores de intensidad del verdor del sitio y da cuenta de la cantidad de vegetación presente en una superficie, así como su estado de salud o vigor vegetativo, en la cual también pueden establecerse categorías de vigor.

12.3 Presencia-ausencia

Este parámetro se mide a través de la presencia o ausencia del bosque, aplicado a los bosques relictos andinos, tal como se muestra en la siguiente escala.

Estado	
Valor	
1	Presencia
2	Ausencia

Valor Descripción

1. Presencia de bosques relictos (altoandinos, mesoandinos, montano de vertiente occidental, entre otros).
2. Ausencia de bosques relictos (altoandinos, mesoandinos, montano de vertiente occidental, entre otros).

Anexo VI: Ejemplo de determinación de la CTCUM

Determinación del Grupo de CUM

- Determinar la zona de vida correspondiente a la unidad de suelos a evaluar, utilizando el mapa de zonas de vida. Una vez determinada la zona de vida, se procede a su identificación en las dieciséis (16) claves descritas en el Anexo III.
- En la clave identificada, realizar la confrontación de la información de suelos y vegetación que caracterizan a la unidad de suelos a evaluar, con los valores establecidos en la clave identificada. La confrontación siempre debe iniciar por la primera fila (tierras A o P) según corresponda y por la primera columna (pendiente).
- En cada fila se evalúa que la información evaluada se encuentre dentro de los rangos correspondientes para cada parámetro en la clave identificada, y se continúa de columna en columna mientras se encuentren dentro de los valores establecidos. Si la información (suelos y vegetación) de la unidad de suelos evaluada cumple con los requerimientos en todas las columnas, indica que el Grupo de Capacidad de Uso Mayor corresponde al que se encuentra en la fila evaluada.
- En caso que uno de los parámetros de suelos y vegetación que caracterizan a la unidad de suelos evaluada, se encuentre fuera del rango de valores establecidos en la clave identificada, inmediatamente se corta la evaluación para la fila, y se procede a evaluar la siguiente fila, hasta encontrar la fila del Grupo de Capacidad de Uso Mayor, en la cual la información (suelos y vegetación) evaluada cumpla con todos los requerimientos establecidos.

Ejemplo:

El suelo IZULA que se encuentra en la zona de vida bosque húmedo - Premontano Tropical, cuyas características edáficas son:

Pendiente : 20 % (ladera corta)
 Microrelieve : Plano

Profundidad	: 120 cm.
Textura	: Media (Franca)
Pedregosidad	: Libre (0 %)
Drenaje	: Bueno
pH	: 5.5
Erosión	: Ligera
Salinidad	: Libre de sales
Inundación	: Sin riesgo
Fertilidad	: Alta
Fragmento rocoso	: Ligeramente gravoso (15 %)
Área basal	: 3

Como el suelo IZULA se encuentra en la zona de vida bosque húmedo - Premontano Tropical se hace uso de la Clave Nº 11.

De acuerdo con la pendiente (20 %), no corresponde a ninguna de las pendientes requeridas para Cultivos en Limpio, por lo que pasamos al casillero de cultivos permanentes, donde correspondería a la 3ra fila; luego al seguir comparando los otros parámetros cumple con los requisitos de microrelieve, profundidad, textura, pedregosidad, drenaje, pH, erosión, salinidad e inundación, fertilidad, fragmentos rocosos y área basal; por lo que, al suelo IZULA se le asigna el grupo de cultivos permanentes (C).

Determinación de la Clase de CUM

Habiéndose obtenido el Grupo de Capacidad de Uso Mayor, con el empleo de las claves; la Clase o Calidad Agrológica, es definida por el tipo y grado de limitaciones del suelo que definen esta categoría. Para su determinación se hace uso de las claves presentadas en el Anexo IV.

Procedimiento:

Para el ejemplo, haciendo uso de la matriz de doble entrada (horizontal): características del suelo, y (vertical): tipos de suelo con su pendiente se procede a calificar cada una de las características que presenta el suelo evaluado, comparándolas con la clave mencionada (Anexo IV). La clase estará dada por las características del suelo que presenten el mayor valor numérico.

Ejemplo: En el suelo IZULA, apto para cultivo Permanentes (C), cuyas características son:

Pendiente	: 20 % (ladera corta)
Microrelieve	: Plano
Profundidad	: 120 cm.
Textura	: Media (Franca)
Pedregosidad	: Libre (0 %)
Drenaje	: Bueno
pH	: 5.5
Erosión	: Ligera
Salinidad	: Libre de sales
Inundación	: Sin riesgo
Fertilidad	: Alta
Fragmento rocoso	: Ligeramente gravoso (15 %)

Se obtiene el siguiente resultado a nivel de clase:

Suelo/ Pendiente	Pendiente	Micro- relieve	Profund.	Textura	Pedreg.	Drenaje	pH	Salinidad	Erosión	Inundación	Fertilidad	Frag. rocoso
20%	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

En la tabla se puede ver que, por pendiente, la calidad agrológica es (3), mientras que, por los demás factores, corresponde a la calidad agrológica (1).

La clase del suelo IZULA quedará definida por el valor numérico más alto, en este caso 3, que es la característica más limitante. Por lo que, el Suelo IZULA es apto para Cultivo Permanente, pero de calidad agrológica Baja (3).

La Clase será: **C3**

Determinación de la Subclase de CUM

La subclase está definida por las limitaciones edáficas, topográficas o climáticas que definieron la clase. En el ejemplo del suelo IZULA la limitación que definió la clase fue la pendiente (riesgo de erosión) "e", por lo que la subclase será: **C3se**

Se le añade el símbolo "s" porque las limitaciones por pendiente, sales, riesgo de erosión, drenaje, riesgo de inundación y clima, están relacionadas al suelo que es el que sostiene el uso.

ANEXO 04

LECTURA DE CALICATAS

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-01				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	221542
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8507642
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3556
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera coluvial reciente muy empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Pastizal / Forestal	VEGETACION	Ichu, Chilca
CLIMA	Dd	CULTIVO	Sin Cultivo	DRENAJE	Imperfecto
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Ligeramente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Muy empinada	MICROTOPOGRAFIA	Microquebrado o Microaccidentado		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	65 Cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	Areniscas Cuarzosas y limolitas pizarrosas.
FRAGMENTOS ROCOSOS				

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	ROCA MADRE			
PROFUNDIDAD (cm)	28				
LIMITE	Plano				
GRAVAS	Si, 20 %				
DISTINCION	Claro				
MANCHAS	No				
ELEMENTOS GRUESOS	Si				
TAMAÑO	Piedras Medianas				
FORMA	Irregular				
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Arcillo - Limoso				
ESTRUCTURA	Bloques Subangulares				
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si				
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR5/7				
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR3/6				
PLASTICIDAD	Ligeramente Plástico				
CARBONATOS	Si				
MATERIA ORGANICA	Si				

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-02				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	222510
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8507765
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3299
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Fondo de Valle Fluvio Aluvial	USO ACTUAL DE TIERRAS	Cultivos	VEGETACION	Alfa - Alfa
CLIMA	Dd	CULTIVO	Alfa Alfa	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	Si	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Ligeramente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Moderadamente inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Plano		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	110 cm	ENCHARCAMIENTO	No	Gravas con clastos subredondeados a subangulosos y arenas mal seleccionados en matriz de arcilla y limo.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS				

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	B			
PROFUNDIDAD (cm)	32	45			
LIMITE	Plano	Plano			
GRAVAS	Si, 5 %	Si, 30 %			
DISTINCION	Claro	Claro			
MANCHAS	No	No			
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si			
TAMAÑO	Piedras Medianas	Piedras Grandes			
FORMA	Irregular	Irregular			
DISTRIBUCION			ROCA MADRE		
TEXTURA AL TACTO	Arcillo - Arenoso	Arcillo - Arenoso			
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares			
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	Si			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	7YR7/2	7.5YR3/1			
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR5/4	10YR2/2			
PLASTICIDAD	Ligeramente Plástico	Moderadamente Plastico			
CARBONATOS	Si	Si			
MATERIA ORGANICA	Si	Si			

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	FOTOGRAFIA 03

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-03				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	223038
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8506766
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3577
TOPONIMO	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Colina de Montaña Alta Allanada Gradacional	USO ACTUAL DE TIERRAS	Agricultura	VEGETACION	Avena
CLIMA	Dd	CULTIVO	Avena	DRENAJE	Moderado
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD	Ligeramente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Moderadamente empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado	SUPERFICIAL	

PROFUNDIDAD DE CALICATA	65 Cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	Areniscas Cuarzosas y limolitas pizarrosas.
FRAGMENTOS ROCOSOS				

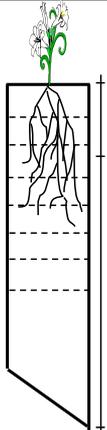
LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A1	A2			
PROFUNDIDAD (cm)	43	10			
LIMITE	Irregular	Plano			
GRAVAS	Si, 45 %	Si, 60 %			
DISTINCION	Claro	Claro			
MANCHAS	Si	No			
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si			
TAMAÑO	Piedras Medianas	Piedras Medianas			
FORMA	Irregular	Irregular			
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Arcillo - Limoso	Arcillo - Limoso			
ESTRUCTURA	Granular	Laminar			
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	No	No			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	2.5Y7/2	2.5Y6/3			
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	2.5Y2/4	2.5Y5/3			
PLASTICIDAD	Ligeramente Plástico	Moderadamente Plastico			
CARBONATOS	No	No			
MATERIA ORGANICA	No	No			

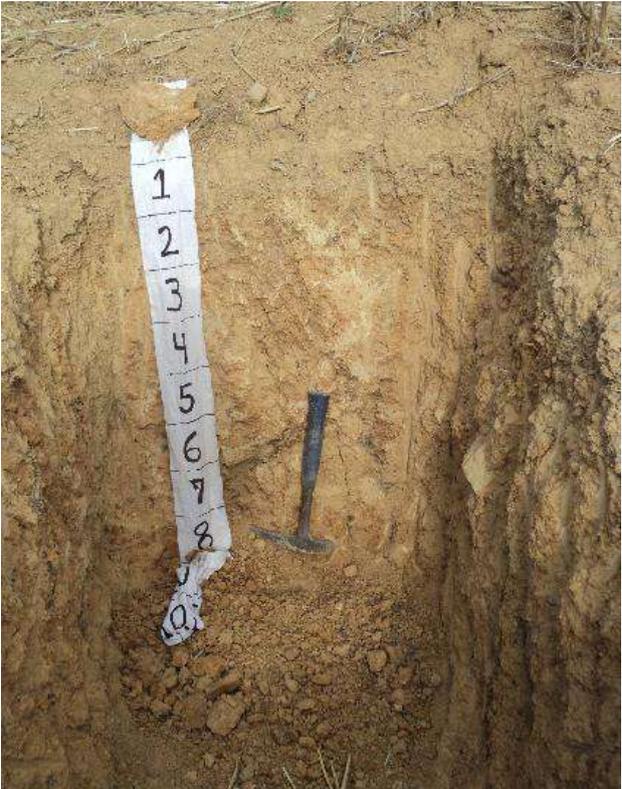
ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02

UBICACIÓN					
MUESTRA CAL-04					
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84		ESTE	223178
PROVINCIA	PAUCARTAMBO			NORTE	8506048
DISTRITO	COLQUEPATA			ALTITUD (msnm)	3061
CUENCA	HUACAPUNCO			ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Terraza Coluvial Detritica	USO ACTUAL DE TIERRAS	Agricultura	VEGETACION	Avena
CLIMA	Dd	CULTIVO	Avena	DRENAJE	Moderado
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	Si	PEDREGOSIDAD	Ligeramente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Moderadamente inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado suave	SUPERFICIAL	

PROFUNDIDAD DE CALICATA	90 Cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	Areniscas Cuarzosas y limolitas pizarrosas.
FRAGMENTOS ROCOSOS				

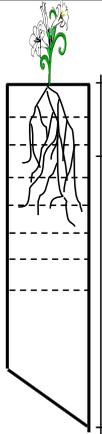
LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	B	Br		
PROFUNDIDAD (cm)	12	18	54		
LIMITE	Irregular	Irregular	Irregular		
GRAVAS	Si, 7 %	Si	Si		
DISTINCION	Difuso	Difuso	Difuso		
MANCHAS	Si	Si	Si		
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si	Si		
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas		
FORMA	Irregular	Irregular	Irregular		
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso	Arcilloso		
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares	Laminar		
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	Si	Si		
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR6/4	10YR6/6	7.5YR7/6		
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	10YR5/6	7.5YR5/8	7.5YR6/8		
PLASTICIDAD	Moderadamente Plastico	Moderadamente Plastico	Muy Plastico		
CARBONATOS	Si	Si	Si		
MATERIA ORGANICA	Si	Si	Si		

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	FOTOGRAFIA 03
	

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-05				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	223034
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8508861
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3388
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Terraza Coluvial Detritica	USO ACTUAL DE TIERRAS	Agricultura	VEGETACION	Papa
CLIMA	Dd	CULTIVO	Papa	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	Si	PEDREGOSIDAD	Moderadament e Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado	SUPERFICIAL	

PROFUNDIDAD DE CALICATA	70 Cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	Clastos angulosos, subangulosos en matriz de arena y limo muy porosos y permeables.
FRAGMENTOS ROCOSOS				

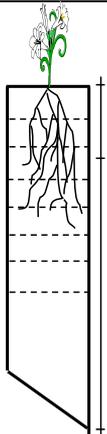
LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	ROCA MADRE			
PROFUNDIDAD (cm)	13				
LIMITE	Plano				
GRAVAS	Si, 20 %				
DISTINCION	Difuso				
MANCHAS	No				
ELEMENTOS GRUESOS	Si				
TAMAÑO	Piedras Medianas				
FORMA	Irregular				
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Arcilloso				
ESTRUCTURA	Granular				
ACTIVIDAD BIOLOGICA	Si				
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR4/4				
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR3/2				
PLASTICIDAD	Moderadamente Plastico				
CARBONATOS	Si				
MATERIA ORGANICA	Si				

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	<p style="text-align: center;">FOTOGRAFIA 03</p> 

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-06				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	214579
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8511869
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3605
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta estratificada moderadamente empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Agricultura	VEGETACION	Eucalipto
CLIMA	C1d	CULTIVO	Sin Cultivo	DRENAJE	Moderado
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	no	PEDREGOSIDAD	Moderadamente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Moderadamente empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado suave	SUPERFICIAL	

PROFUNDIDAD DE CALICATA	85 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	Clastos cantos y gravas heterométricos, subangulosos a subredondeados en matriz de arena, limo y arcilla porosos y
FRAGMENTOS ROCOSOS				

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A1	A2	B		
PROFUNDIDAD (cm)	33	27	28		
LIMITE	Plano	Plano	Plano		
GRAVAS	No	No	No		
DISTINCION	Claro	Claro	Claro		
MANCHAS	No	No	No		
ELEMENTOS GRUESOS	No	No	No		
TAMAÑO					
FORMA					
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcillo - Limoso	Limoso	Arcilloso		
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Angulares	Laminar		
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	No	No	No		
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR5/3	10YR5/4	7.5YR4/4		
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR3/3	10YR3/2	7.5YR3/3		
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	No Plastico	Ligeramente Plastico		
CARBONATOS	No	No	No		
MATERIA ORGANICA	No	No	No		

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	FOTOGRAFIA 03
	

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-07				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	212350
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8514092
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3853
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de cima de montaña sedimentaria empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Laymes, Pastos	VEGETACION	Pastos
CLIMA	C1s2/w2	CULTIVO	Sin Cultivo	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	tp - AS	RIEGO	no	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Moderadamente empinada	MICROTOPOGRAFIA	Microquebrado o Microaccidentado		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	50 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	Areniscas Cuarzosas y limolitas pizarrosas.
FRAGMENTOS ROCOSOS				

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A0	A2			
PROFUNDIDAD (cm)	8	12			
LIMITE	Irregular	Irregular			
GRAVAS	Si, 25 %	no			
DISTINCION	Claro	Claro			
MANCHAS	No	No			
ELEMENTOS GRUESOS	No	Si			
TAMAÑO		Piedras medianas			
FORMA					
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcillo - Limoso	Franco Arcillo - Limoso			
ESTRUCTURA	Granular	Granular			
ACTIVIDAD BIOLOGICA	Si	Si			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	5YR3/2	5YR3/3			
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	7.5YR2.5/1	7.5YR2.5/1			
PLASTICIDAD	No Plastico	No Plastico			
CARBONATOS	Si	Si			
MATERIA ORGANICA	Si	Si			

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	FOTOGRAFIA 03

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-08				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	213334
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8515897
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3625
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta estratificada fuertemente inclinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Areas Agricolas	VEGETACION	Chilca, Eucalipto, Mutuy
CLIMA	C1d	CULTIVO	Sin Cultivo	DRENAJE	Moderado
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	Si	PEDREGOSIDAD	Ligeramente
PENDIENTE CORTA	Fuertemente inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado	SUPERFICIAL	Pedregoso

PROFUNDIDAD DE CALICATA	110 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Craos angulosos, subangulosos en matriz de arena y limo muy porosos y permeables, ubicadas en laderas escarpadas y piedemonte, avces conforman deslizamientos antiguos
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS				

LECTURA DE PERFIL				
HORIZONTE	1	2	3	4
HORIZONTE GENERICO	A	A2	C1	ROCA MADRE
PROFUNDIDAD (cm)	35	28	20	
LIMITE	Plano	Plano	Irregular	
GRAVAS	Si, 30 %	Si	no	
DISTINCION	Claro	Claro	Difuso	
MANCHAS	No	No	No	
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si	Si	
TAMAÑO	Piedras pequeñas	Piedras medianas	Piedras medianas	
FORMA	Irregular	Redondas	Redondas	
DISTRIBUCION				
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso	Franco Arenoso	
ESTRUCTURA	Bloques Subangulares	Bloques Subangulares	Grano Suelto	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	Si	No	
COLOR EN SECO (MUNSELL)	5YR7/1	7.5YR7/2	10YR6/1	
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	7.5YR4/2	7.5YR4/1	7.5YR4/1	
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	No Plastico	No Plastico	
CARBONATOS	Si	Si	No	
MATERIA ORGANICA	Si	Si	No	

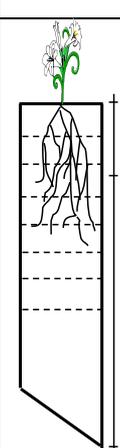
ANEXO FOTOGRAFICO



UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-09				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	214881
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8515052
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3740
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Fondo de valle fluvio aluvial fuertemente inclinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Areas Agricolas	VEGETACION	Chilca, Mutuy
CLIMA	Dd	CULTIVO	Avena	DRENAJE	Moderado
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD	Ligeramente
PENDIENTE CORTA	Fuertemente inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Plano	SUPERFICIAL	Pedregoso

PROFUNDIDAD DE CALICATA	100 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Arenas y gravas Semiestratificadas en matriz de limo y arcilla, con clastos y bloques forma angulosa a subangulosa.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS				

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A1	AB	B		
PROFUNDIDAD (cm)	30	28	40		
LIMITE	Plano	Plano	Plano		
GRAVAS	Si, 20 %	SI	no		
DISTINCION	Claro	Claro	Claro		
MANCHAS	No	No	No		
ELEMENTOS GRUESOS					
TAMAÑO					
FORMA					
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcillo - Limoso	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso		
ESTRUCTURA	Granular	Granular	Laminar		
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	Si	Si		
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR5/4	7.5YR5/6	5YR7/6		
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	10YR3/6	7.5YR3/3	5YR4/4		
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	Moderadamente Plastico	Muy Plastico		
CARBONATOS	Si	Si	Si		
MATERIA ORGANICA	Si	Si	Si		

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	FOTOGRAFIA 03
	

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-10				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	223031
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8514204
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3486
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta gradacional moderadamente empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Areas Agricolas	VEGETACION	
CLIMA	C1s/w	CULTIVO	Sin Cultivo	DRENAJE	Moderado
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	Si	PEDREGOSIDAD	Ligeramente Pedregosa
PENDIENTE CORTA	Moderadamente empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado suave		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	60 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Arenas y gravas Semiestratificadas en matriz de limo y arcilla, con clastos y bloques forma angulosa a subangulosa.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS				

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	B			
PROFUNDIDAD (cm)	42	20			
LIMITE	Plano	Plano			
GRAVAS	Si	Si			
DISTINCION	Claro	Claro			
MANCHAS	Si	No			
ELEMENTOS GRUESOS	No	No			
TAMAÑO					
FORMA					
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Limoso			
ESTRUCTURA	Granular	Laminar			
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	No			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	2.5YR6/3	10YR7/8			
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR4/3	7.5YR5/8			
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	No Plastico			
CARBONATOS	Si	No			
MATERIA ORGANICA	Si	No			

ANEXO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 01



FOTOGRAFIA 02



FOTOGRAFIA 03



UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-11				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	224479
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8512583
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3550
TOPONIMO	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Penillanura fluvio-glaciaria	USO ACTUAL DE TIERRAS	Areas Agrícolas	VEGETACION	Eucalipto
CLIMA	C1d	CULTIVO	Sin Cultivo	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Moderadamente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Plana a ligera. Inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Plano		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	100 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Arenas y gravas Semiestratificadas en matriz de limo y arcilla, con clastos y bloques forma angulosa a subangulosa.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	Si			

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	B			
PROFUNDIDAD (cm)	31	25			
LIMITE	Irregular	Irregular			
GRAVAS	Si, 30 %	Si			
DISTINCION	Claro	Claro			
MANCHAS	No	No			
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si			
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Grandes			
FORMA	Irregular	Irregular			
DISTRIBUCION			ROCA MADRE		
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Arcillo - Limoso			
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares			
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	Si			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	7.5YR4/4	7.5YR5/4			
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	7.5YR3/2	7.5YR4/6			
PLASTICIDAD	Moderadamente Plastico	Ligeramente Plastico			
CARBONATOS	Si	Si			
MATERIA ORGANICA	Si	Si			

ANEXO FOTOGRAFICO



UBICACIÓN					
MUESTRA CAL-12					
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84		ESTE	222430
PROVINCIA	PAUCARTAMBO			NORTE	8502934
DISTRITO	COLQUEPATA			ALTITUD (msnm)	3800
CUENCA	HUACAPUNCO			ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Penillanura Clasica	USO ACTUAL DE TIERRAS	Areas Agricolas	VEGETACION	
CLIMA	Dd	CULTIVO	Papa	DRENAJE	Imperfecto
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Libre a
PENDIENTE CORTA	Plana a ligeram. Inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Plano		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	80 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	Si	Clastos cantos y gravas heterometricos, subangulosos a subredondeados en matriz de arena, limo y arcilla porosos y permeables.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	SI			

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A0	A1			
PROFUNDIDAD (cm)	20	30			
LIMITE	Plano	Plano			
DISTINCION	Claro	Claro			
GRAVAS	No	No			
MANCHAS	No	No			
ELEMENTOS GRUESOS	No	No			
TAMAÑO					
FORMA					
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Arcilloso			
ESTRUCTURA	Terrones	Bloques Angulares			
ACTIVIDAD BIOLOGICA	No	No			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR6/3	10YR7/1			
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR3/1	10YR5/3			
PLASTICIDAD	Moderadamente Plastico	Muy Plastico			
CARBONATOS	No	No			
MATERIA ORGANICA	No	No			

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	<p>FOTOGRAFIA 03</p>

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-13				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	226216
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8500047
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	4251
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera coluvial reciente fuertemente inclinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Areas Agricolas	VEGETACION	
CLIMA	Dd	CULTIVO	Haba	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD	Ligeramente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Fuertemente inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado	SUPERFICIAL	

PROFUNDIDAD DE CALICATA	80 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Clastos cantos y gravas heterométricos, subangulosos a subredondeados en matriz de arena, limo y arcilla porosos y permeables.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	SI			

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A0	A1	B1	B2	
PROFUNDIDAD (cm)	28	13	18	23	
LIMITE	Plano	Plano	Plano	Plano	
DISTINCION	Claro	Claro	Claro	Claro	
GRAVAS	Si	Si	No	No	
MANCHAS	No	No	No	No	
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si	No	Si	
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas		Piedras Grandes	
FORMA	Irregular	Irregular		Irregular	
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso	Arcilloso	Arcilloso	
ESTRUCTURA	Granular	Granular	Prismatica	Prismatica	
ACTIVIDAD BIOLOGICA	Si	Si	No	No	
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR6/4	10YR6/5	10YR5/4	10YR5/4	
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR4/4	10YR4/5	10YR3/4	10YR4/2	
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	Moderadamente Plastico	Muy Plastico	Muy Plastico	
CARBONATOS	Si	Si	Si	Si	
MATERIA ORGANICA	Si	Si	Si	Si	

ANEXO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 01



FOTOGRAFIA 02



FOTOGRAFIA 03



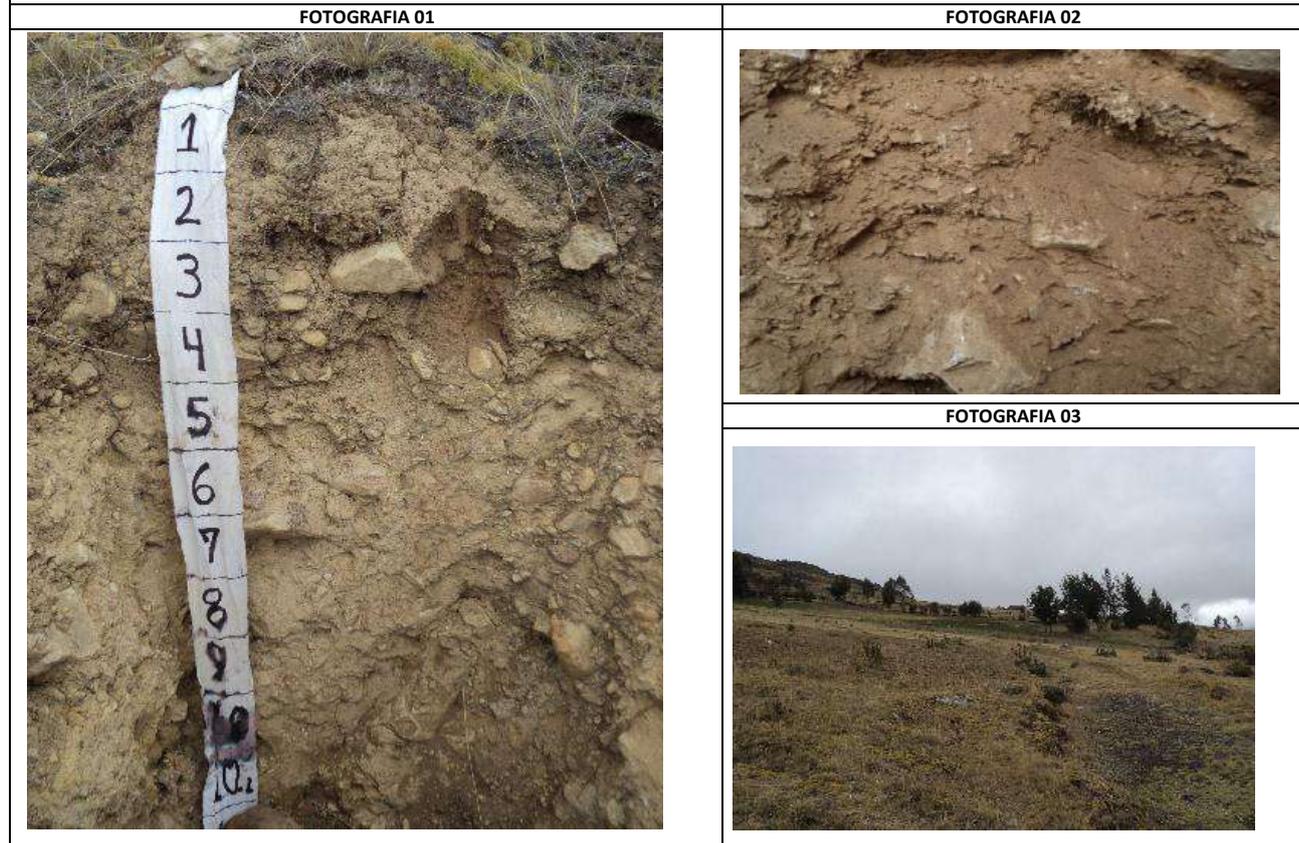
UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-14				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	219335
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8501138
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3852
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES				
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta gradacional moderadamente empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Areas Agricolas y Pastoreo	VEGETACION
CLIMA	C1s/w	CULTIVO		DRENAJE
ZONA DE VIDA	pmh - SaS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD
PENDIENTE CORTA	Moderadamente empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado suave	SUPERFICIAL
				Muy Pedregoso

PROFUNDIDAD DE CALICATA	1.10 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Areniscas Cuarzosas y limolitas pizarrosas.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	Si			

LECTURA DE PERFIL				
HORIZONTE	1	2	3	4
HORIZONTE GENERICO	A	B1	B2	
PROFUNDIDAD (cm)	40	40	30	
LIMITE	Ondulado	Ondulado	Ondulado	
DISTINCION	Claro	Difuso	Difuso	
GRAVAS	Si, 20%	Si	Si	
MANCHAS	No	No	No	
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si	Si	
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Grandes	Piedras Grandes	
FORMA	Irregular	Irregular	Irregular	
DISTRIBUCION				
TEXTURA AL TACTO	Franco Limoso	Franco Arcillo - Limoso	Franco Arcillo - Limoso	
ESTRUCTURA	Migajosa	Bloques Subangulares	Bloques Subangulares	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	No	No	
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR5/6	10YR6/6	10YR5/8	
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	10YR3/4	10YR5/8	7.5YR6/8	
PLASTICIDAD	No Plastico	Ligeramente Plastico	Moderadamente Plastico	
CARBONATOS	No	No	No	
MATERIA ORGANICA	No	No	No	

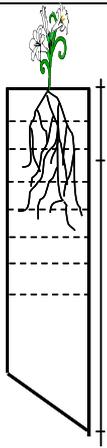
ANEXO FOTOGRAFICO



UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-15				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	218481
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8504607
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3694
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta estratificada empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Pastos Cultivados	VEGETACION	Vegetacion Nativa
CLIMA	C1s/w	CULTIVO	Trebol rojo	DRENAJE	Moderado
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	Si	PEDREGOSIDAD	Ligeramente
PENDIENTE CORTA	Empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado	SUPERFICIAL	Pedregoso

PROFUNDIDAD DE CALICATA	75 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Gravas de diametro variable, subredondeados a subangulosos en una matriz de arena, limo y arcilla, Depositos In-Situ.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	Si			

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	B	ROCA MADRE	ROCA MADRE	
PROFUNDIDAD (cm)	38	32			
LIMITE	Plano	Irregular			
DISTINCION	Difuso	Claro			
GRAVAS	Si, 10%	No			
MANCHAS	No	No			
ELEMENTOS GRUESOS	No	No			
TAMAÑO	No	No			
FORMA	No	No			
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Arcilloso			
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares			
ACTIVIDAD BIOLOGICA	Si	No			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR6/3	10YR5/6			
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR5/3	10YR6/4			
PLASTICIDAD	Moderadamente Plastico	Muy Plastico			
CARBONATOS	Si	Si			
MATERIA ORGANICA	Si	Si			

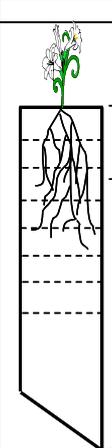
ANEXO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	

UBICACIÓN					
MUESTRA CAL-16					
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84		ESTE	216667
PROVINCIA	PAUCARTAMBO			NORTE	8505377
DISTRITO	COLQUEPATA			ALTITUD (msnm)	3705
CUENCA	HUACAPUNCO			ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta gradacional moderadamente empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Laymes	VEGETACION	Ichu
CLIMA	C1s/w	CULTIVO	Papa	DRENAJE	Imperfecto
ZONA DE VIDA	pmh - SaS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD	Moderadamente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Moderadamente empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado suave	SUPERFICIAL	

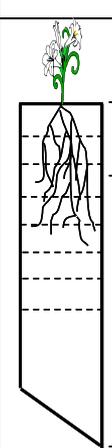
PROFUNDIDAD DE CALICATA	85 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Gravas de diametro variable, subredondeados a subangulosos en una matriz de arena, limo y arcilla, Depositos In-Situ.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	Si			

LECTURA DE PERFIL				
HORIZONTE	1	2	3	4
HORIZONTE GENERICO	A	Capa piedras pequeñas	C1	
PROFUNDIDAD (cm)	35	15	29	
LIMITE	Irregular	Irregular	Irregular	
DISTINCION	Claro	Claro	Claro	
GRAVAS	Si, 5%		No	
MANCHAS	No		Si	
ELEMENTOS GRUESOS	No		Si	
TAMAÑO	No	Piedras pequeñas	Piedras Grandes	
FORMA	No	Irregular	Irregular	
DISTRIBUCION				
TEXTURA AL TACTO	Franco Limoso		Franco Arcillo - Limoso	
ESTRUCTURA	Migajosa			
ACTIVIDAD BIOLOGICA	Si		No	
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR3/3		10YR6/8	
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	7YR2.5/1		10YR6/6	
PLASTICIDAD	No Plastico		Ligeramente Plastico	
CARBONATOS	Si		Si	
MATERIA ORGANICA	Si		Si	

UBICACIÓN					
MUESTRA CAL-17					
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84		ESTE	219013
PROVINCIA	PAUCARTAMBO			NORTE	8510313
DISTRITO	COLQUEPATA			ALTITUD (msnm)	3745
CUENCA	HUACAPUNCO			ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta gradacional empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Agricultura	VEGETACION	
CLIMA	C1s/w	CULTIVO	Papa, Avena	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Ligeramente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Empinada	MICROTOPOGRAFIA	Microquebrado o Microaccidentado		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	75 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Gravas de diametro variable, subredondeados a subangulosos en una matriz de arena, limo y arcilla, Depositos In-Situ.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	Si			

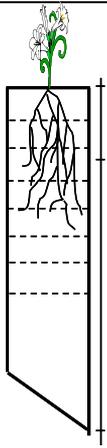
LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	B	C		
PROFUNDIDAD (cm)	23	38	19		
LIMITE	Plano	Plano			
DISTINCION	Difuso	Difuso			
GRAVAS	Si	Si			
MANCHAS	Si	Si	Si		
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si	Si		
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas		
FORMA	Irregular	Irregular	Irregular		
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Limoso	Franco Arcillo - Limoso	Arcillo - Limoso		
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares	Bloques Subangulares		
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	No	No	No		
COLOR EN SECO (MUNSELL)	7.5YR5/6	10YR6/8			
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	7.5YR4/6	10YR4/6			
PLASTICIDAD	No Plastico	Ligeramente Plastico			
CARBONATOS	Si	Si	No		
MATERIA ORGANICA	Si	Si	No		

ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	FOTOGRAFIA 03
	

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-18				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	221297
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8511921
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3904
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta estratificada empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Forestales	VEGETACION	Chilca, Mutuy
CLIMA	Dd	CULTIVO	Eucalipto	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Libre a
PENDIENTE CORTA	Empinada	MICROTOPOGRAFIA	Microquebrado o Microaccidentado		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	85 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Gravas de diametro variable, subredondeados a subangulosos en una matriz de arena, limo y arcilla, Depositos In-Situ.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	SI			

LECTURA DE PERFIL				
HORIZONTE	1	2	3	4
HORIZONTE GENERICO	A1	A2	B	
PROFUNDIDAD (cm)	18	20	30	
LIMITE	Ondulado	Ondulado		
DISTINCION	Difuso	Difuso		
GRAVAS	Si	Si		
MANCHAS	No	No	No	
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si	Si	
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas	
FORMA	Irregular	Irregular	Irregular	
DISTRIBUCION				
TEXTURA AL TACTO	Franco Limoso	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso	
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares	Bloques Subangulares	
ACTIVIDAD BIOLOGICA	No	No	No	
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR6/6	10YR6/6	7.5YR5/8	
COLOR EN HUMEDO (MUNSELL)	10YR4/6	10YR5/6	7.5YR8/6	
PLASTICIDAD	Moderadamente Plastico	Moderadamente Plastico	Muy Plastico	
CARBONATOS	No	No	No	
MATERIA ORGANICA	No	No	No	

ANEXO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	FOTOGRAFIA 03
	

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-19				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	220250
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8509093
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3702
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera coluvial reciente empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Agrícola	VEGETACION	Chilca, Mutuy
CLIMA	Dd	CULTIVO	Papa, Maiz	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	Si	PEDREGOSIDAD	Libre a
PENDIENTE CORTA	Empinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado	SUPERFICIAL	

PROFUNDIDAD DE CALICATA	90 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Clastos angulosos, subangulosos en matriz de arena y limo muy porosos y permeables, ubicadas en laderas escarpadas y piedemonte, a veces conforman deslizamientos antiguos
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	Si			

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A	B			
PROFUNDIDAD (cm)	34	56			
LIMITE	Plano	Plano			
DISTINCION	Difuso	Difuso			
GRAVAS	Si, 80%	Si			
MANCHAS	No	No			
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si			
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Medianas			
FORMA	Irregular	Irregular	ROCA MADRE		
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Limoso	Franco			
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares			
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	No	No			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR5/4	10YR6/3			
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR3/6	10YR3/3			
PLASTICIDAD	No Plastico	No Plastico			
CARBONATOS	No	No			
MATERIA ORGANICA	No	No			

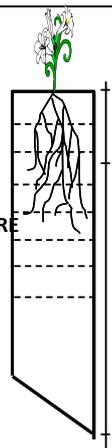
ANEXO FOTOGRAFICO	
FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	FOTOGRAFIA 03

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-20				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	217620
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8514469
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3690
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera eluvia plana a ligeramente inclinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Layme	VEGETACION	de Altura
CLIMA	Dd	CULTIVO	Papa	DRENAJE	Bueno
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD	Libre a
PENDIENTE CORTA	Plana a ligeram. Inclinada	MICROTOPOGRAFIA	Ondulado suave	SUPERFICIAL	

PROFUNDIDAD DE CALICATA	85 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Gravas de diametro variable, subredondeados a subangulosos en una matriz de arena, limo y arcilla, Depositos In-Situ.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	SI			

LECTURA DE PERFIL				
HORIZONTE	1	2	3	4
HORIZONTE GENERICO	A1	A2	C	
PROFUNDIDAD (cm)	25	40		
LIMITE	Ondulado	Plano		
DISTINCION	Claro	Claro	Difuso	
GRAVAS	No	No	No	
MANCHAS	No	No	No	
ELEMENTOS GRUESOS	No	No	No	
TAMAÑO	No	No	No	
FORMA	No	No	No	
DISTRIBUCION				
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso	Arcilloso	
ESTRUCTURA	Granular	Bloques Subangulares	Columnar	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	No	No	No	
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR6/3	10YR6/4	10YR5/8	
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR4/4	10YR5/6	10YR6/8	
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	Moderadamente Plastico	Muy Plastico	
CARBONATOS	No	No	No	
MATERIA ORGANICA	No	No	No	



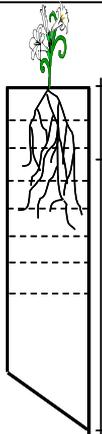
ANEXO FOTOGRAFICO



UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-21				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	218021
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8509084
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3457
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera de montaña alta gradacional empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Pastos Naturales	VEGETACION	
CLIMA	Dd	CULTIVO	No	DRENAJE	Imperfecto
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Moderadamente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Empinada	MICROTOPOGRAFIA	Microquebrado o Microaccidentado		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	70 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Pizarras y esquistos pizarrosos grises a negros sin estratificación visible, solo en intercalaciones de cuarcita.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Superficial (25 - 50 cm)	LITOLOGIA	Metamorfica	
FRAGMENTOS ROCOSOS	SI			

LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A1	A2	ROCA MADRE	ROCA MADRE	
PROFUNDIDAD (cm)	54	16			
LIMITE	Plano	Plano			
DISTINCION	Difuso	Difuso			
GRAVAS	Si, 20 %	SI			
MANCHAS	No	No			
ELEMENTOS GRUESOS	No	No			
TAMAÑO	No	No			
FORMA	No	No			
DISTRIBUCION					
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso			
ESTRUCTURA	Migajosa	Migajosa			
ACTIVIDAD BIOLÓGICA	Si	No			
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR6/6	10YR5/8			
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR4/6	10YR5/6			
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	Moderadamente Plastico			
CARBONATOS	No	No			
MATERIA ORGANICA	No	No			

ANEXO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	<p style="text-align: center;">FOTOGRAFIA 03</p> 

UBICACIÓN				
MUESTRA CAL-22				
REGION	CUSCO	DATUM WGS 84	ESTE	217011
PROVINCIA	PAUCARTAMBO		NORTE	8508608
DISTRITO	COLQUEPATA		ALTITUD (msnm)	3486
CUENCA	HUACAPUNCO		ZONA	19 SUR

DATOS GENERALES					
FISIOGRAFIA	Ladera coluvial reciente extremadamente empinada	USO ACTUAL DE TIERRAS	Agricultura	VEGETACION	Roque, Chilca
CLIMA	Dd	CULTIVO	Avena	DRENAJE	Imperfecto
ZONA DE VIDA	bh - MS	RIEGO	No	PEDREGOSIDAD SUPERFICIAL	Moderadamente Pedregoso
PENDIENTE CORTA	Extremadamente empinada	MICROTOPOGRAFIA	Microquebrado o Microaccidentado		

PROFUNDIDAD DE CALICATA	120 cm	ENCHARCAMIENTO y/o ANEGAMIENTO	No	Clastos angulosos, subangulosos en matriz de arena y limo muy porosos y permeables, ubicadas en laderas escarpadas y piedemonte, avces conforman deslizamientos antiguos.
PROFUNDIDAD EFECTIVA	Moderadamente profundo (51 - 100 cm)	LITOLOGIA	Sedimentaria	
FRAGMENTOS ROCOSOS	Si			

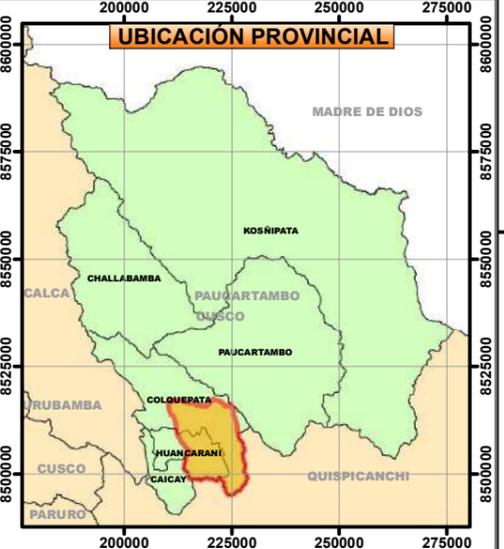
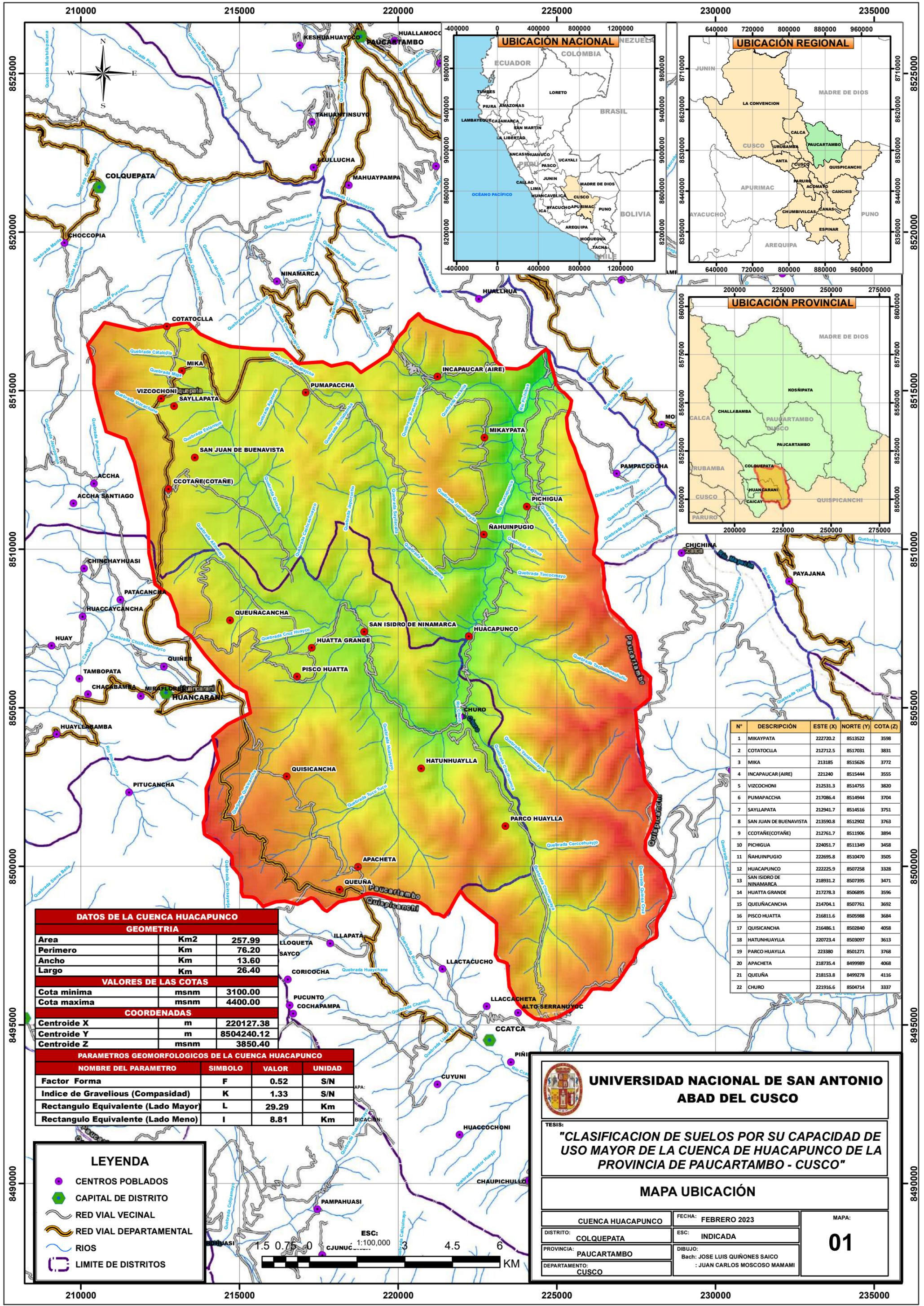
LECTURA DE PERFIL					
HORIZONTE	1	2	3	4	
HORIZONTE GENERICO	A1	AB	C		
PROFUNDIDAD (cm)	30	33	25		
LIMITE	Plano	Plano	Plano		
DISTINCION	Difuso	Difuso	Difuso		
GRAVAS	Si, 50 %	Si, 20%	Si, 20 %		
MANCHAS	No	No	No		
ELEMENTOS GRUESOS	Si	Si	Si		
TAMAÑO	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas	Piedras Pequeñas		
FORMA	Irregular	Irregular	Irregular		
DISTRIBUCION				ROCA MADRE	
TEXTURA AL TACTO	Franco Arcilloso	Franco Arcilloso			
ESTRUCTURA	Granular	Granular			
ACTIVIDAD BIOLOGICA	Si	No	No		
COLOR EN SECO (MUNSELL)	10YR5/6	7.5YR5/6	5YR4/6		
COLOR EN HUMEDO (MUNSEL)	10YR3/4	7.5YR4/3	7.5YR4/6		
PLASTICIDAD	Ligeramente Plastico	Moderadamente Plastico	Muy Plastico		
CARBONATOS	No	No	No		
MATERIA ORGANICA	No	No	No		

ANEXO FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 01	FOTOGRAFIA 02
	
	<p align="center">FOTOGRAFIA 03</p> 

ANEXO 05

MAPAS



N°	DESCRIPCIÓN	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
1	MIKAYPATA	22270.2	8513522	3598
2	COTATOCLLA	212712.5	8517031	3831
3	MIKA	213185	8515626	3772
4	INCAPAUCAR (AIRE)	221240	8515444	3555
5	VIZCOCHONI	212531.3	8514755	3820
6	PUMAPACCHA	217086.4	8514944	3704
7	SAYLLAPATA	212941.7	8514516	3751
8	SAN JUAN DE BUENAVISTA	213590.8	8512902	3763
9	CCOTAÑE(COTAÑE)	212761.7	8511906	3894
10	PICHIGUA	224051.7	8511349	3458
11	NAHUINPUGIO	222695.8	8510470	3505
12	HUACAPUNCO	222225.9	8507258	3328
13	SAN ISIDRO DE NINAMARCA	218931.2	8507395	3471
14	HUATTA GRANDE	217278.3	8506895	3596
15	QUEUÑACANCHA	214704.1	8507761	3692
16	PISCO HUATTA	216811.6	8505988	3684
17	QUISICANCHA	216486.1	8502840	4058
18	HATUNHUAYLLA	220723.4	8503097	3613
19	PARCO HUAYLLA	223380	8501271	3768
20	APACHETA	218735.4	8499989	4068
21	QUEUÑA	218153.8	8499278	4116
22	CHURO	221916.6	8504714	3337

DATOS DE LA CUENCA HUACAPUNCO		
GEOMETRIA		
Area	Km2	257.99
Perimero	Km	76.20
Ancho	Km	13.60
Largo	Km	26.40
VALORES DE LAS COTAS		
Cota minima	msnm	3100.00
Cota maxima	msnm	4400.00
COORDENADAS		
Centroide X	m	220127.38
Centroide Y	m	8504240.12
Centroide Z	msnm	3850.40

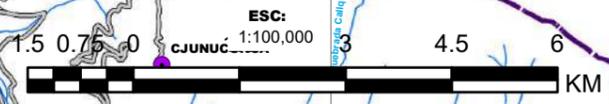
PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS DE LA CUENCA HUACAPUNCO			
NOMBRE DEL PARAMETRO	SIMBOLO	VALOR	UNIDAD
Factor Forma	F	0.52	S/N
Indice de Gravelious (Compasidad)	K	1.33	S/N
Rectangulo Equivalente (Lado Mayor)	L	29.29	Km
Rectangulo Equivalente (Lado Meno)	I	8.81	Km

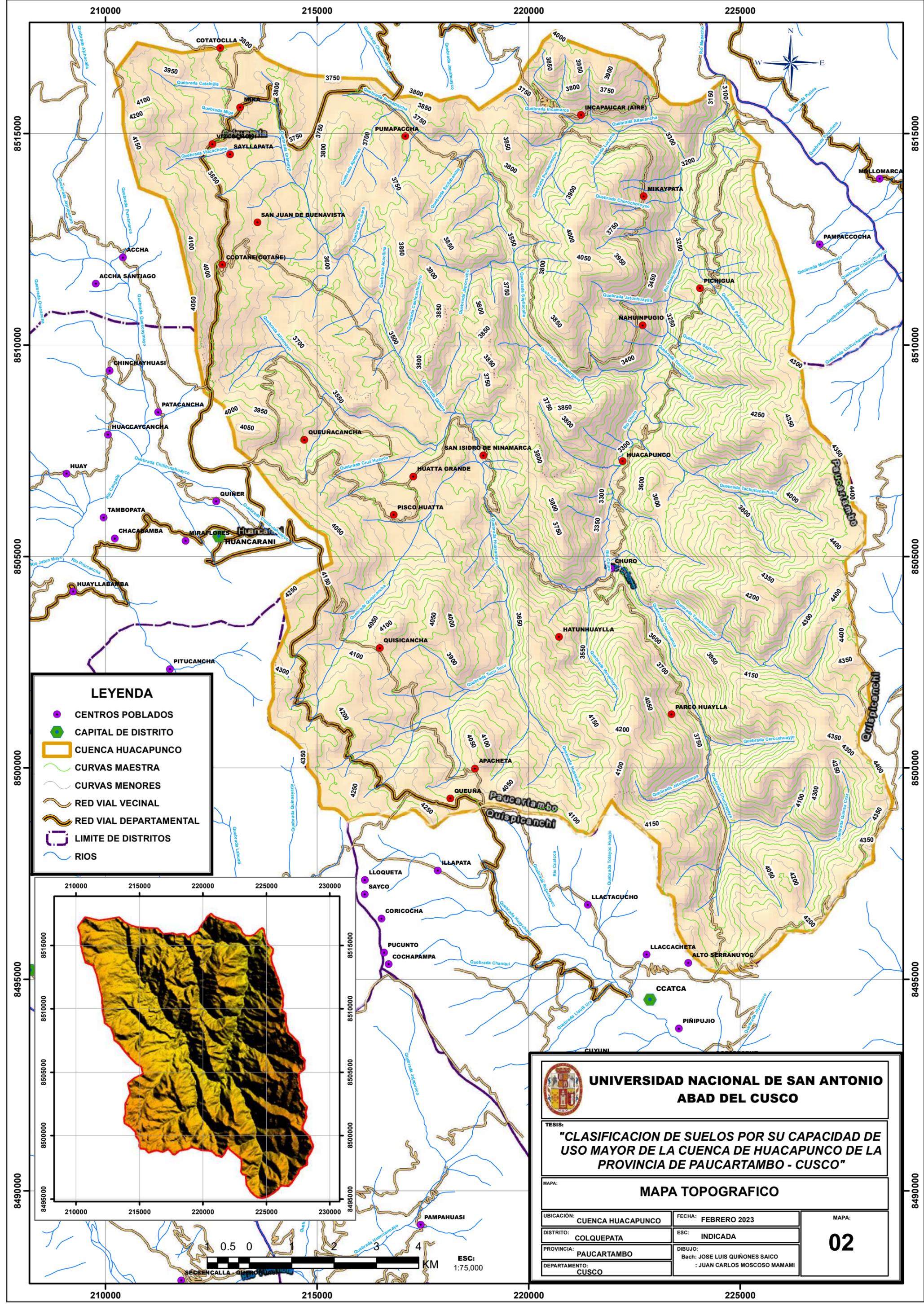
LEYENDA	
	CENTROS POBLADOS
	CAPITAL DE DISTRITO
	RED VIAL VECINAL
	RED VIAL DEPARTAMENTAL
	RIOS
	LIMITE DE DISTRITOS


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

TESIS:
**"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE
USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA
PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"**

CUENCA HUACAPUNCO		FECHA: FEBRERO 2023	MAPA:
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	01	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO		
DEPARTAMENTO: CUSCO	: JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI		





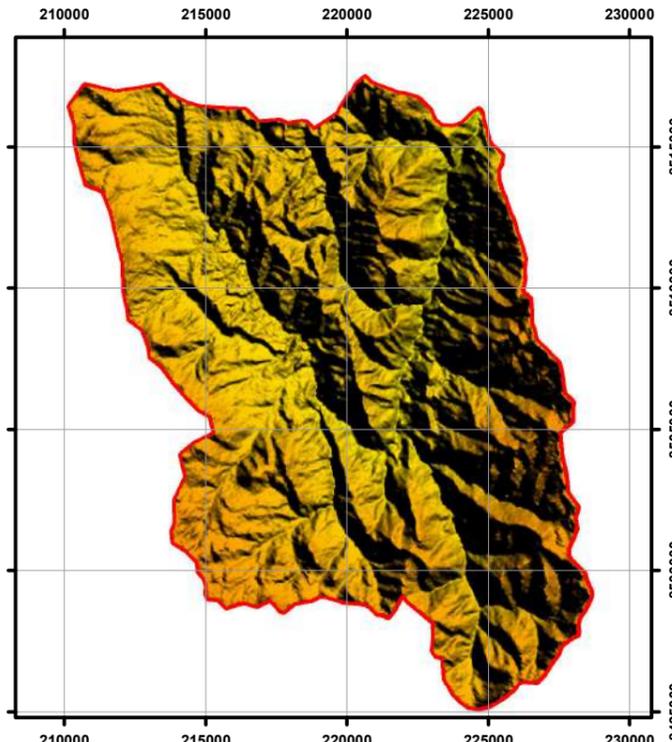
210000 215000 220000 225000

8515000
8510000
8505000
8500000
8495000
8490000

8515000
8510000
8505000
8500000
8495000
8490000

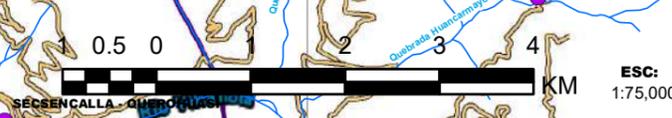
LEYENDA

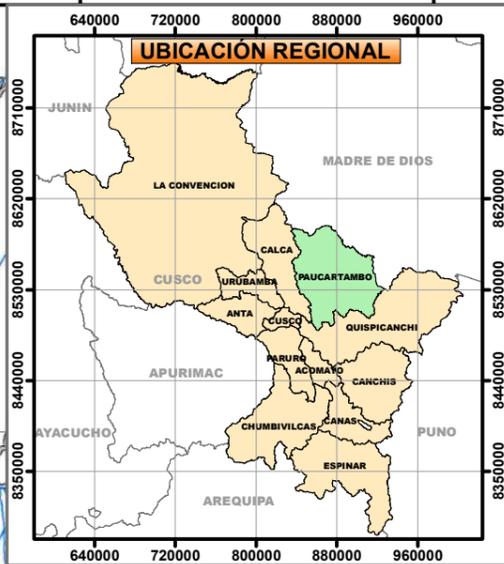
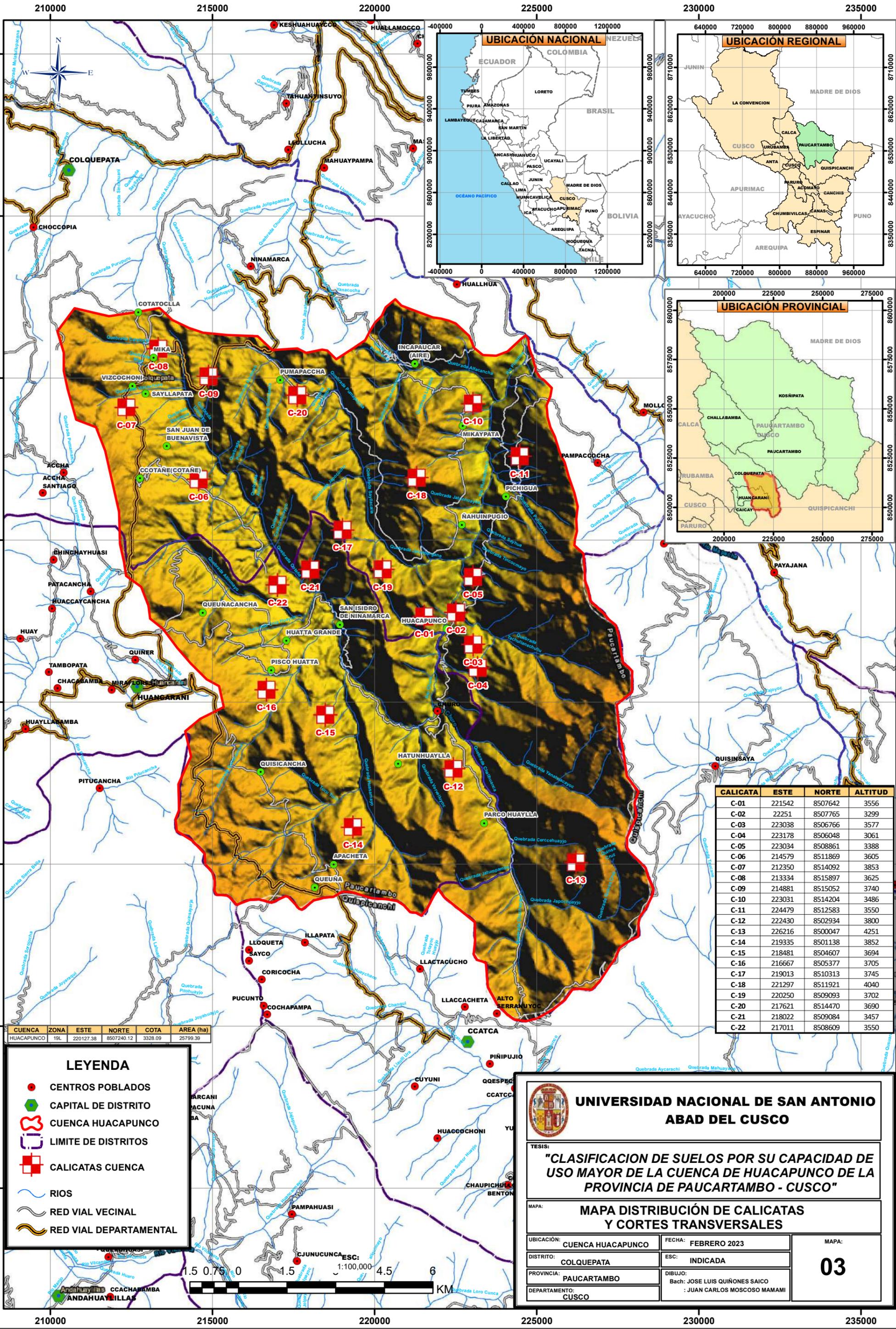
- CENTROS POBLADOS
- CAPITAL DE DISTRITO
- CUENCA HUACAPUNCO
- CURVAS MAESTRA
- CURVAS MENORES
- RED VIAL VECINAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- LIMITE DE DISTRITOS
- RIOS



210000 215000 220000 225000

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO</p>	
<p>TESIS: "CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"</p>	
<p>MAPA: MAPA TOPOGRAFICO</p>	
<p>UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO</p>	<p>FECHA: FEBRERO 2023</p>
<p>DISTRITO: COLQUEPATA</p>	<p>ESC: INDICADA</p>
<p>PROVINCIA: PAUCARTAMBO</p>	<p>DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO : JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI</p>
<p>DEPARTAMENTO: CUSCO</p>	<p>02</p>





CALICATA	ESTE	NORTE	ALTITUD
C-01	221542	8507642	3556
C-02	22251	8507765	3299
C-03	223038	8506766	3577
C-04	223178	8506048	3061
C-05	223034	8508861	3388
C-06	214579	8511869	3605
C-07	212350	8514092	3853
C-08	213334	8515897	3625
C-09	214881	8515052	3740
C-10	223031	8514204	3486
C-11	224479	8512583	3550
C-12	222430	8502934	3800
C-13	226216	8500047	4251
C-14	219335	8501138	3852
C-15	218481	8504607	3694
C-16	216667	8505377	3705
C-17	219013	8510313	3745
C-18	221297	8511921	4040
C-19	220250	8509093	3702
C-20	217621	8514470	3690
C-21	218022	8509084	3457
C-22	217011	8508609	3550

CUENCA	ZONA	ESTE	NORTE	COTA	AREA (ha)
HUACAPUNCO	19L	220127.38	8507240.12	3328.09	25799.39

LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- CAPITAL DE DISTRITO
- CUENCA HUACAPUNCO
- LIMITE DE DISTRITOS
- CALICATAS CUENCA
- RIOS
- RED VIAL VECINAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL

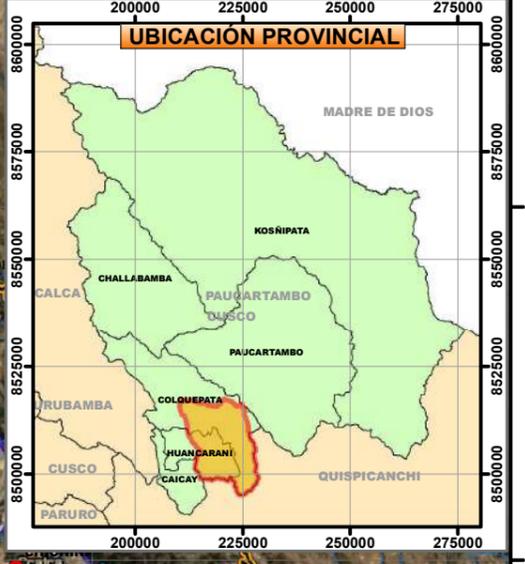
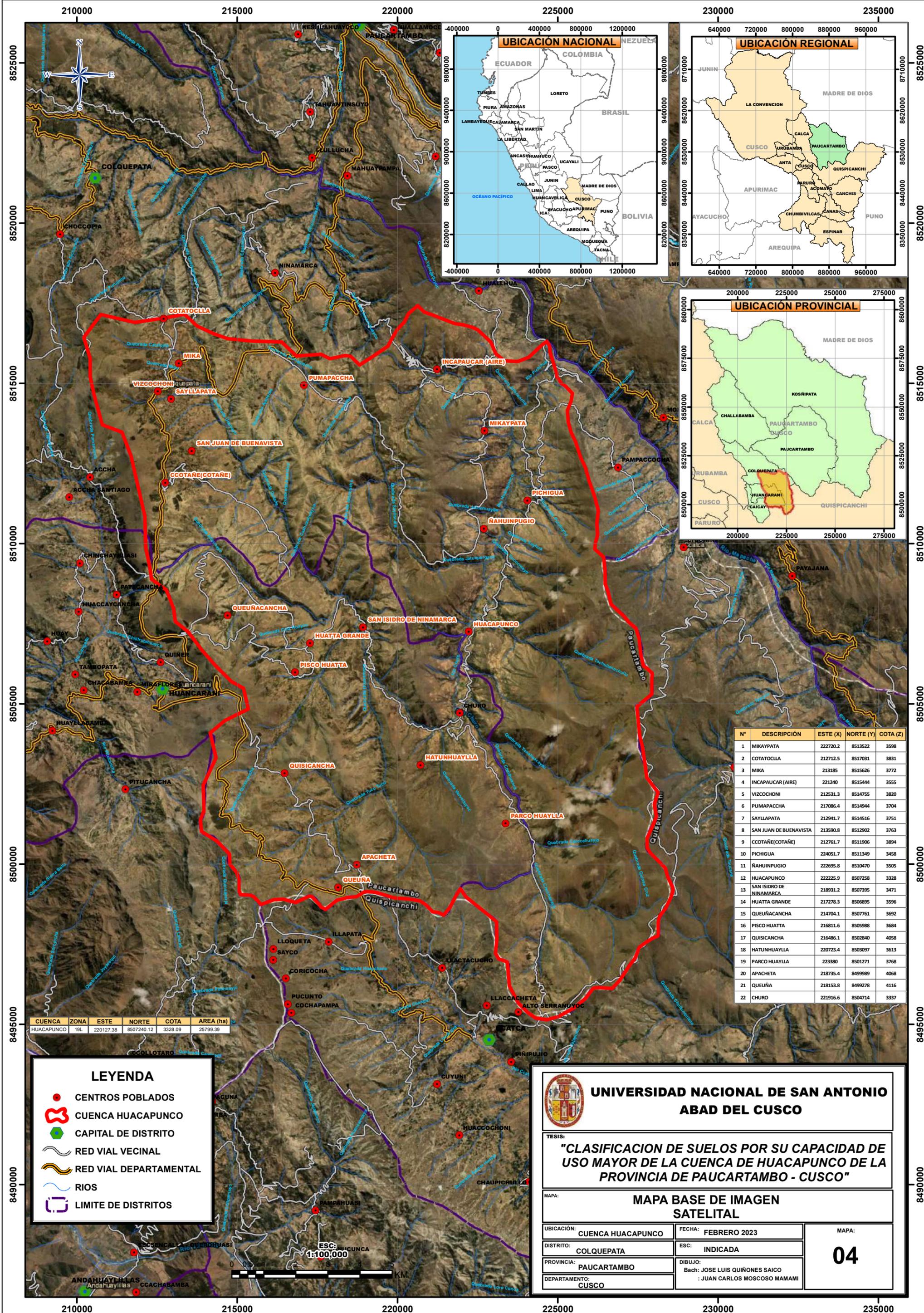


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

TESIS:
**"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE
 USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA
 PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"**

MAPA:
**MAPA DISTRIBUCIÓN DE CALICATAS
 Y CORTES TRANSVERSALES**

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	03
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO : JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	
DEPARTAMENTO: CUSCO		



N°	DESCRIPCIÓN	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
1	MIKAYPATA	22270.2	851352.2	3598
2	COTATOCLLA	212712.5	851703.1	3831
3	MIKA	213185	8515626	3772
4	INCAPAUCAR (AIRE)	221240	8515444	3555
5	VIZCOCHONI	212531.3	8514755	3820
6	PUMAPACCHA	217086.4	8514944	3704
7	SAYLLAPATA	212941.7	8514516	3751
8	SAN JUAN DE BUENAVISTA	213590.8	8512902	3763
9	CCOTAÑE (COTAÑE)	212761.7	8511906	3894
10	PICHIGUA	224051.7	8511349	3458
11	NAHUINPUGIO	222695.8	8510470	3505
12	HUACAPUNCO	222225.9	8507258	3328
13	SAN ISIDRO DE NINAMARCA	218931.2	8507395	3471
14	HUATTA GRANDE	212728.3	8506895	3596
15	QUEUÑACANCHA	214704.1	8507761	3692
16	PISCO HUATTA	216811.6	8505988	3684
17	QUISICANCHA	216486.1	8502840	4058
18	HATUNHUAYLLA	220723.4	8503097	3613
19	PARCO HUAYLLA	223380	8501271	3768
20	APACHETA	218735.4	8499989	4068
21	QUEUÑA	218153.8	8499278	4116
22	CHURO	221916.6	8504174	3337

CUENCA	ZONA	ESTE	NORTE	COTA	AREA (ha)
HUACAPUNCO	19L	220127.38	8507240.12	3328.09	25799.39

- LEYENDA**
- CENTROS POBLADOS
 - ⬮ CUENCA HUACAPUNCO
 - CAPITAL DE DISTRITO
 - RED VIAL VECINAL
 - RED VIAL DEPARTAMENTAL
 - RIOS
 - LIMITE DE DISTRITOS

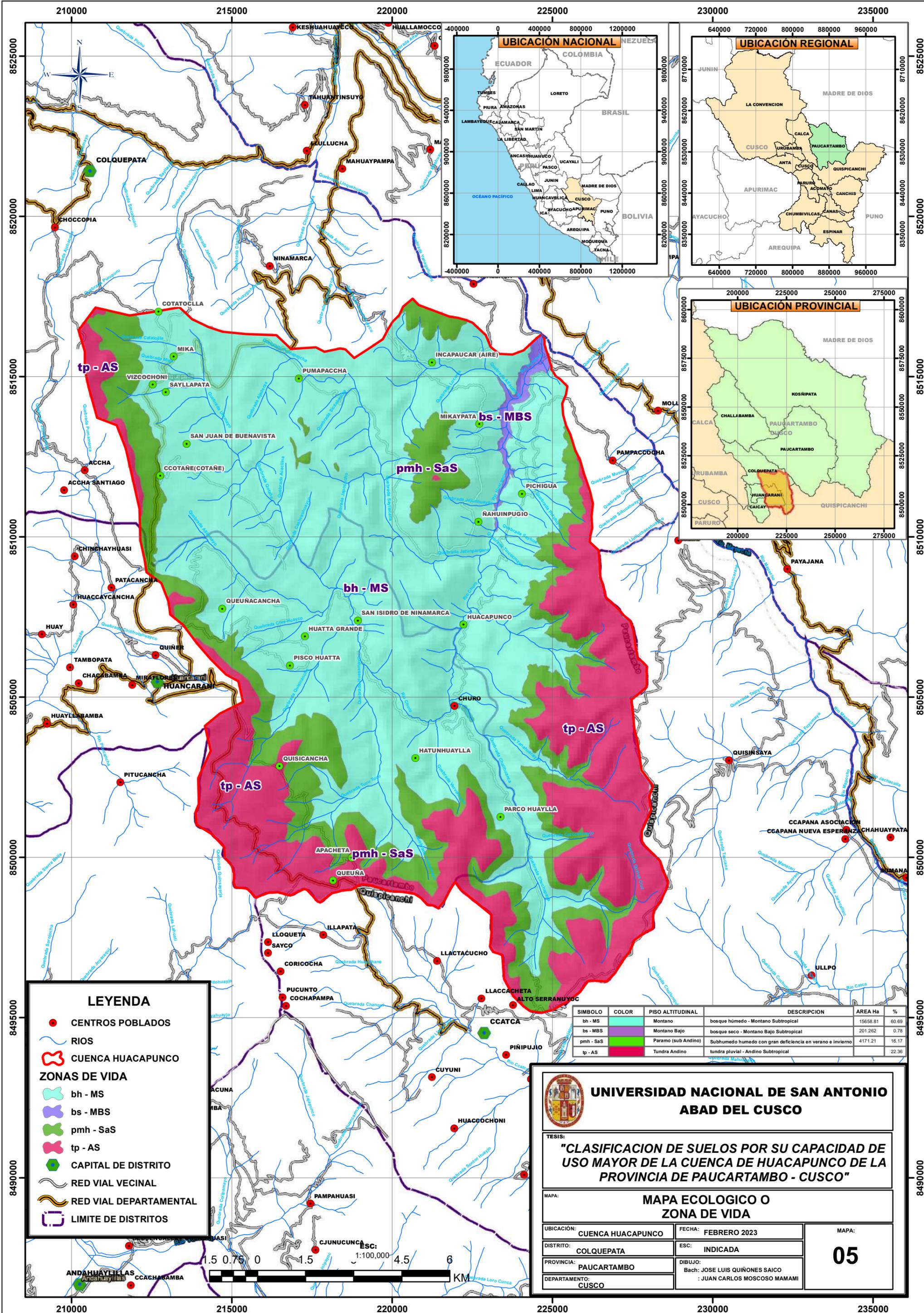
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

TESIS:
**"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE
 USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA
 PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"**

MAPA: **MAPA BASE DE IMAGEN
SATELITAL**

UBICACIÓN: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 04
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO : JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	
DEPARTAMENTO: CUSCO		





LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- RIOS
- CUENCA HUACAPUNCO
- ZONAS DE VIDA**
- bh - MS
- bs - MBS
- pmh - SaS
- tp - AS
- CAPITAL DE DISTRITO
- RED VIAL VECINAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- LIMITE DE DISTRITOS

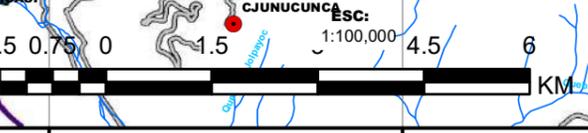
SIMBOLO	COLOR	PISO ALTITUDINAL	DESCRIPCION	AREA Ha	%
bh - MS	Light Blue	Montano	bosque húmedo - Montano Subtropical	15658.81	60.69
bs - MBS	Purple	Montano Bajo	bosque seco - Montano Bajo Subtropical	201.262	0.78
pmh - SaS	Green	Paramo (sub Andino)	Subhúmedo húmedo con gran deficiencia en verano e invierno	4171.21	16.17
tp - AS	Pink	Tundra Andino	tundra pluvial - Andino Subtropical		22.36

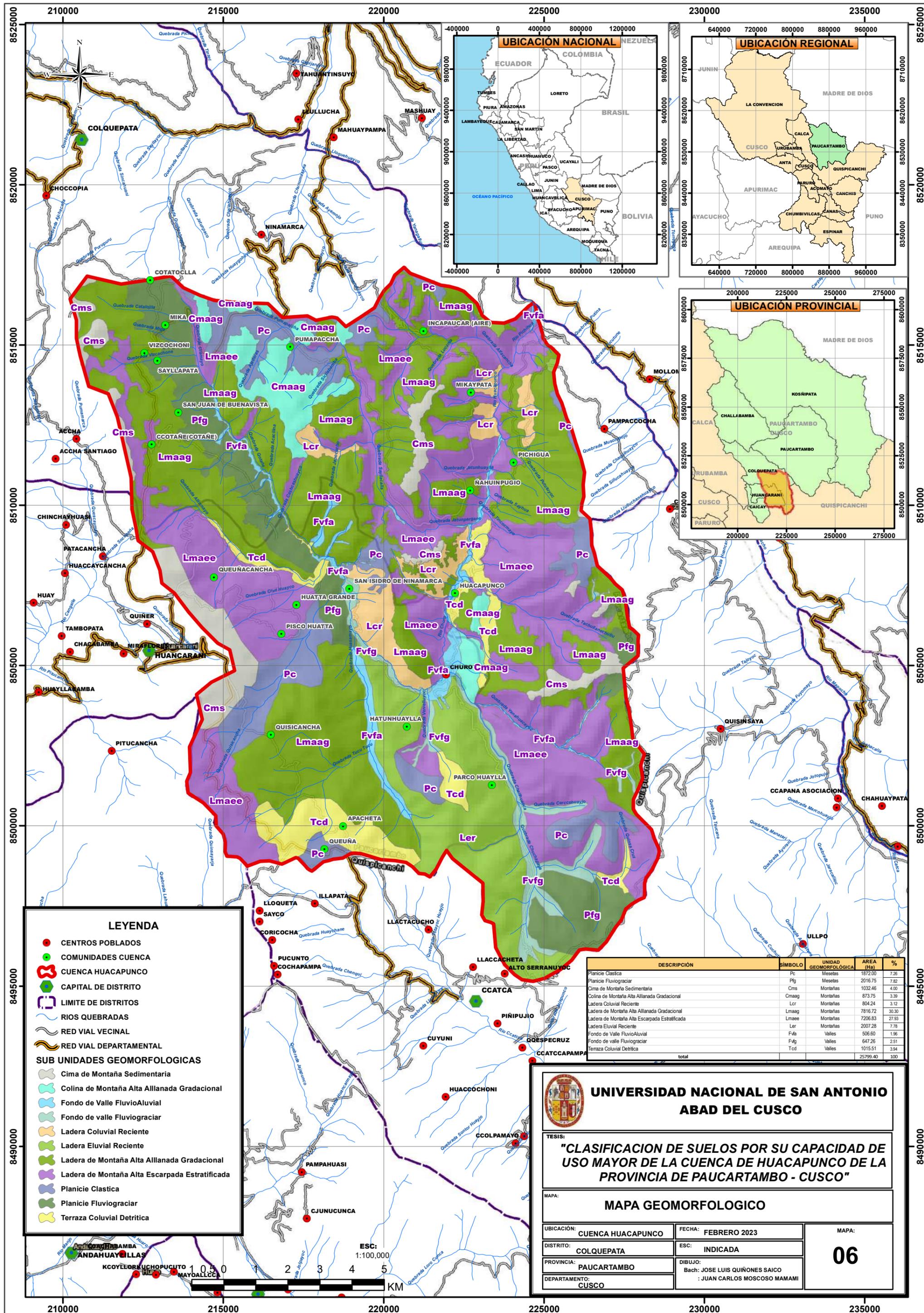
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

TESIS:
**"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE
USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA
PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"**

MAPA:
**MAPA ECOLOGICO O
ZONA DE VIDA**

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 05
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO	
DEPARTAMENTO: CUSCO	: JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	





LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- COMUNIDADES CUENCA
- CUENCA HUACAPUNCO
- CAPITAL DE DISTRITO
- LIMITE DE DISTRITOS
- RIOS QUEBRADAS
- RED VIAL VECINAL
- RED VIAL DEPARTAMENTAL

SUB UNIDADES GEOMORFOLOGICAS

- Cima de Montaña Sedimentaria
- Colina de Montaña Alta Allanada Gradacional
- Fondo de Valle FluvioAluvial
- Fondo de valle Fluviograciario
- Ladera Coluvial Reciente
- Ladera Eluvial Reciente
- Ladera de Montaña Alta Allanada Gradacional
- Ladera de Montaña Alta Escarpada Estratificada
- Planicie Clástica
- Planicie Fluviograciario
- Terraza Coluvial Detritica

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	UNIDAD GEOMORFOLOGICA	AREA (Ha)	%
Planicie Clástica	Pc	Mesetas	1872.00	7.26
Planicie Fluviograciario	Pfg	Mesetas	2016.75	7.82
Cima de Montaña Sedimentaria	Cms	Montañas	1032.46	4.00
Colina de Montaña Alta Allanada Gradacional	Cmaag	Montañas	873.75	3.39
Ladera Coluvial Reciente	Lcr	Montañas	804.24	3.12
Ladera de Montaña Alta Allanada Gradacional	Lmaag	Montañas	7816.72	30.30
Ladera de Montaña Alta Escarpada Estratificada	Lmaee	Montañas	7206.83	27.93
Ladera Eluvial Reciente	Ler	Montañas	2007.28	7.78
Fondo de Valle FluvioAluvial	Fvfa	Valles	506.60	1.96
Fondo de valle Fluviograciario	Fvfg	Valles	647.26	2.51
Terraza Coluvial Detritica	Tcd	Valles	1015.51	3.94
total			25799.40	100



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

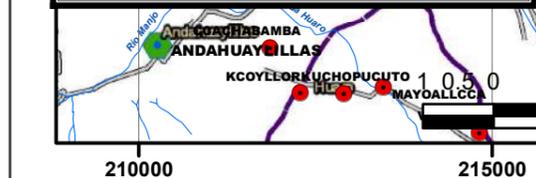
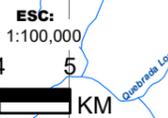
TESIS:

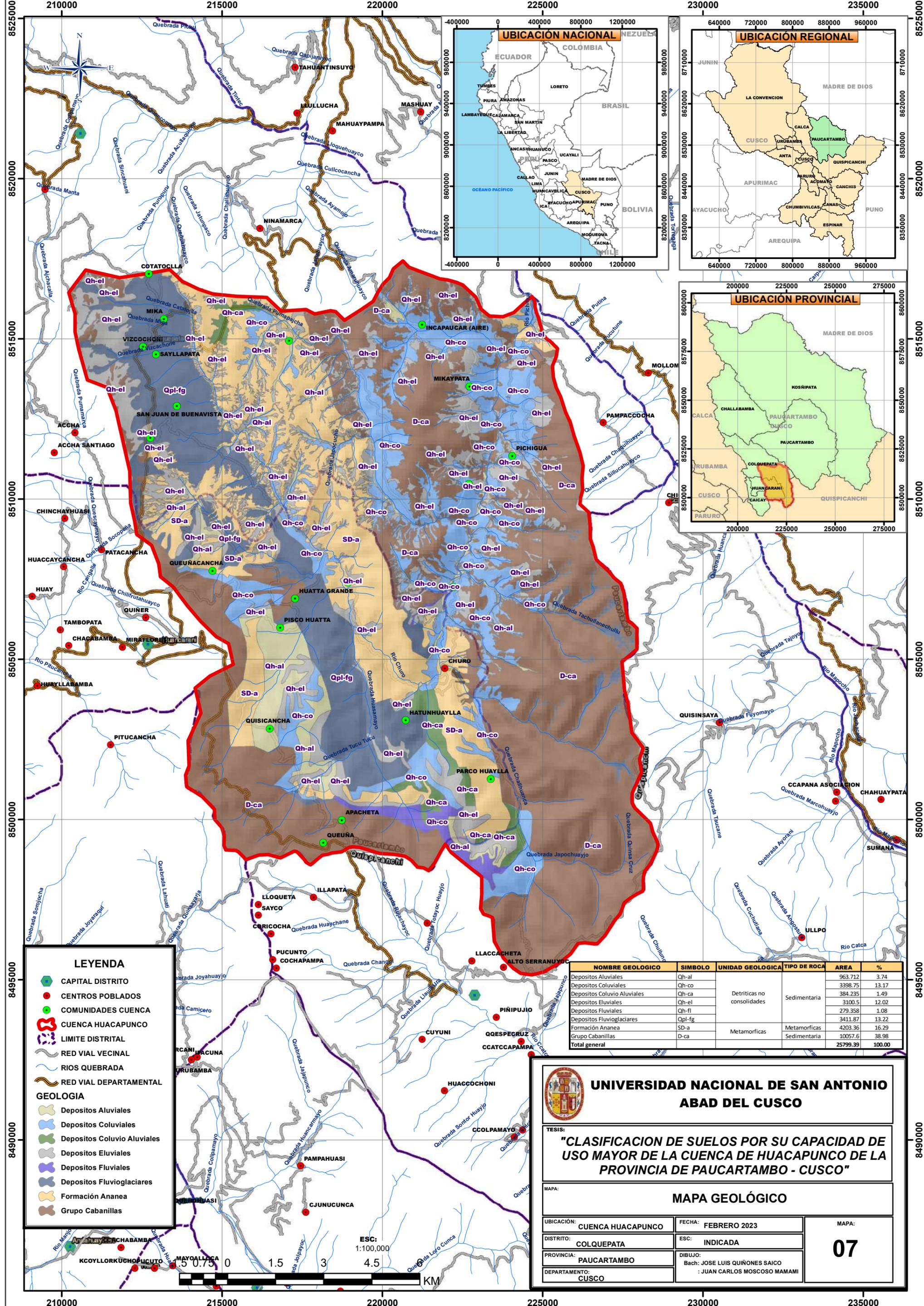
**"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE
USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA
PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"**

MAPA:

MAPA GEOMORFOLOGICO

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 06
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO : JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	
DEPARTAMENTO: CUSCO		





LEYENDA

- CAPITAL DISTRITO
- CENTROS POBLADOS
- COMUNIDADES CUENCA
- CUENCA HUACAPUNCO
- LIMITE DISTRITAL
- RED VIAL VECINAL
- RIOS QUEBRADA
- RED VIAL DEPARTAMENTAL
- GEOLOGIA**
- Depositos Aluviales
- Depositos Coluviales
- Depositos Coluvio Aluviales
- Depositos Eluviales
- Depositos Fluviales
- Depositos Fluvioglaciares
- Formación Ananea
- Grupo Cabanillas

NOMBRE GEOLOGICO	SIMBOLO	UNIDAD GEOLOGICA	TIPO DE ROCA	AREA	%
Depositos Aluviales	Qh-al	Detriticas no consolidadas	Sedimentaria	963.712	3.74
Depositos Coluviales	Qh-co			3398.75	13.17
Depositos Coluvio Aluviales	Qh-ca			384.235	1.49
Depositos Eluviales	Qh-el			3100.5	12.02
Depositos Fluviales	Qh-fl	Metamorficas	Metamorficas	279.358	1.08
Depositos Fluvioglaciares	Qpl-fg			3411.87	13.22
Formación Ananea	SD-a	Metamorficas	Sedimentaria	4203.36	16.29
Grupo Cabanillas	D-ca			10057.6	38.98
Total general				25799.39	100.00

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

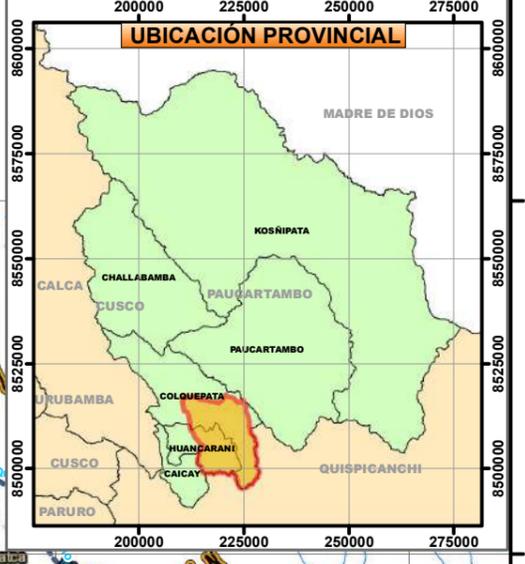
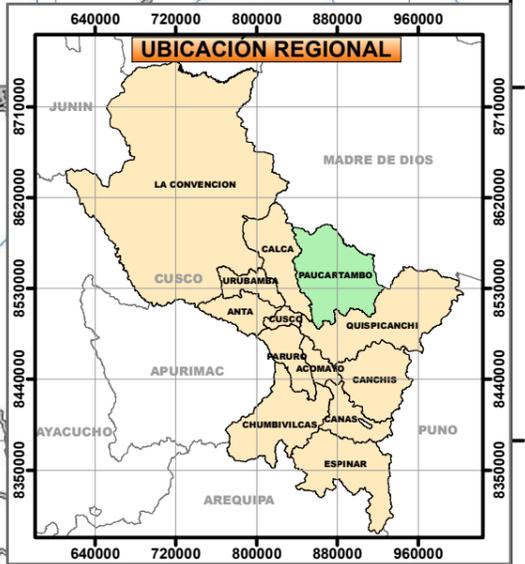
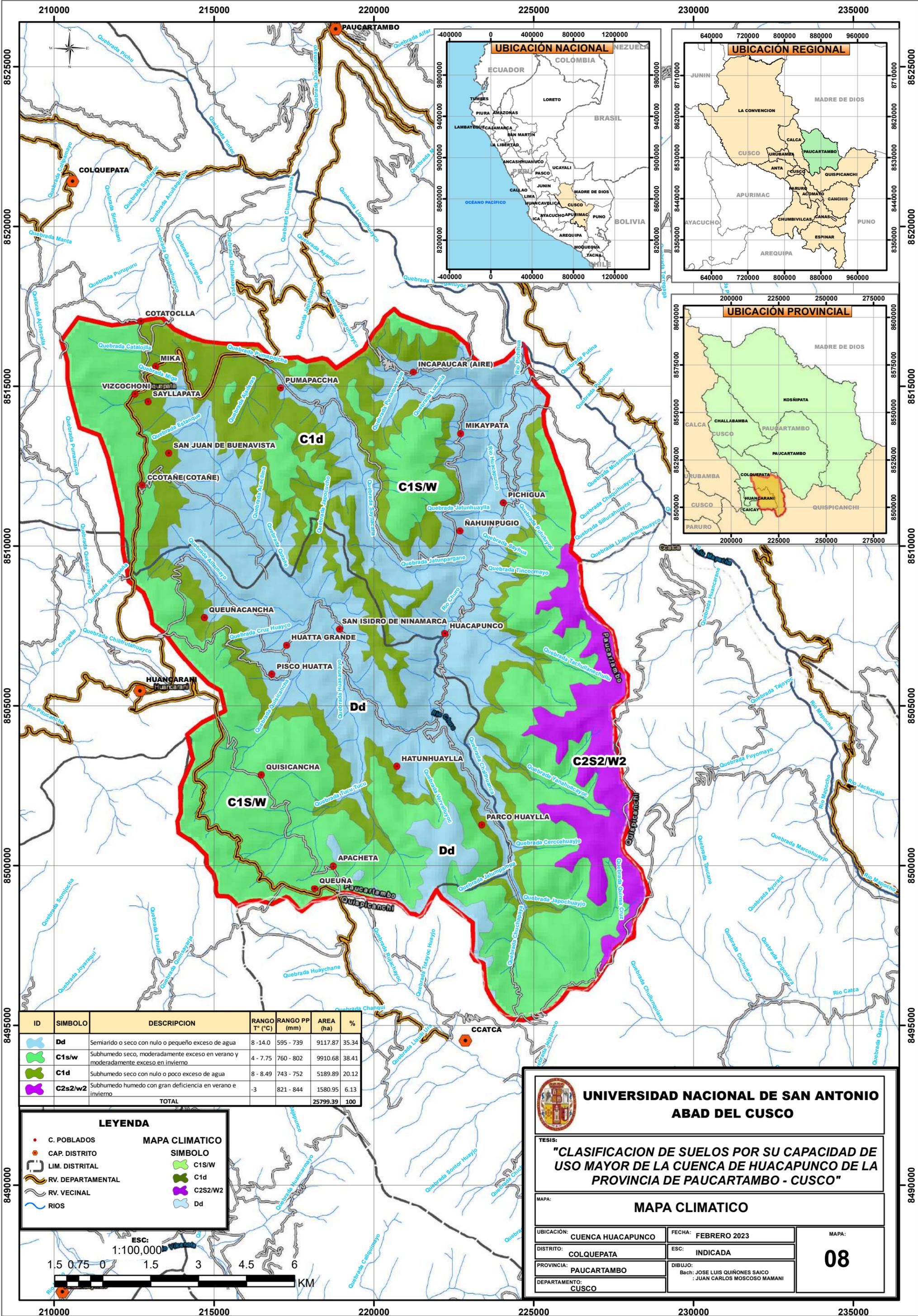
TESIS:
"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"

MAPA:
MAPA GEOLÓGICO

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 07
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO : JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	
DEPARTAMENTO: CUSCO		

ESC: 1:100,000





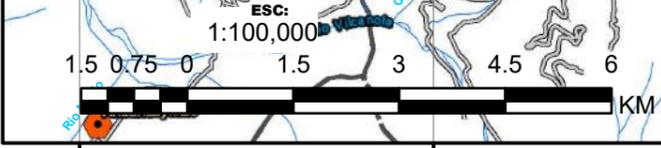
ID	SIMBOLO	DESCRIPCION	RANGO T° (°C)	RANGO PP (mm)	AREA (ha)	%
Dd		Semiárido o seco con nulo o pequeño exceso de agua	8 - 14.0	595 - 739	9117.87	35.34
C1s/w		Subhúmedo seco, moderadamente exceso en verano y moderadamente exceso en invierno	4 - 7.75	760 - 802	9910.68	38.41
C1d		Subhúmedo seco con nulo o poco exceso de agua	8 - 8.49	743 - 752	5189.89	20.12
C2s2/w2		Subhúmedo húmedo con gran deficiencia en verano e invierno	-3	821 - 844	1580.95	6.13
TOTAL					25799.39	100

LEYENDA

- C. POBLADOS
- CAP. DISTRITO
- LIM. DISTRITAL
- RV. DEPARTAMENTAL
- RV. VECINAL
- RIOS

MAPA CLIMATICO

- C1s/w
- C1d
- C2s2/w2
- Dd

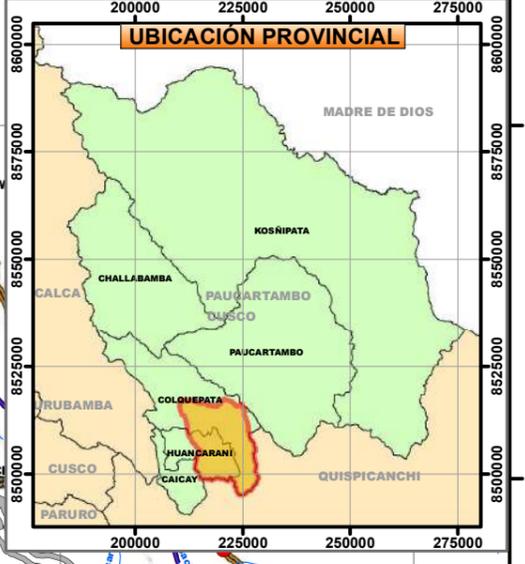
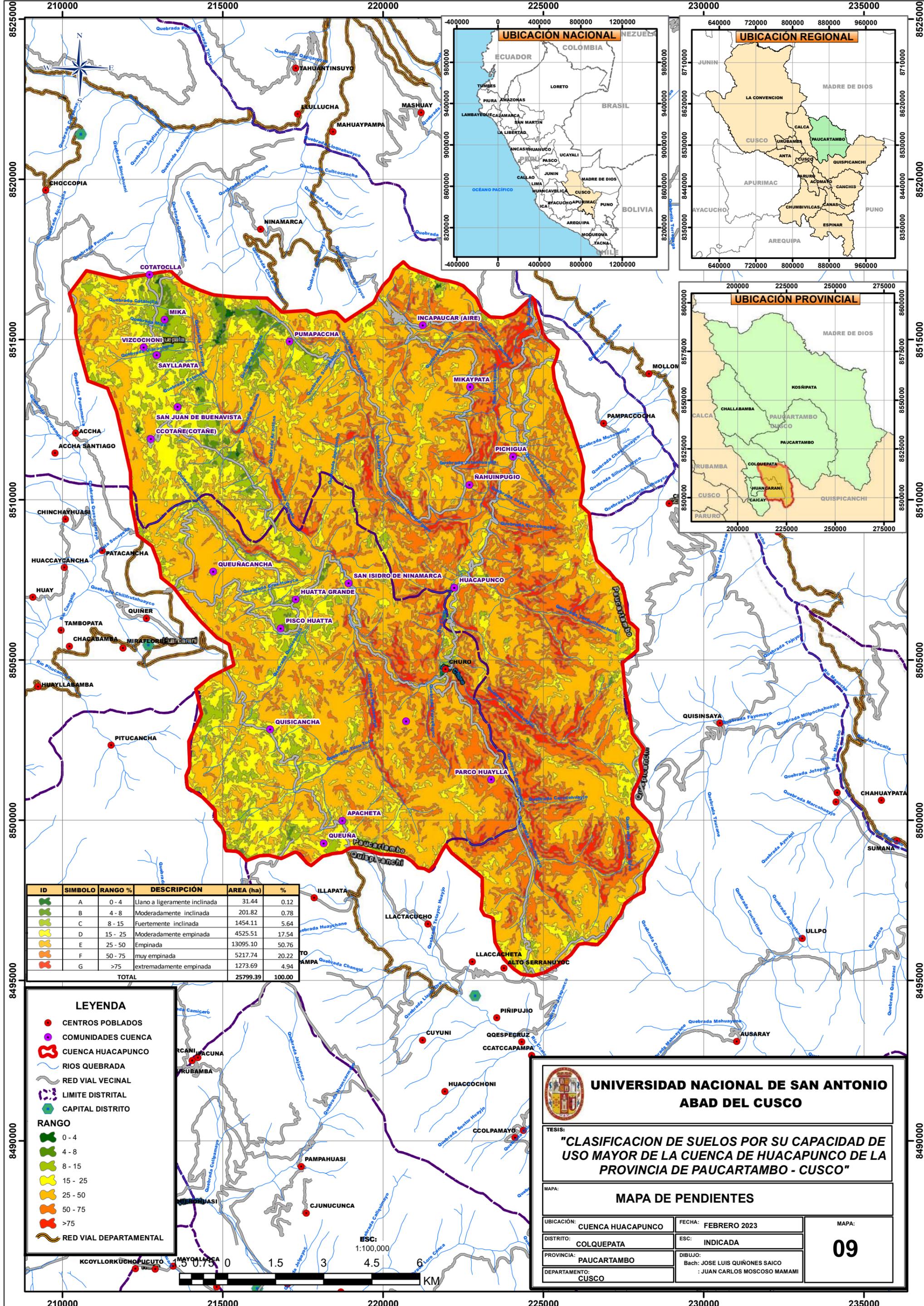


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

TESIS:
"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"

MAPA:
MAPA CLIMATICO

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 08
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUINONES SAICO : JUAN CARLOS MOSCOSO MAMANI	
DEPARTAMENTO: CUSCO		



ID	SIMBOLO	RANGO %	DESCRIPCIÓN	AREA (ha)	%
A		0 - 4	Ullano a ligeramente inclinada	31.44	0.12
B		4 - 8	Moderadamente inclinada	201.82	0.78
C		8 - 15	Fuertemente inclinada	1454.11	5.64
D		15 - 25	Moderadamente empinada	4525.51	17.54
E		25 - 50	Empinada	13095.10	50.76
F		50 - 75	muy empinada	5217.74	20.22
G		>75	extremadamente empinada	1273.69	4.94
TOTAL				25799.39	100.00

LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- COMUNIDADES CUENCA
- CUENCA HUACAPUNCO
- RIOS QUEBRADA
- RED VIAL VECINAL
- LIMITE DISTRITAL
- CAPITAL DISTRITO

RANGO

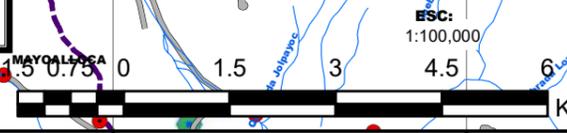
- 0 - 4
- 4 - 8
- 8 - 15
- 15 - 25
- 25 - 50
- 50 - 75
- >75
- RED VIAL DEPARTAMENTAL

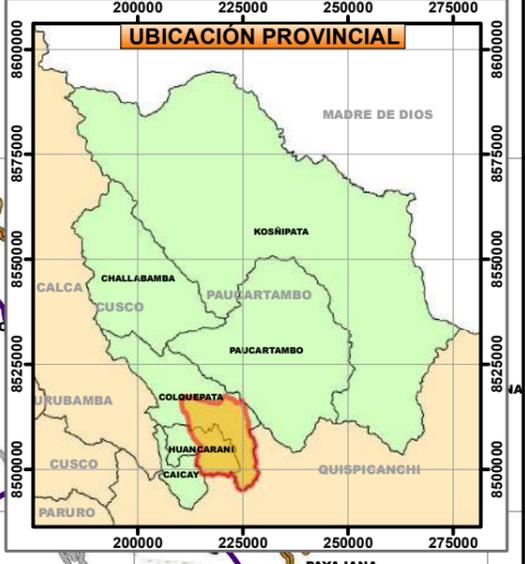
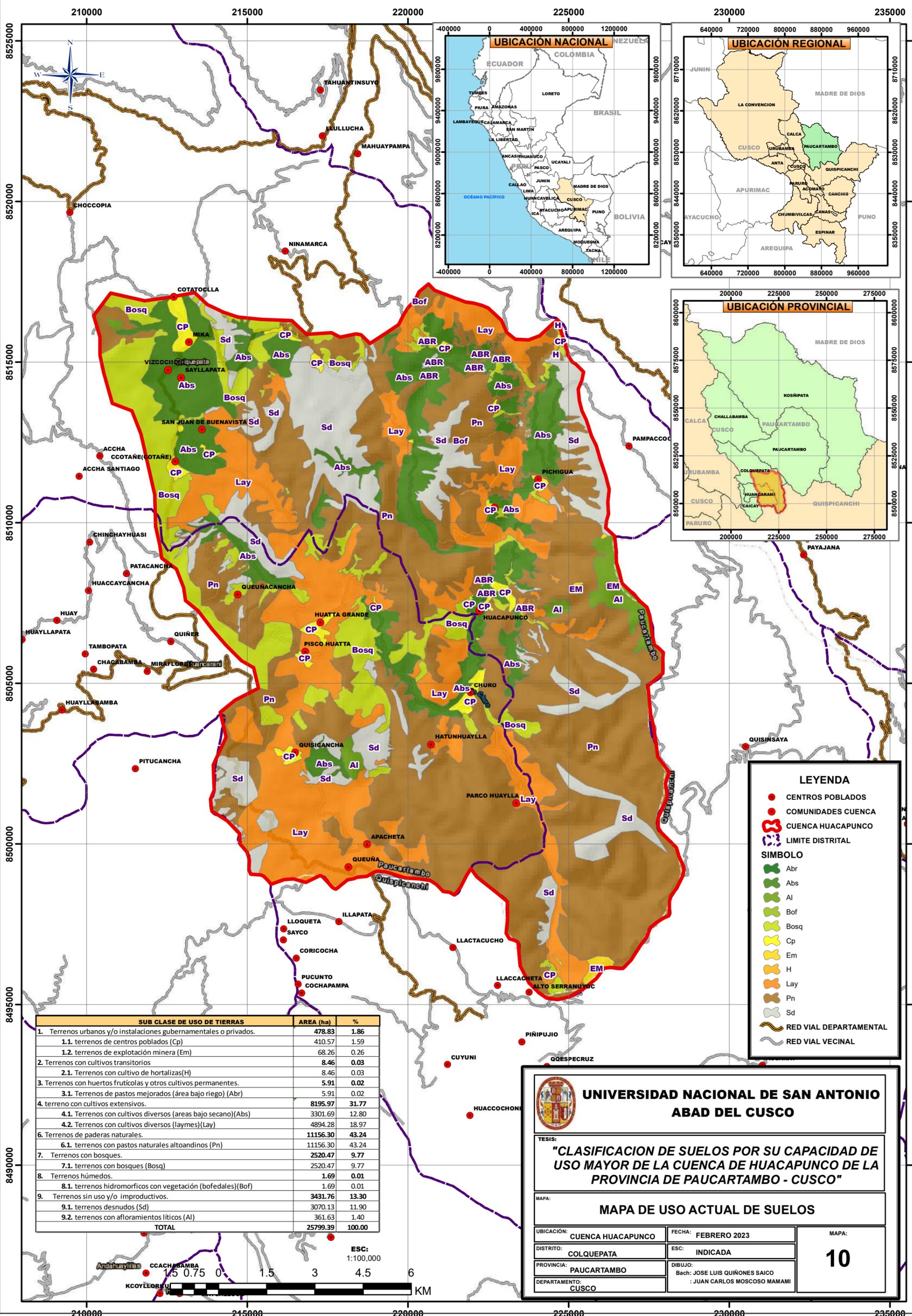
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

TESIS:
"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"

MAPA:
MAPA DE PENDIENTES

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 09
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO	
DEPARTAMENTO: CUSCO	: JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	





LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- COMUNIDADES CUENCA
- CUENCA HUACAPUNCO
- LIMITE DISTRITAL

SIMBOLO

- Abr
- Abs
- Al
- Bof
- Bosq
- Cp
- Em
- H
- Lay
- Pn
- Sd

— RED VIAL DEPARTAMENTAL

— RED VIAL VECINAL

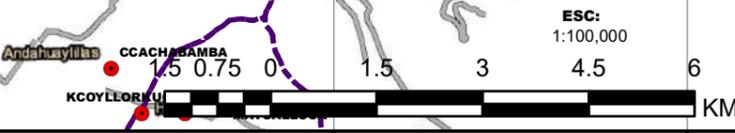
SUB CLASE DE USO DE TIERRAS	AREA (ha)	%
1. Terrenos urbanos y/o instalaciones gubernamentales o privados.	478.83	1.86
1.1. terrenos de centros poblados (Cp)	410.57	1.59
1.2. terrenos de explotación minera (Em)	68.26	0.26
2. Terrenos con cultivos transitorios	8.46	0.03
2.1. Terrenos con cultivo de hortalizas(H)	8.46	0.03
3. Terrenos con huertos frutícolas y otros cultivos permanentes.	5.91	0.02
3.1. Terrenos de pastos mejorados (área bajo riego) (Abr)	5.91	0.02
4. terreno con cultivos extensivos.	8195.97	31.77
4.1. Terrenos con cultivos diversos (areas bajo seco)(Abs)	3301.69	12.80
4.2. Terrenos con cultivos diversos (laymes)(Lay)	4894.28	18.97
6. Terrenos de paderas naturales.	11156.30	43.24
6.1. terrenos con pastos naturales altoandinos (Pn)	11156.30	43.24
7. Terrenos con bosques.	2520.47	9.77
7.1. terrenos con bosques (Bosq)	2520.47	9.77
8. Terrenos húmedos.	1.69	0.01
8.1. terrenos hidromorficos con vegetación (bofedales)(Bof)	1.69	0.01
9. Terrenos sin uso y/o improductivos.	3431.76	13.30
9.1. terrenos desnudos (Sd)	3070.13	11.90
9.2. terrenos con afloramientos líticos (Al)	361.63	1.40
TOTAL	25799.39	100.00

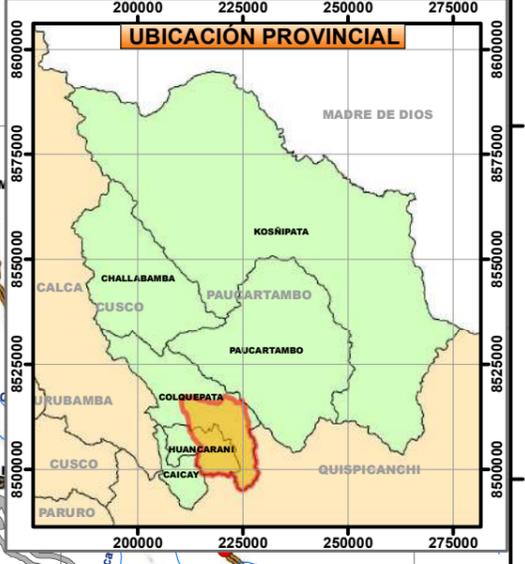
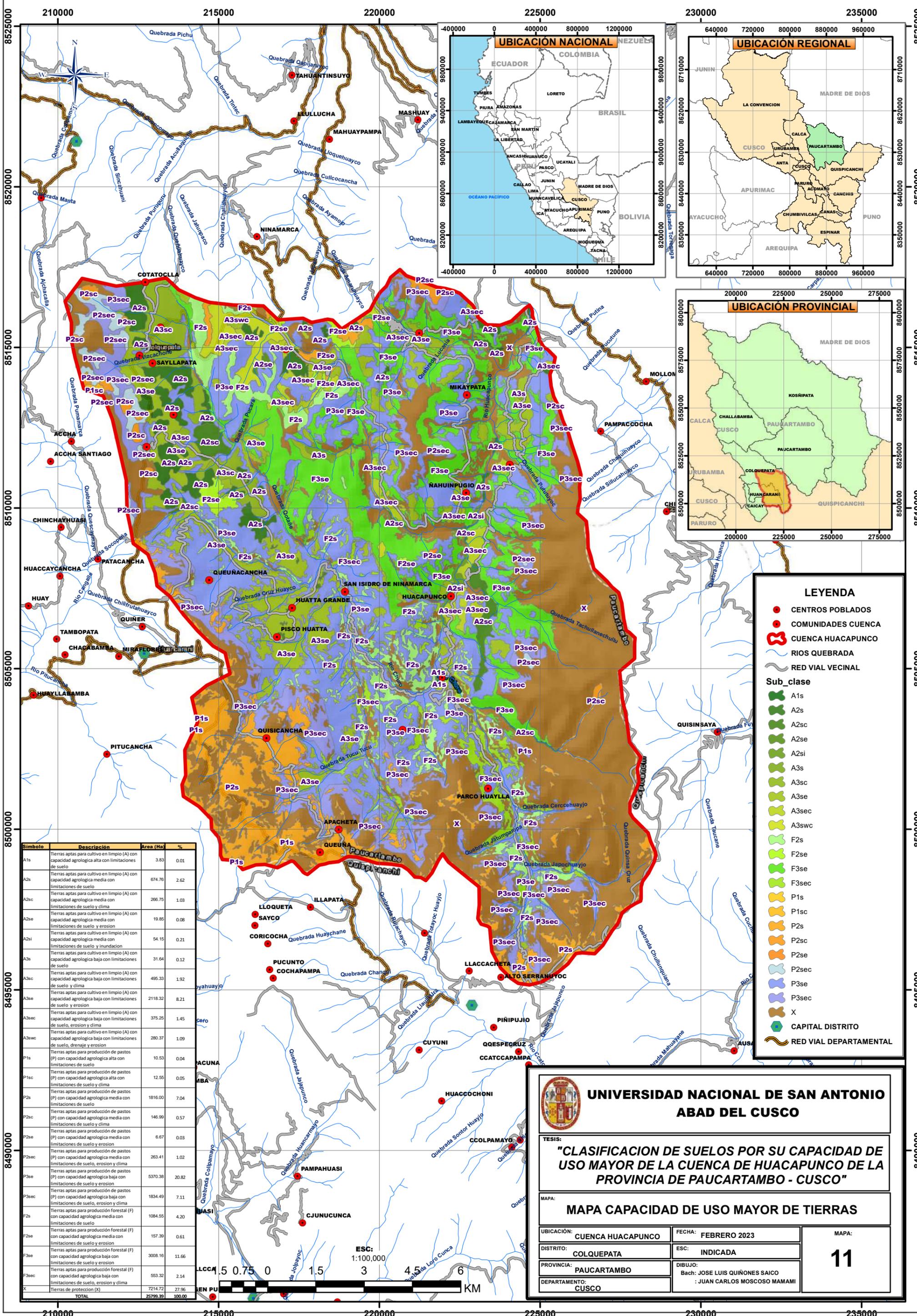
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

TESIS:
"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"

MAPA:
MAPA DE USO ACTUAL DE SUELOS

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 10
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO : JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	
DEPARTAMENTO: CUSCO		





LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- COMUNIDADES CUENCA
- 📍 CUENCA HUACAPUNCO
- 🌊 RIOS QUEBRADA
- 🛣️ RED VIAL VECINAL

Sub_clase

- A1s
- A2s
- A2sc
- A2se
- A2si
- A3s
- A3sc
- A3se
- A3sec
- A3swc
- F2s
- F2se
- F3se
- F3sec
- P1s
- P1sc
- P2s
- P2sc
- P2se
- P2sec
- P3se
- P3sec
- X
- CAPITAL DISTRITO
- 🛣️ RED VIAL DEPARTAMENTAL

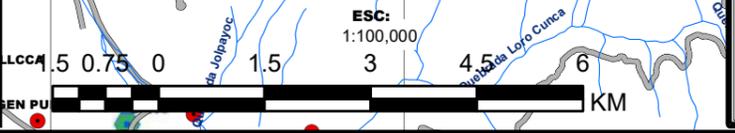
Símbolo	Descripción	Área (Ha)	%
A1s	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo	3.83	0.01
A2s	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo	674.76	2.62
A2sc	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y clima	266.75	1.03
A2se	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión	19.85	0.08
A2si	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y inundación	54.15	0.21
A3s	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo	31.64	0.12
A3sc	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y clima	495.33	1.92
A3se	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión	2118.32	8.21
A3sec	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosión y clima	375.25	1.45
A3swc	Tierras aptas para cultivo en limpio (A) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, drenaje y erosión	280.37	1.09
P1s	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo	10.53	0.04
P1sc	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica alta con limitaciones de suelo y clima	12.55	0.05
P2s	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo	1816.00	7.04
P2sc	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y clima	146.99	0.57
P2se	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión	6.67	0.03
P2sec	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo, erosión y clima	263.41	1.02
P3se	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión	5370.38	20.82
P3sec	Tierras aptas para producción de pastos (P) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosión y clima	1834.49	7.11
F2s	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo	1084.55	4.20
F2se	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica media con limitaciones de suelo y erosión	157.39	0.61
F3se	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo y erosión	3008.16	11.66
F3sec	Tierras aptas para producción forestal (F) con capacidad agrologica baja con limitaciones de suelo, erosión y clima	553.32	2.14
X	Tierras de protección (X)	7214.72	27.96
TOTAL		25799.39	100.00

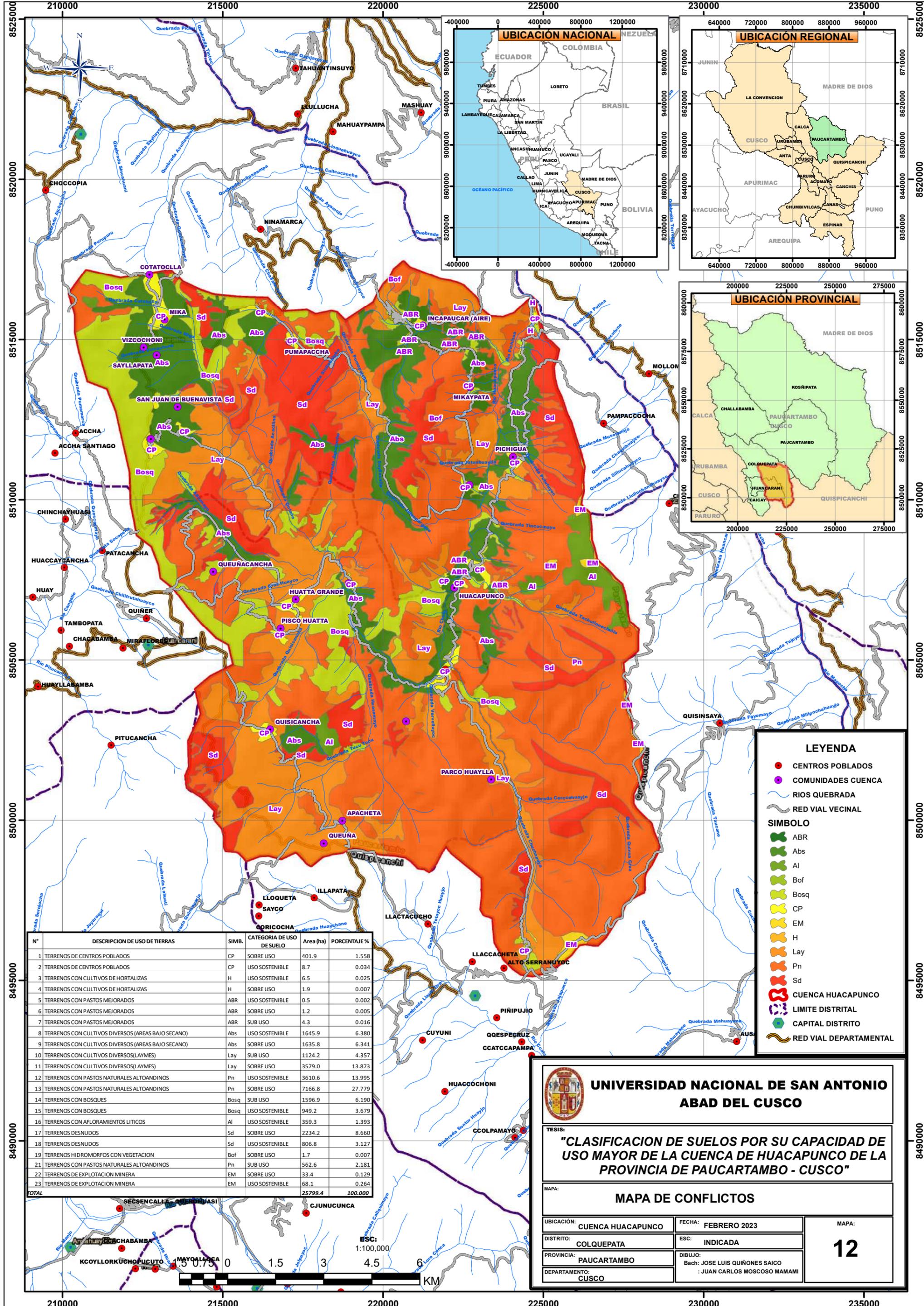
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

TESIS:
"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"

MAPA:
MAPA CAPACIDAD DE USO MAYOR DE TIERRAS

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA:
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	11
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO	
DEPARTAMENTO: CUSCO	: JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	





LEYENDA

- CENTROS POBLADOS
- COMUNIDADES CUENCA
- RIOS QUEBRADA
- RED VIAL VECINAL

SIMBOLO

- ABR
- Abs
- AI
- Bof
- Bosq
- CP
- EM
- H
- Lay
- Pn
- Sd
- CUENCA HUACAPUNCO
- LIMITE DISTRITAL
- CAPITAL DISTRITO
- RED VIAL DEPARTAMENTAL

N°	DESCRIPCION DE USO DE TIERRAS	SIMB.	CATEGORIA DE USO DE SUELO	Area (ha)	PORCENTAJE %
1	TERRENOS DE CENTROS POBLADOS	CP	SOBRE USO	401.9	1.558
2	TERRENOS DE CENTROS POBLADOS	CP	USO SOSTENIBLE	8.7	0.034
3	TERRENOS CON CULTIVOS DE HORTALIZAS	H	USO SOSTENIBLE	6.5	0.025
4	TERRENOS CON CULTIVOS DE HORTALIZAS	H	SOBRE USO	1.9	0.007
5	TERRENOS CON PASTOS MEJORADOS	ABR	USO SOSTENIBLE	0.5	0.002
6	TERRENOS CON PASTOS MEJORADOS	ABR	SOBRE USO	1.2	0.005
7	TERRENOS CON PASTOS MEJORADOS	ABR	SUB USO	4.3	0.016
8	TERRENOS CON CULTIVOS DIVERSOS (AREAS BAJO SECANO)	Abs	USO SOSTENIBLE	1645.9	6.380
9	TERRENOS CON CULTIVOS DIVERSOS (AREAS BAJO SECANO)	Abs	SOBRE USO	1635.8	6.341
10	TERRENOS CON CULTIVOS DIVERSOS(LAYMES)	Lay	SUB USO	1124.2	4.357
11	TERRENOS CON CULTIVOS DIVERSOS(LAYMES)	Lay	SOBRE USO	3579.0	13.873
12	TERRENOS CON PASTOS NATURALES ALTOANDINOS	Pn	USO SOSTENIBLE	3610.6	13.995
13	TERRENOS CON PASTOS NATURALES ALTOANDINOS	Pn	SOBRE USO	7166.8	27.779
14	TERRENOS CON BOSQUES	Bosq	SUB USO	1596.9	6.190
15	TERRENOS CON BOSQUES	Bosq	USO SOSTENIBLE	949.2	3.679
16	TERRENOS CON AFLORAMIENTOS LITICOS	AI	USO SOSTENIBLE	359.3	1.393
17	TERRENOS DESNUDOS	Sd	SOBRE USO	2234.2	8.660
18	TERRENOS DESNUDOS	Sd	USO SOSTENIBLE	806.8	3.127
19	TERRENOS HIDROMORFOS CON VEGETACION	Bof	SOBRE USO	1.7	0.007
21	TERRENOS CON PASTOS NATURALES ALTOANDINOS	Pn	SUB USO	562.6	2.181
22	TERRENOS DE EXPLOTACION MINERA	EM	SOBRE USO	33.4	0.129
23	TERRENOS DE EXPLOTACION MINERA	EM	USO SOSTENIBLE	68.1	0.264
TOTAL				25799.4	100.000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

TESIS:
"CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA CUENCA DE HUACAPUNCO DE LA PROVINCIA DE PAUCARTAMBO - CUSCO"

MAPA:
MAPA DE CONFLICTOS

UBICACION: CUENCA HUACAPUNCO	FECHA: FEBRERO 2023	MAPA: 12
DISTRITO: COLQUEPATA	ESC: INDICADA	
PROVINCIA: PAUCARTAMBO	DIBUJO: Bach: JOSE LUIS QUIÑONES SAICO	
DEPARTAMENTO: CUSCO	: JUAN CARLOS MOSCOSO MAMAMI	

