

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creada por ley N°25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**

TESIS

**“CLASIFICACIÓN POR CAPACIDAD DE USO MAYOR
DE LOS SUELOS DEL PREDIO COMÚN ERA – LOTE I –
EAPA – FCI – UNH”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRONOMO**

**PRESENTADO POR:
LUCHA ANYOSA ESCOBAR**

ACOBAMBA – HUANCABELICA

2002

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYELICA
CERTIFICO QUE LA PRESENTE ES COPIA FIEL
DE LA ORIGINAL QUE TENGO A LA VISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYELICA
CERTIFICO QUE LA PRESENTE ES COPIA FIEL
DE LA ORIGINAL QUE TENGO A LA VISTA

T.C. CLAUDIO EMILIO PAITÁN BENDEZÚ
FEDATARIO SEDE ACOBAMBA
RESOLUCIÓN 0019 - 2019 - R - UNH

T.C. CLAUDIO EMILIO PAITÁN BENDEZÚ
FEDATARIO SEDE ACOBAMBA
RESOLUCIÓN 0019 - 2019 - R - UNH



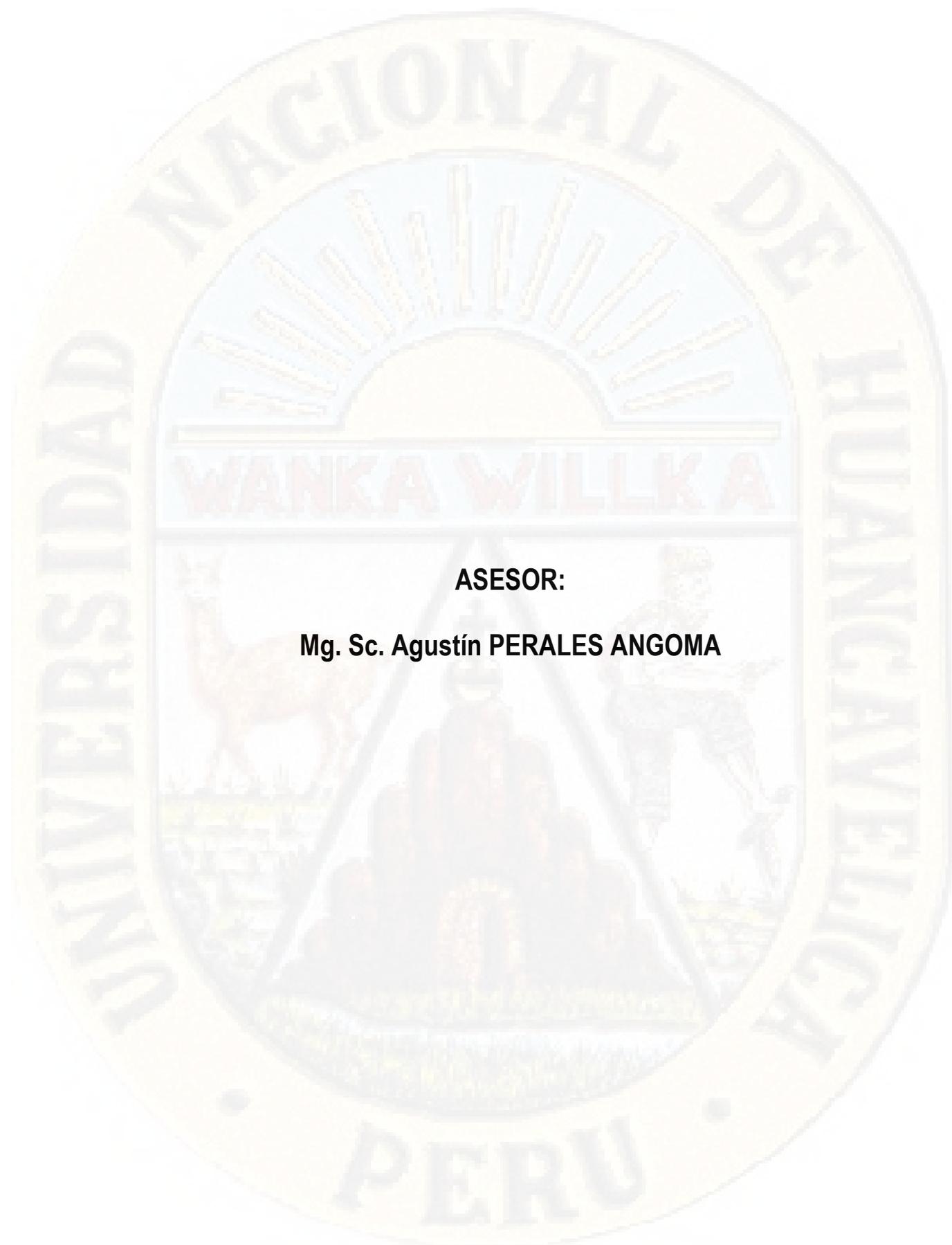
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

13 MAR. 2019
Acobamba Ciudad Universitaria "Común Era" de la E.A.P.
nomica - FCI-UNH a los 22 días del mes de Abril del año 2002
do 11:20 am se reunieron en una de las aulas el Jurado Califica-
Presidido por el Ing Marino Bautista Vargas; el Mg Sc Ing Ruggertus
la Cruz Marcos como Secretario y el Ing Leonidas Laura Quispetu-
o Vocal, para evaluar en su segunda oportunidad de acuerdo al
Nº del Reglamento de Grados y Títulos de la FCI-UNH la sus-
tención de la Tesis Intitulada "Clasificación por Capacidad de Uso Mayor
los Suelos del Predio Común Era - lote 1-EDPA-FCI-UNH" presentado
la Bachiller en Agronomía OLYOSA ESCOBAR, Lucha. Acto que se
inicia con las palabras de presentación a cargo del Jefe del
D. C. A. Ing. Agustín Perales Napoma, continuando con la lectura
del acta de sustentación anterior, luego se dio lectura a la Resolución
Nº 197-2001-FCI-UNH con fecha Diciembre 26 del 2001 en que
reprograma la hora y fecha de sustentación de la Tesis indicada
su segunda oportunidad para el día 15 Enero a horas 11:00 am.
se dio inicio a la sustentación otorgándole a la sustentante el tiempo
30 minutos siendo las 11:30 am. La sustentante culmina con la
exposición, procediéndose al rol de preguntas por parte de los Jurados iniciando
el rol de preguntas el Ing. Leonidas Laura Q., luego el Ing. Ruggertus De la
Cruz M y culminando el Ing Marino Bautista V. luego de culminado el
rol de preguntas interviene el Mg Sc Ing Agustín Perales Napoma en calidad
de Asesor; siendo las 12:58 pm se invita al público desocupar la
Sala para que el jurado la evalúe, llegándose al siguiente resultado:
APROBADO POR MAYORIA
Recomendándose levantar todas las observaciones hechas con los ejemplares y dar fin
a la sustentación; siendo las 13:08 horas se culmina con la evaluación
pronunciado al pre los Jurados.

ING. MARINO BAUTISTA VARGAS
PRESIDENTE

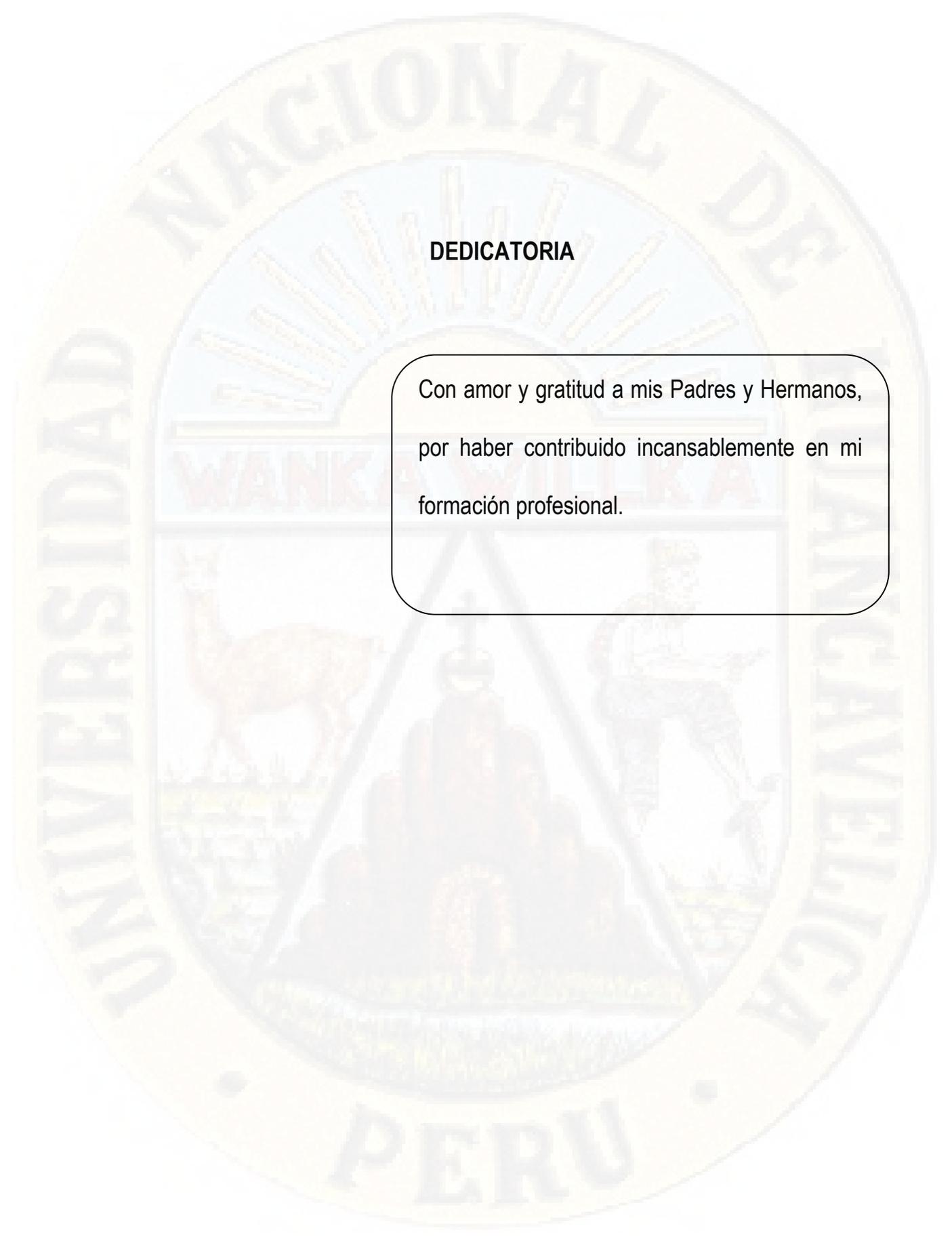
Mg Sc RUGGERTUS DE LA CRUZ MARCOS
SECRETARIO

ING. LEONIDAS LAURA QUISPETUPA
VOCAL



ASESOR:

Mg. Sc. Agustín PERALES ANGOMA



DEDICATORIA

Con amor y gratitud a mis Padres y Hermanos,
por haber contribuido incansablemente en mi
formación profesional.

AGRADECIMIENTO

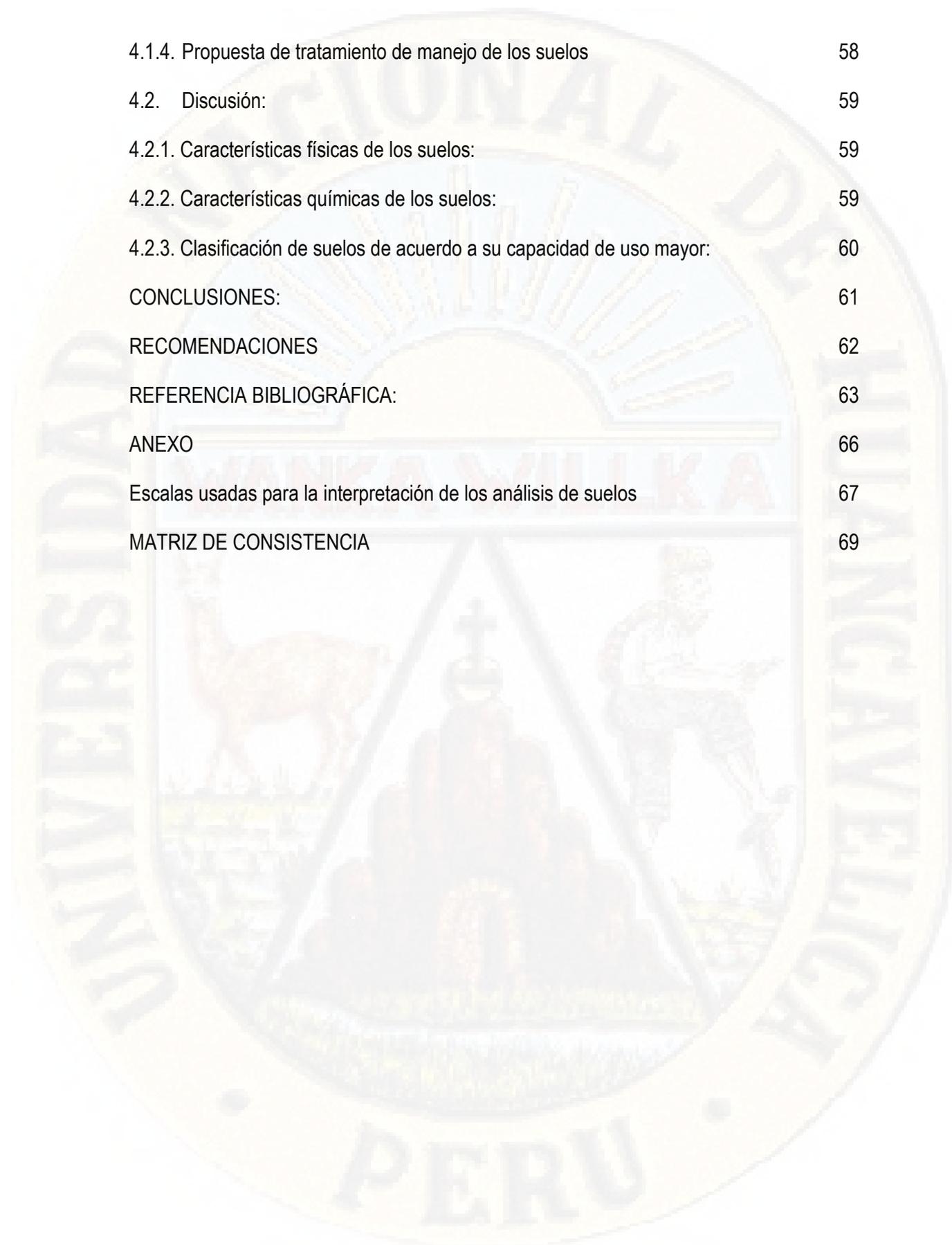
- A la Universidad Nacional de Huancavelica, por haberme acogido en sus sagrados claustros universitarios.
- A los Catedráticos de la Escuela Profesional de Agronomía por haberme impartido sus sabios conocimientos para mi formación profesional.
- A mi Asesor M. Sc. Agustín Perales Angoma, por haberme guiado en la ejecución y elaboración del presente trabajo de investigación.
- A mi Co-asesor Ing. Julián Leonardo Mantari Mallqui, por haber colaborado en el presente trabajo de investigación.
- A mis padres don Augusto Anyosa y Doña Julia Escobar por su apoyo incondicional en la realización del presente trabajo de investigación.
- A todas las personas que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente trabajo.

INDICE

RESUMEN	01
ABSTRACT	02
INTRODUCCION	03
CAPITULO I: EL PROBLEMA	04
1.1. Planteamiento del Problema	04
1.2. Formulación del problema	05
1.3. Objetivos:	05
1.4. Justificación:	05
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	06
2.1. Antecedentes:	06
2.2. Bases teóricas:	09
2.2.1. Características ambientales, físicas y químicas del suelo para su clasificación por su capacidad de uso mayor.	09
2.2.1.1. Condiciones Ambientales y Físicas	09
2.2.1.2. Condiciones Químicas	16
2.2.2. Sistema de clasificación de suelos	18
2.2.2.1. Sistemas Internacionales	19
2.2.2.2. Sistema Nacional	19
2.2.3. Clasificación de variables del suelo	23
2.3. Hipótesis:	30
2.4. Definición de términos:	30
2.5. Identificación de Variables:	31
2.6. Definición operativa de las variables	32

CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	33
3.1. Ámbito de estudio:	33
3.1.1. Ubicación política	33
3.1.2. Ubicación geográfica	33
3.1.3. Factores Climáticos	33
3.2. Tipo de investigación:	34
3.3. Nivel de investigación:	34
3.4. Método de investigación:	34
3.4.1. Fase preliminar	34
3.4.2. Fase de campo	34
3.4.3. Fase de laboratorio	35
3.4.4. Fase de gabinete	35
3.5. Diseño de investigación:	35
3.6. Población, muestra, muestreo:	36
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	36
3.8. Procedimiento de recolección de datos:	37
3.8.1 Fase preliminar:	37
3.8.2 Fase de campo:	37
3.8.3 Fase de laboratorio:	37
3.9. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	37
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Resultados:	38
4.1.1. Características físicas de los perfiles:	38
4.1.2. Características químicas de los perfiles	46
4.1.3. Clasificación de suelos de acuerdo a su capacidad de uso mayor	56

4.1.4. Propuesta de tratamiento de manejo de los suelos	58
4.2. Discusión:	59
4.2.1. Características físicas de los suelos:	59
4.2.2. Características químicas de los suelos:	59
4.2.3. Clasificación de suelos de acuerdo a su capacidad de uso mayor:	60
CONCLUSIONES:	61
RECOMENDACIONES	62
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	63
ANEXO	66
Escalas usadas para la interpretación de los análisis de suelos	67
MATRIZ DE CONSISTENCIA	69



INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01. Definición operativa de variables e indicadores.	32
Cuadro N° 02: Técnicas e instrumentos utilizados	36
Cuadro N° 03: Variación de las características físicas en función a los horizontes	38
Cuadro 04: Variación de las características químicas en función a los horizontes	46
Cuadro N° 05: Características evaluadas para la clasificación de grupos de Capacidad de uso mayor.	56
Cuadro 06: Características evaluadas para la clasificación de Clase de Capacidad de Uso Mayor (Calidad Agroecológica)	56
Cuadro N° 07: Características evaluadas para la clasificación de Subclase de Capacidad de Uso Mayor.	57

INDICE DE GRAFICOS

Figura N° 01: Variación del porcentaje de arena con la profundidad	39
Figura N° 02: Variación de la arcilla con la profundidad	40
Figura N° 03: Variación de limo con la profundidad	41
Figura N° 04: Variación de la densidad aparente con la profundidad	42
Figura N° 05: Variación de la densidad real con la profundidad	43
Figura N° 06: Variación de la porosidad con la profundidad	44
Figura N° 07: Variación de la capacidad de campo con la profundidad	45
Figura N° 08: Variación del pH con la profundidad	47
Figura N° 09: Variación de la conductividad eléctrica con la profundidad	47
Figura N° 10: Variación de la materia orgánica con la profundidad	48
Figura N° 11: Variación del fósforo disponible con la profundidad	49
Figura N° 12: Variación del potasio disponible con la profundidad	50
Figura N° 13: Variación de carbonatos con la profundidad	51
Figura N° 14: Variación de la capacidad de intercambio catiónico con la profundidad	52
Figura N° 15: Variación del calcio cambiabile con la profundidad	53
Figura N° 16: Variación del magnesio cambiabile con la profundidad	54
Figura N° 17: Variación del potasio cambiabile con la profundidad	55

RESUMEN

El estudio se realizó en el distrito y provincia de Acobamba, tuvo por objetivo determinar las capacidades naturales productivas y potenciales de los suelos del predio de Común Era "Lote 01"; la metodología del estudio consistió en el reconocimiento general del área en estudio descripción de los factores predominantes siguiendo los procedimientos establecidos, se inició con el muestreo de suelos a través de la apertura de una calicata, la descripción de la misma y su posterior determinación de las características físicas y químicas en análisis de laboratorio, luego se procedió a clasificar los suelos y proponer su manejo. Los resultados con respecto a las características químicas fueron: presenta pH alcalino, una conductividad eléctrica baja, un bajo contenido de materia orgánica, el fósforo disponible es alto, el potasio es alto, el contenido de carbonato varía de bajo en el horizonte Ap a alto en el Horizonte AB, la CIC es moderadamente alta en los horizontes Ap y AB; respecto a las características físicas presenta, textura franco arcillo arenoso, densidad aparente de 1,14 g/cm³ y densidad real de 2,40 g/cm³, porosidad mayor a 50% y una capacidad de campo mayor a 25%. En cuanto a la capacidad de uso mayor esta, considerado como A1cl.

Palabras clave: Suelo, Capacidad productiva, Potencial del suelo.

ABSTRACT

The study was carried out in the district and province of Acobamba. Its objective was to determine the productive and potential natural capacities of the soils of the Common Land Era "Lot 01"; The methodology of the study consisted in the general recognition of the area under study, description of the predominant factors following the established procedures, the soil sampling was started through the opening of a pit, the description of the pit and its later determination of the physical and chemical characteristics in laboratory analysis, then proceeded to classify the soils and propose their management. The results regarding the chemical characteristics were: it presents alkaline pH, a low electrical conductivity, a low content of organic matter, available phosphorus is high, potassium is high, the carbonate content varies from low in the Ap horizon to high in the Horizon AB, the CIC is moderately high in the Ap and AB horizons; Regarding the physical characteristics, it has a sandy clay loam texture, an apparent density of 1.14 g / cm³ and a real density of 2.40 g / cm³, a porosity greater than 50% and a field capacity greater than 25%. Regarding the capacity of greater use this, considered as A1cl.

Keywords: Soil, productive capacity, soil potential.

INTRODUCCION

El propósito de los estudios de suelos es obtener predicciones, sobre usos específicos de las tierras, para ello es necesario determinar el patrón de distribución de suelos dividiendo la superficie del terreno en unidades relativamente homogéneas, cartografiar dichas unidades y caracterizar sus propiedades a modo de inferir su potencial productivo, además de evaluar las respuestas de las mismas ante diferentes alternativas de manejo.

Es de vital importancia conocer las características de los suelos ya que de la capacidad biológica, química y física de este recurso dependen la vida edáfica y los medios de vida para la producción de una diversidad de alimentos para la sociedad de nuestro planeta tierra. El uso del recurso suelo se debe basar en su capacidad de proporcionar elementos esenciales para el crecimiento y desarrollo las plantas, pues éstos son finitos y limitan, por ende, la productividad de los mismos. Su degradación es una seria amenaza para el futuro de la humanidad, y su mal manejo se debe principalmente al desconocimiento y falta de atención en cuanto a sus características y fragilidades, debido entre otros aspectos a las no consideraciones y aplicaciones de buenas prácticas agrícolas en los diferentes sistemas de producción, además de no pensar en el uso sostenible de los recursos naturales para el beneficio de las futuras generaciones de la humanidad.

En función a las consideraciones anteriores se realizó el estudio de Clasificación por Capacidad de Uso Mayor de los Suelos del Predio de Común Era – Lote I, cuyos resultados ponemos a consideración de los académicos, científicos y agricultores de Acobamba y la región de Huancavelica.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.5. Planteamiento del Problema

El suelo como recurso natural requiere para su manejo un conocimiento profundo de sus principales características y las relaciones entre ellas, para propiciar su recuperación, mejoramiento y conservación. La sobre explotación de los suelos más allá de su capacidad productiva natural representa un riesgo que puede adquirir caracteres desastrosos, más aún con el uso desmedido de los agroquímicos, la mecanización agrícola y sistemas de riego inadecuados. A este respecto, la correcta investigación permite definir la potencialidad y los riesgos propios de cada zona, que constituyen elementos esenciales para el uso racional del recurso suelo. Algunos organismos estatales y no estatales vienen preocupándose por la conservación, manejo, uso sostenible e integral del recurso suelo.

La adecuada planificación de cultivos agrícolas requiere de información científica fundamental como el conocimiento de las características físico, química y biológica de los suelos, los factores climáticos y otros, lo que facilite la mejor y adecuada toma de decisiones en la programación de los cultivos, el uso de los insumos, definir los itinerarios técnicos sobre los cultivos, los que al final se verán reflejados en los resultados de las cosechas en rendimientos y los ingresos económicos producto de la comercialización final.

Frente a esta problemática se consideró de importancia realizar el estudio de clasificación de los suelos del predio "Común Era", de la Facultad de Ciencias Agrarias con sede en Acobamba

1.6. Formulación del problema

¿Cuáles serán las capacidades naturales productivas y potenciales de los suelos del predio de Común Era?

1.7. Objetivos:

Objetivo general:

- Determinar las capacidades naturales productivas y potenciales de los suelos del predio de Común Era.

Objetivos específicos:

- Determinar las características físicas y químicas de los perfiles representativos de los suelos.
- Clasificar los suelos de acuerdo a su capacidad de uso mayor.
- Proponer tratamientos conservacionistas para un adecuado manejo del recurso suelo.

1.8. Justificación:

Científica: El presente trabajo de investigación constituye evidencia científica para las condiciones experimentales de usos agrícolas y de conservación de los suelos del predio de Común Era, por tanto los resultados obtenidos 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 en el mismo predio, pues ayudará a plantear nuevos estudios, asimismo en la toma de decisiones agrícolas y ambientales para la preservación y conservación del recurso natural suelo.

Social: Los resultados de la investigación permitirán realizar recomendaciones para una adecuada y acertada planificación de los sistemas de cultivos, ayudando a los agricultores a tomar decisiones, en el marco de una agricultura sostenible, cuyo objetivo

central es la producción de alimentos, con uso responsable de insumos externos, garantizando la sostenibilidad de los suelos, el empleo familiar para la mejora de la calidad de sus vidas.

Ambiental: En contraste con la agricultura intensiva y moderna, posibilita la adopción de sistemas agrícolas que consideran y aplican buenas prácticas agrícolas en cuanto al uso de insumos y aplicación de técnicas y labores de conservación y preservación de los factores ambientales en sus sistemas de producción, conservando técnicas de producción tradicionales y que permite incorporar innovaciones, cuyo ejemplo más expresivo son los que incluyen mayor diversidad de cultivos a diferencia de los monocultivos.

Económico: Contribuir a generar ingresos económicos para las familias campesinas, utilizando los recursos disponibles de la zona (diversidad de cultivos) y residuos orgánicos, con el uso responsables de insumos, es decir los conocimientos generados en el estudio permitirán que los agricultores no apliquen insumos innecesarios que incrementen los costos de producción, sino que con el uso responsable y adecuado de insumos y labores oportunas estas sean los más baratos, es decir que ayudarán a producir más con menos inversión, por tanto, mejorarán la rentabilidad y por ende los ingresos económicos de los agricultores.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.7. Antecedentes:

Palma et al (2001) realizaron un estudio de suelos en Campeche, México, utilizando como base la cartografía de paisajes geomorfológicos y relieves. El objetivo fue clasificar los tipos de suelos y determinar las superficies ocupadas por medio de cartografía. Para ello se realizaron 115 perfiles edafológicos distribuidos en diferentes relieves y se clasificaron a nivel de unidades de suelos de acuerdo a la Base Referencial Mundial del Recurso (WRB). Los suelos del estado de Campeche se clasifican en los siguientes grupos: Leptosoles (48.05%), Gleysoles (16.56%), Nitisoles (8.49%), Vertisoles (6.93%), Luvisoles (6.26%), Stagnosoles (2.71%), Histosoles (1.93%), Solonchaks (1.83%), Calcisoles (0.97%), Cambisoles (0.71%), Phaeozems (0.69%), Arenosoles (0.52%), Fluvisoles (0.35%) y Regosoles (0.23%); de estos se derivan 45 unidades de suelos representadas en cartografía a escala 1:250 000.

Bosque y García (2000), reportan que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una importante herramienta en las tareas de planificación ambiental y ordenación del territorio. Con ellos es posible resolver con más facilidad complejos problemas de asignación "óptima" de actividades al territorio, considerando para ello tanto su aptitud intrínseca, como el posible impacto ambiental de la localización, en ese punto del territorio, de una concreta actividad. Un importante elemento auxiliar en esta tarea son las Técnicas de Evaluación Multicriterio (EMC) que, unidas a los SIG, forman una potente herramienta de gran utilidad y validez. La ponencia estudiará las posibilidades de interconexión de SIG y EMC y su uso en resolver diversos tipos de problemas de planificación ambiental: localización de equipamientos e instalaciones de carácter ambiental (vertederos, centrales nucleares...); determinación de la traza de

mínimo impacto medioambiental de infraestructuras lineales (carreteras, redes de tendido eléctrico...) y la asignación de nuevos usos y formas de ocupación del territorio (selección de zonas a proteger, determinación de polígonos industriales, etc).

Antolín et al (2000) realizaron el estudio Capacidad de Usos del suelo en de Enguera y Anna, en este trabajo se analizan las características metodológicas de un sistema categórico de evaluación de suelos que, en sus diferentes versiones, es el que más se ha aplicado para evaluar el potencial edáfico en el País Valenciano. Este método, entre otras ventajas, permite seleccionar las unidades ambientales más adecuadas para el uso agrícola, por tanto aquellas unidades válidas para implantar la agricultura ecológica. La aplicación de este método en Enguera y Ana ha discriminado, a escala 1:50.000, las porciones del territorio con mayor capacidad de acogida ante distintos usos agrarios. En Anna la capacidad de uso del suelo es superior a la de Enguera, y, desde este punto de vista, presenta menos dificultades la reconversión a la agricultura ecológica.

Pires et al (2001) tras realizar el estudio análisis multivariado y univariado en la discriminación de sistemas de uso de suelos del centro de Santa Fé; concluyen que la cuantificación de la degradación de los suelos requiere la evaluación de propiedades que sean indicadoras de las alteraciones inducidas por diferentes sistemas de manejo. Los objetivos de este trabajo fueron: i) evaluar el potencial de las técnicas estadísticas multivariada (análisis discriminante canónica, ADC) y univariada (análisis de varianza, ANOVA) para discriminar diferentes sistemas de manejo en dos Argiudoles y, ii) identificar las propiedades químicas más sensibles a las alteraciones inducidas por los sistemas de manejo en esos suelos. En los suelos Argiudoll áquico y Argiudoll Típico, sometidos a agricultura continua, ganadería extensiva, ganadería intensiva y vegetación virgen, fueron evaluados pH, C, P, K⁺, Ca⁺², Mg⁺², Na⁺, Al⁺³, H+Al, S-SO₄, B, Cu⁺², Mn⁺², Zn⁺² y %S/T. Los resultados indicaron que el ADC fue más eficiente que el ANOVA para discriminar los diferentes sistemas de manejo y para identificar los nutrientes más sensibles a las alteraciones inducidas por esos sistemas.

Alfaro et al realizaron el estudio de clasificaciones técnicas de suelos en Combinación con el conocimiento local sobre tierras, en Santa María Jajalpa, estado de México; reportan que las clasificaciones técnicas de suelos se generan con propósitos

específicos y con fines utilitarios. Para su aplicación se requiere contar con un mapa de suelos, ya que los objetos a clasificar son unidades cartográficas, reagrupando aquellas que resultan semejantes. En México se cuenta con mapas de suelos, escala 1:50 000, elaborados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), considerados como la información edáfica más detallada del país, que podría utilizarse como mapa base para la aplicación de las clasificaciones técnicas. Sin embargo, su calidad ha sido cuestionada, por lo que se ha propuesto sustituirlos con otros mapas y, además, las clasificaciones técnicas que se usan no se han elaborado en el país y requieren ser evaluadas. El objetivo de la presente investigación fue utilizar al conocimiento local sobre tierras como un marco de referencia para la aplicación y evaluación de dos clasificaciones técnicas de suelos, la de Capacidad-Fertilidad y la de los Suelos Superficiales. Considerando el conocimiento local que de sus tierras tienen los productores de hortalizas del ejido de Santa María Jajalpa, municipio de Tenango del Valle, estado de México, se elaboró un mapa de clases de tierras y se clasificaron a los suelos que las integran con el Sistema FAO/UNESCO (1974), para poder comparar sus resultados con la información publicada en la Carta Edafológica del INEGI. Se encontró que las subunidades reportadas en esa Carta no se presentan ni espacial ni nominalmente en el área. Con el sistema de Capacidad-Fertilidad se identificaron tres grupos, uno de ellos quedó integrado por suelos con diferente productividad en hortalizas y se estableció además, que el sistema de clasificación de los Suelos Superficiales caracteriza con mayor detalle a las clases de tierras. El presente estudio permite concluir que el conocimiento local sobre clases de tierra y las clasificaciones técnicas son complementarios, y permiten definir con más precisión el potencial agrícola de los suelos.

2.8. Bases teóricas:

2.2.2. Características ambientales, físicas y químicas del suelo para su clasificación por su capacidad de uso mayor.

2.2.3.1. Condiciones Ambientales y Físicas

Clima: Zavaleta G.A. (1992) define los siguientes conceptos:

Clima es el conjunto de condiciones atmosféricas de un lugar o país. El clima como factor de formación está influenciado por la variabilidad de precipitación, temperatura y viento. Es responsable directo o indirecto de la aparición o distribución de la vegetación natural.

Elementos del Clima:

Temperatura

Precipitación

Humedad relativa atmosférica

Radiación solar - Luz

Viento

Agua.

Estos elementos influyen en el pH del suelo y en la hidrólisis, hidratación y solución; también en la distribución de la vegetación y en la cantidad de arcillas presentes en el suelo.

Temperatura

Influye en el grado de reacciones físicas y químicas por decir a mayor temperatura mayor arcilla, asimismo, actúan en el coeficiente de dilatación de los minerales y el agua que se encuentra en las rocas, produciendo la ruptura o exfoliación superficial de las rocas.

Radiación Solar

Es el responsable del suministro de energía y horas luz.

El suministro de energía es responsable para que se efectúe el proceso de formación del suelo para el crecimiento de las plantas.

Mientras que las horas luz, influyen de acuerdo al ángulo de incidencia siendo a menor ángulo mayor cantidad de energía solar recibida.

Viento

Su influencia principal está dado por su efecto en la erosión del suelo. Caso muy particular de los huracanes.

Relieve

Lazo S. O. (1996) define que el relieve es la configuración de la superficie del suelo incluyendo pendiente, orientación situación y posición respecto a la superficie.

Es lo que resalta sobre un plano conjunto de formas estructurales y accidentes que constituyen la parte más superficial de la corteza terrestre. Relieve es la forma que presenta la superficie del globo terráqueo, debido a los factores erosivos y a la tectónica en forma práctica en los planos o cartas nacionales se observa el relieve mediante las curvas a nivel y por la diferencia de pendiente.

Procesos responsables del origen del relieve:

Los procesos geológicos de origen interno.

Los movimientos tectónicos (dado por la cordillera de los Andes)

La actividad volcánica (calor interno de la tierra)

Los procesos geológicos de origen externo.

La denudación (meteorización, erosión y transporte de materiales.

Depósito o sedimentación de los materiales transportados.

Las fuerzas que provocan los accidentes antes mencionados son: la gravedad, agua, lluvia, ríos, hielo, mares, el viento, deflación, transporte por rodaduras o suspensión, abrasión o corrosión de roca.

Pendiente

Es el responsable de la erosión del suelo y por ende influye en la escorrentía del agua, el drenaje, profundidad del suelo y pH del suelo. El suelo ácido en planos y poco pendiente. Las heladas en las pendientes son menores que en zonas planas. La temperatura es menor en pendiente y mayor en plano (Bullón J. et. al. 1978).

Profundidad efectiva

Bullón J. et. (1978) define como el espesor de la capa del suelo en donde las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente en busca de agua y nutrientes.

Importancia:

Para clasificar el suelo por su capacidad de uso

Nos permite conocer la zona de crecimiento radicular

Conocer la disponibilidad de nutrientes

Determinar el uso de maquinaria agrícola

Elección de los cultivos a instalar en los terrenos.

Textura

Azabache L. A. (1996), define como la proporción relativa por peso de las diversas clases de partículas menores de 2 mm; también podemos decir que es el porcentaje de arena, limo y arcilla que contiene el suelo.

El número de combinaciones posibles de arena, limo y arcillas es lógicamente infinito, sin embargo, a los efectos prácticos se han hecho divisiones arbitrarias y se les han dado nombres descriptivos a las composiciones granulométricas incluidas en cada una de aquellas. La clasificación de textura que se utiliza en la actualidad es la del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (Black C. A. 1975), donde la textura es gruesa (arena franca) o muy gruesa (arenoso) el problema es la baja capacidad retentiva del agua proveniente del riego y de las esporádicas e

irregulares lluvias que ocurren tanto en la estación seca como al inicio de la estación lluviosa de la sierra.

Importancia:

Su importancia está dada por su relación con la productividad de los suelos porque influyen en:

El almacenamiento de los elementos nutritivos por la presencia de arcilla.

La permeabilidad y drenaje de los suelos especialmente dado por la presencia de arena.

La aireación del suelo en función a la arena.

La capacidad retentiva de agua por el porcentaje de arcilla.

El diseño de sistemas de riego por presencia de arena, limo y arcilla.

La C.I.C. (tipo de arcilla)

La estructuración del suelo, presencia de arcilla y cementantes.

La erodabilidad, lavado de nutrientes.

Principales fracciones o separatas:

Arena.- Conformado por partes menores de 2 mm de diámetro, son principalmente oxido de silicio.

Limo.- Fracciones más finas que la arena, constituido por partículas con diámetro entre 0.002 mm a 0.05mm.

Arcilla.- Fracción más fina que las dos anteriores, su diámetro son menores de 0.002 mm. y la más importante en el suelo (Zavaleta G. A. 1992).

Pedregosidad.

Se refiere a la proporción relativa de piedras y rocas de más de 25 cm. de diámetro que se encuentran en la superficie del suelo, pero también existen fragmentos de roca mayor de 2mm. de diámetro, los cuales disminuyen el volumen del suelo.

Importancia:

Influyen sobre el almacenamiento de la humedad.

Influyen sobre la infiltración (permeabilidad del suelo)

Influye sobre la escorrentía (erosión del suelo)

Influye sobre la labranza (uso de maquinaria agrícola)

Influye sobre el uso de la tierra (Azabache L. A. 1996).

Drenaje

Lazo S.O. (1996), sustenta como 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 porosos subterráneos, también se define como el grado de evacuación del agua del suelo por escurrimiento superficial y percolación y está en relación principalmente a la topografía y a la presencia de la napa freática.

Importancia.- El drenaje del suelo está relacionado con:

La aireación del suelo

La aptitud del suelo a diferentes cultivos

El desarrollo radicular de las plantas

La respiración radicular

Las reacciones de óxido reducción.

Densidad real

La densidad de suelos minerales varía de 2.60 a 2.75 g/cm³ cantidad casi constante. El cuarzo, los feldspatos y silicatos y sus densidades corresponden a este rango. Mientras la densidad real de la materia orgánica oscila entre 1,2 y 1,7 g/cm³ (Orellana M. E., y Osorio B. E. 1997) (Tamhane et. al. 1979)

Densidad aparente

Orellana M. E. y Osorio B. E. (1997), reporta que las texturas finas como las arcillas tienden a tener valores bajos, mientras que los suelos arenosos tienen en general densidades altas. La incorporación de la materia orgánica reduce la densidad aparente haciendo al suelo más suelto y poroso.

La densidad aparente de arcillas y limos fluctúan entre 1 a 1,60 g/ cm³ en suelos arenosos la variación es de 1,20 a 1,80 g/cm³.

Estructura

Donahue R. et. al. (1978), menciona que se ha demostrado que algunos suelos aun teniendo suficientes elementos nutritivos, están limitados en producir buenas cosechas debido a su condición estructural. Toda vez que la relación entre el aire y el agua dependen de la estructura del suelo y está a su vez es vital para las funciones fisiológicas normales de la planta.

La estructura es susceptible a cambios en forma, tamaño y grado ante prácticas de riego, labranza, fertilización, encalado o incorporación de materia orgánica.

Capacidad retentiva del agua

Es la cantidad de agua que un suelo puede retener, está en función directa a la textura, estructura y porosidad del suelo. Los suelos de textura gruesa tienen baja capacidad retentiva de agua y los de textura fina alta capacidad retentiva de agua (Orellana M. E. y Osorio B. E. 1997).

2.2.3.2. Condiciones Químicas

pH del suelo

La reacción del suelo o pH, puede afectar el desarrollo de la planta al influenciar en la disponibilidad de ciertos micro y macro nutrientes. Suelos con pH entre 5,8 y 7 son generalmente los que causan menos trastornos. Estos aumentan a medida que las cifras se separan de los valores anteriores. El caso de suelos calcáreos con pH elevado de 8,0 a 8,3 es totalmente normal. Ya en un pH alcalino se reduce la solubilidad de todos los micronutrientes especialmente hierro, zinc y manganeso con excepción del molibdeno y el macronutriente fósforo puede representar niveles deficientes. La disponibilidad del fósforo en la mayoría de los suelos está en el rango de 5,5 a 6,5 bajo este rango de pH puede precipitar con el hierro y aluminio y encima de pH 7 el calcio puede precipitar con el fósforo y la disponibilidad de fósforo otra vez disminuye (Azabache L.A. 1996) (Thompson L.M. y Troeh F. 1988)

Salinidad

Azabache L. A. (1996), define que la salinidad está dado por la conductividad eléctrica de una solución de suelo; además de estar influenciado por el contenido de humedad.

Los suelos dan origen a los cationes de sodio, calcio y magnesio y los aniones dicloruro y sulfato; el catión potasio y aniones bicarbonato, carbonato y nitrato, se encuentran generalmente en cantidades menores.

Sales más importantes en un suelo salino:

Sulfato magnésico (SO₄Mg)

Sulfato sódico (SO₄Na₂)

Cloruro sódico (ClNa)

Carbonato sódico (CO₃Na₂)

Cloruro magnésico (Cl₂Mg)

En el Perú el problema de la salinidad no es exclusivo de la costa. Estos suelos también se tienen en la sierra como el lago Titicaca en Puno y en los valles de Cajamarca. El problema también se ha detectado en la zona de la selva como Tarapoto.

Capacidad de intercambio catiónico (CIC)

Zavaleta G. A. (1997), define que la C.I.C. es la suma total de cationes intercambiables adsorbidos, expresados en mili equivalentes por 100 gramos de suelo seco a la estufa. Los cationes que participan como cationes de cambio en el suelo son: el Ca ⁺⁺, K⁺, Al⁺⁺⁺, NH₄⁺⁺, H⁺.

Tres son los factores que determinan la habilidad de los suelos para retener cationes de cambio; el tipo y cantidad de arcilla, la cantidad de humus y el pH del suelo. Pero es la capacidad de intercambio catiónico totalmente dependiente de pH

La materia orgánica

Según la Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo, la materia orgánica del suelo se define como la fracción orgánica del suelo que incluye, residuos vegetales y animales en diferentes estados de descomposición, tejidos y células de organismos que viven en el suelo y sustancias producidas por los habitantes del suelo (Fassbender H. W. y Bornemisza E. 1987)

El carbonato de calcio

Tislade y Nelson (1977). Menciona que los suelos calcáreos disminuyen la eficacia de los fosfatos.

En estos suelos los iones fosfatos son adsorbidos y convertidos en apatitas insolubles precipitados como fosfatos cálcicos. A mayor saturación de calcio, mayor será la adsorción por la arcilla del potasio de la solución suelo.

El grado de saturación del calcio es de considerable importancia, por cuanto la cantidad de este elemento retenido en forma cambiante por una arcilla disminuye en proporción a la capacidad total de cambio de arcilla. A veces es necesario aumentar la acidez del suelo. La acidificación puede ser necesaria cuando el terreno es de por sí solo muy rico en carbonatos.

En ciertos suelos potásicos la deficiencia es aparentemente debida a la presencia de excesos de carbonato de calcio. La ineficiencia del potasio en tales suelos se supone debido a la fijación inducida por el calcio (Buckman y Brady 1977)

La región andina presenta suelos de reacciones desde ligeramente ácidos hasta alcalinos, esta última donde existe una marcada influencia calcárea. Son suelos deficientes en nitrógeno y fósforo, pero no impiden la fijación de especies forestales (ONERN 1982)

Porcentaje de Saturación Básica

Bullon J. et. al. (1978), define como el grado de saturación de la carga de un coloide por la suma de los cationes intercambiables sin considerar el pH.

$$\% \text{ SB} = \frac{\text{Suma de bases cambiables}}{\text{CIC}} \times 100$$

BC indica cantidad de bases cambiables y CIC es la capacidad de intercambio catiónico, ambos valores se expresan en miliequivalentes por 100 gr. de suelo.

La información de la saturación de bases tiene dos aplicaciones fundamentales:

En la caracterización de los suelos dentro del sistema de clasificación taxonómica de los suelos.

Determinación de las cantidades de calcáreo para la corrección de la acidez de los suelos.

2.2.4. Sistema de clasificación de suelos

Lazo S. O. (1996), menciona que, de acuerdo a los diferentes criterios existentes sobre suelos, hay también distintas clasificaciones científicas o naturales y de carácter técnico o práctico.

2.2.4.1. Sistemas Internacionales

Las clasificaciones científicas agrupan a los suelos por su afinidad o similitud, dentro de categorías establecidas internacionalmente. Existen varios sistemas de clasificaciones científicas o naturales, siendo los más conocidos el del “Soil Taxonomy” (EE. UU.) y los sistemas belga, ruso y francés y el propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO). En el Perú, los sistemas de clasificaciones científicas más utilizados son el “Soil Taxonomy) y el de la FAO.

Las clasificaciones técnicas son de tipo interpretativo, realizado para planificadores, agricultores, políticos, etc. Dentro de las más conocidas tenemos: a dos, ambas originarias de Estados Unidos: la primera, corresponde al Departamento de Agricultura de ese país que agrupa a los suelos en ocho clases de “capacidad de Uso” y la segunda procede del buró de rehabilitación de suelos del departamento del interior, y reúne a los suelos en seis grupos de “Aptitud para el riego”. En el Perú fue utilizada hasta el año 1975 la primera y la segunda se sigue utilizando (Lazo S. O. 1996)

Según el sistema USA por capacidad de uso mayor, se han clasificado los suelos en ocho clases del I al IV suelos agrícolas, del V al VI suelos para pastos, el VII suelos forestales y el VIII suelos misceláneos (Bullon J. et. al. 1978)

2.2.4.2. Sistema Nacional

En el Perú el reglamento de Clasificación de Tierras D. S. 0062-75-AG (Bullon J. et. al. 1978), se agrupa a los suelos en las siguientes clases:

Tierras aptas para cultivos en limpio	A
Tierras aptas para cultivos permanentes	B
Tierras aptas para pastos	P

Tierras aptas para producción forestal	F
Tierras de protección	X

Además de estas categorías se tienen el refinamiento por parte de la ONERN. Para dar una visión más útil y completa de la parte interpretativa de los suelos, se considera que es necesario especificar claramente, el tipo y grado de limitaciones que afecta el suelo y que define con claridad de uso más adecuado. En este aspecto, los grupos de capacidad de uso mayor, no permiten expresar con precisión estas diferencias, por cuanto se refiere a factores edáficos e incluye así mismo diversos grados de calidad del suelo. Es en base a esto que se ha convenido introducir categorías menores que permiten enfocar con mayor detalle, aspectos relacionados con el uso, manejo y conservación de suelos (ONERN y UNALM 1984) y subclase de acuerdo al factor limitante sumándose de esta manera 3 categorías en el sistema de clasificación de tierras:

- Grupo de capacidad de uso mayor
- Clases de capacidad
- Sub clases de capacidad (ONER 1982)

a) Grupos de capacidad de uso mayor

Ministerio de Agricultura (1975), menciona que este sistema establece cinco categorías mayores denominados grupos de uso mayor, establecidos en base a la vocación natural de la tierra para producir un determinado grupo de plantas.

GRUPO A: Tierras aptas para cultivo en limpio

Permiten una agricultura intensiva y diversa de plantas de periodo vegetativo corto, sin deterioro de la capacidad de suelo. También puede emplearse para cultivos permanentes: pastoreo, producción forestal y protección si de esta forma fueran más rentables o el interés social lo requiere.

GRUPO C: Tierras aptas para cultivos permanentes

Son inadecuados para la remoción, pero permiten el establecimiento de cultivos perennes, sean herbáceos, arbustivos o arbóreas (frutales principalmente), sin deterioro a su capacidad, variando el uso para pastizales, producción forestal y protección si el interés social y económico del Estado lo requiere.

GRUPO P: Tierras aptas para pastos

No reúnen las condiciones ecológicas mínimas para cultivos intensivos ni permanentes, pero sí el desarrollo de pastizales para el sostenimiento de una ganadería rentable, puede ser usado para la producción forestal si el interés económico o social lo requiere.

GRUPO F: Tierras aptas para producción forestal

No presenta las condiciones ecológicas requeridas para fines agropecuarios, pero sí son favorables para la producción forestal sin dañar la capacidad de suelo. Puede ser usado para protección si el interés es económico - social si el Estado lo requiera.

GRUPO X: Tierras de protección

No son rentables para los fines agropecuarios o forestales. En esta se incluyen los picos, nevados, pantanos, ríos y otras tierras que son manejados con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos y otro que implican beneficio colectivo o de interés social.

b) Clase de capacidad de uso mayor

ONERN (1982), reporta como una categoría establecida en función de la calidad agrológica del suelo, refleja la potencialidad y grado de amplitud de las limitaciones para uso agrícola.

La calidad agrológica es: “La síntesis que comprende la fertilidad, condiciones físicas, relaciones suelo – agua – planta y las características climáticas dominantes”

Cada grupo, incluyen tierras que presentan una misma aptitud o vocación de uso general, pero que no tienen un mismo grado de potencialidad, limitaciones, por consiguiente, requiere de prácticas de manejo de diferente intensidad.

Se han establecido 3 calidades agrológicas para cada grupo de Capacidad de Uso Mayor.

Calidad agrológica alta (1)

Agrupan a los suelos de más alta calidad agrológica del sistema con ninguna o muy pocas limitaciones que restringen su uso, son fáciles de trabajar, de excelente productividad y que requiere de prácticas de manejo sencillas o de menor intensidad, se simboliza por la clave 1.

Calidad agrológica media (2)

Los suelos en esta clase presentan algunas limitaciones de orden edáfico, topográfico, de inundación o climático, mayores a la anterior clase, lo que reduce su capacidad productiva y por ello requiere de prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos para prevenir deterioro o mantenimiento del suelo en niveles óptimos, se simboliza por la clave 2.

Calidad agrológica baja (3)

Los suelos de esta clase presentan limitaciones serias vinculadas a los factores edáfico, topográfico, de inundación o climático, exigiendo mayores e intensas prácticas de manejo y conservación del suelo para mantener una producción óptima, en general son más difíciles de aplicar y de mantener y tienen costos elevados, se simboliza por la clave 3.

c) Subclases de capacidad de uso mayor

ONERN y UNALM (1984), define como una categoría establecida en función a los factores limitantes que restringen el uso de las tierras.

En el sistema se reconocen 6 limitaciones que conforman las diferentes subclases:

Limitación o deficiencia por suelos (s)

Se refiere a las características intrínsecas del perfil edáfico tales como: profundidad efectiva, textura dominante, reacción del suelo (pH), contenido de materia orgánica, presencia y grosor de capas cementantes, saturación de aluminio, estructura, pedregosidad y fertilidad.

Limitación por sales (l)

Si bien el exceso de sales debe incluirse en el factor edáfico, se le ha separado por constituir características específicas de naturaleza química, cuya identificación en la clasificación de tierras tiene notable importancia.

Limitaciones por topografía – erosión (e)

Se refiere a la longitud, forma y el grado de pendiente del terreno que influye en la distribución de las aguas de escorrentía o drenaje externo, que originaban la erosión de los suelos.

Limitaciones por drenaje (w)

Se refiere al exceso de agua en el suelo, permeabilidad, naturaleza del sustrato, así como de la profundidad del nivel freático.

Limitaciones por inundación (i)

Es un aspecto que podría estar incluido dentro del factor drenaje, pero, se le ha separado por constituir una particularidad de ciertas regiones del país como inundaciones fluviales de tipo frecuente, el área inundado queda dañado y su duración afecta la integridad física de los suelos por efecto de la erosión lateral y comprometiendo seriamente sus cultivos.

Limitación por clima (cl)

Limitación relacionada a las características de las zonas de vida, tales como altas o bajas temperaturas, sequías, excesos de lluvias, etc. Actualmente, se les considera como el factor principal en el Reglamento de Tierras, subordinando los factores edáficos y las variaciones locales.

2.2.5. Clasificación de variables del suelo

Zavaleta G. A. (1992). Clasifica así:

Génesis del perfil (g):

C = Suelo sin desarrollo del perfil, material madre C, afloramiento gravoso, aluviones recientes.

A/C = Suelos jóvenes

A/B/C = Suelos maduros

R = Roca madre

Material madre (p):

Al = Aluvial

Ar Ca = Arenisca calcárea

Co = Coluvial

Clima (cl)

Zona de Vida

Clase: 0	Bosques estepa
1	Estepa montano tropical
2	Paramos y tundras
3	Bosques
4	Todas

Relieve (r)

Clase:	
1	Plano
2	Ondulada suave
3	Ondulada
4	Accidentada

Pendiente (p)

Clase:		
0	0 – 5 %	Llano
1	5.1 – 12 %	Ligeramente inclinado
2	12.1 – 50 %	Moderadamente inclinado
3	50.1 – 75 %	Inclinado
4	> 75 %	Muy inclinado

Profundidad efectiva (p*)

Clase:

1	0 – 30cm	Superficial
2	31 – 60 cm	Moderado
3	61 – 90 cm	Profundo
4	91 – 150 cm	Muy profundo

Textura (t):

Clase:

1	Ligera
2	Media
3	Pesada

Pedregosidad (p)**

Clase:

0	0-1%	Exento
1	2-20%	Moderado
2	21-40%	Variable
3	41-80%	Pedregoso
4	>80%	Extremado

Salinidad (I)

Clase:

- 0 Exento
- 1 Ligero
- 2 Moderado
- 3 Extrema

Drenaje (w):

Clase:

- 1 Bien drenado
- 2 Moderadamente drenado
- 3 Imperfectamente drenado
- 4 Anegado

Erosión Hídrica (e)

Clase:

- 0 Nula
- 1 Ligera
- 2 Moderada
- 3 Severa
- 4 Extrema

Riesgos de Inundación (i)

Clase:

0	Sin riesgo
1	Ligera
2	Moderada
3	Severa
4	Extrema

Riesgos de Helada

Se determina directamente en el lote o en el campo en función a la zona de vida donde se ubica.

Falta de Agua

Se determina directamente en campo.

Grupos de capacidad de uso mayor de suelos (c)

ONERN (1982), determina:

GRUPO A: Tierras aptas para cultivo en limpio

A1 = Clase alta

A2 = Clase media

A3 = Clase baja

GRUPO C: Tierras aptas para cultivos permanentes:

C1 = Clase alta

C2 = Clase media

C3 = Clase baja

GRUPO P: Tierras aptas para pastos:

P1 = Clase alta

P2 = Clase media

P3 = Clase baja

GRUPO F: Tierras aptas para producción

F₁ = Clase alta

F₂ = Clase media

F₃ = Clase baja

GRUPO X: Tierras de protección.

d) **Clases de capacidad de uso mayor, dado por la calidad agroecológica de los suelos:**

1 = Alta

2 = Media

3 = Baja

e) **Subclase de capacidad de uso mayor:**

s = Limitación por suelos

l = Limitación por sales

e = Limitación por erosión

w = Limitación por drenaje

i = Limitación por inundación

cl = Limitación por clima

2.9. Hipótesis:

Hipótesis general:

Hi: Las tierras del predio “Común Era”, según su aptitud natural son para la producción de cultivos en limpio

Hipótesis específica:

Hi: Las tierras del predio Común Era tienen características físicas y químicas similares todos los perfiles representativos de los suelos.

2.10. Definición de términos:

Recursos naturales renovables: Se llama así al recurso natural que manejado racionalmente es duradero y que se auto renueva. Son recursos naturales: el clima, el suelo, el agua, la vegetación y la fauna (Ministerio de Agricultura 1975).

Tierras: Este término abarca el conjunto de clima, suelo, vegetación, agua, fauna y demás factores del medio ambiente (Ministerio de Agricultura 1975).

Suelo: Es el cuerpo dinámico natural constituido por elementos físicos, químicos y biológicos que conforman la capa superficial de la corteza terrestre en la que se sostiene

las plantas y de la que absorbe el agua y los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo (Ministerio de Agricultura 1975)

Se define también, como un cuerpo natural diferenciado en horizontes, constituido por materiales minerales y orgánicos no consolidados de espesor variable que difieren del material original en: morfología, fisiografía, propiedades físicas, constitución química y características biológicas producto de su evolución (Buckman y Brady 1977).

Clasificación de Suelos: Perales (1997), Indica que el principio básico de la clasificación de suelos está basado en organizar nuestros conocimientos de tal forma que las propiedades de los objetivos puedan ser recordados y sus relaciones pueden ser comprendidos más fácilmente para su objetivo específico, es decir que clasificar suelos es el proceso de agrupar sobre la base de sus propiedades comunes por la formación de grupos, clases y subclases de suelos.

Grupo de capacidad de Uso Mayor: Es un agrupamiento de suelos que tiene características similares en cuanto a su aptitud natural para la producción ya sea de cultivos en limpio, permanentes, pasturas, producción forestal y de protección (Ministerio de Agricultura 1975).

Morfología de Suelos: Parte de la ciencia del suelo que estudia la forma, naturaleza del perfil del suelo y sus horizontes. Los horizontes o capas se diferencian por el contenido de arcilla, color, cantidad de materia orgánica y sus clases y cantidades de sales (Donahue R. et. al. 1978)

Los sitios donde el perfil de suelos ha sido expuesto por largos tiempos, como los cortes de carreteras y cunetas son aceptables solamente para un examen preliminar, ya que los aspectos morfológicos a menuda se alteran después de una exposición prolongada (Boul S. W., et. al. 1991)

Perfil del suelo: Es la sección vertical o corte que va desde la superficie hasta la roca madre por lo general y revela la disposición y características morfológicas de las capas u horizontes que componen el suelo (Ministerio de Agricultura 1975)

2.11. Identificación de Variables:

Variable independiente:

- Tierras del predio Común Era

Variable dependiente:

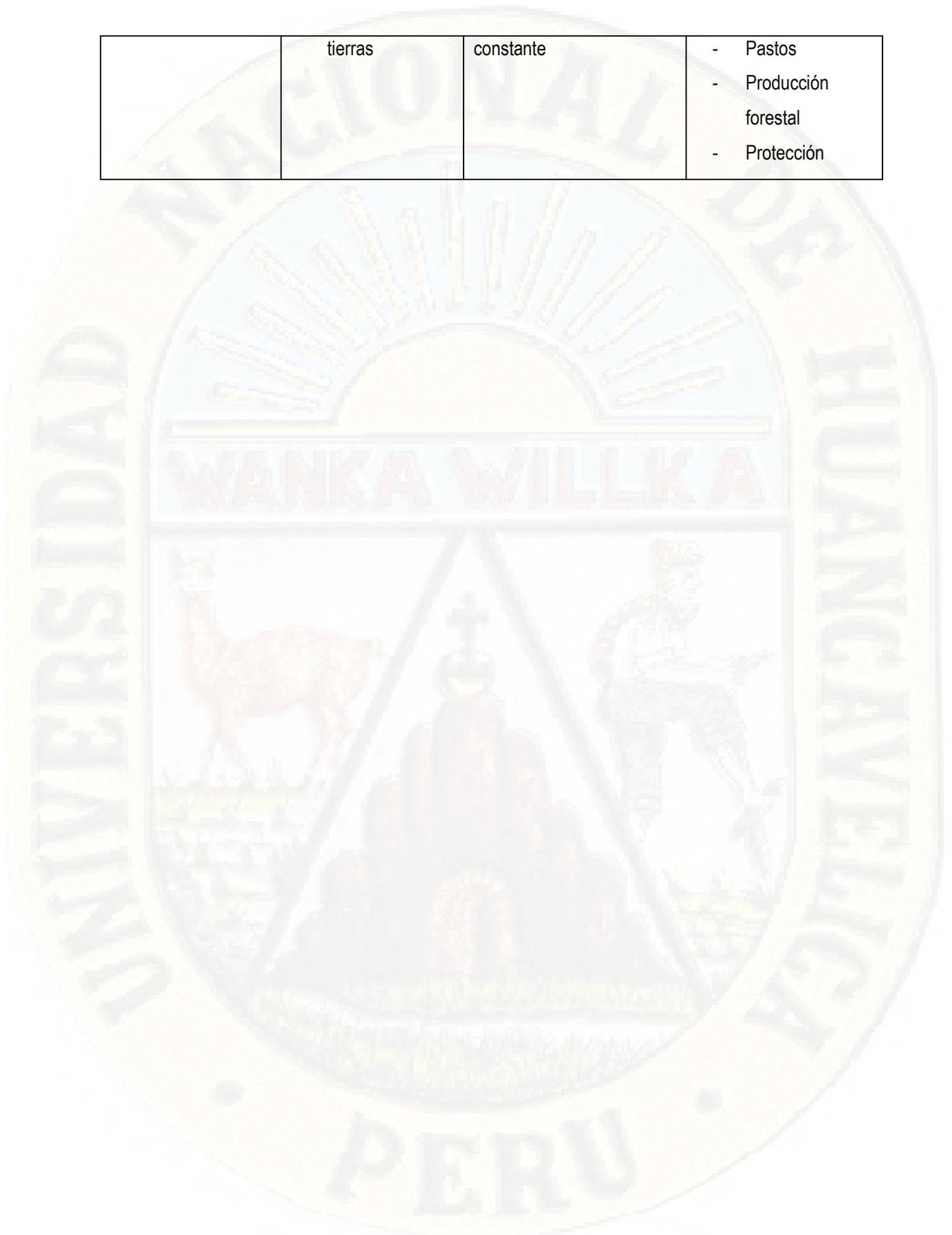
- Características físicas de los suelos
- Características químicas de los suelos
- Capacidad de uso mayor de las tierras

2.12. Definición operativa de las variables

Cuadro N° 01. Definición operativa de variables e indicadores.

D. nominal	D. Real	D. Operativa	Indicador
Variables independientes	❖ Tierras del predio "Común Era"	Área de terreno que pertenece legalmente a la Universidad Nacional de Huancavelica	- Hectárea
Variables dependientes	❖ Características físicas de los suelos	Propiedades físicas del suelo	- Color, - Textura - Estructura - Porosidad
	❖ Características químicas de los suelos	Propiedades químicas del suelo.	- pH - CIC - Nutrientes - Etc
	❖ Capacidad de uso mayor de las	Aptitud natural para producir en forma	- Cultivos en limpio. - Cultivos permanentes

	tierras	constante	<ul style="list-style-type: none"> - Pastos - Producción forestal - Protección
--	---------	-----------	---



CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.10. **Ámbito de estudio:**

El trabajo de investigación se ejecutó en las tierras del "Lote 1" del predio Común Era de la Universidad Nacional de Huancavelica, durante la campaña agrícola 1999 - 2000.

3.1.4. **Ubicación política**

Región	: Huancavelica
Departamento	: Huancavelica
Provincia	: Acobamba
Distrito	: Acobamba
Lugar	: Común Era

3.1.5. **Ubicación geográfica**

Altitud	: 3,436 m. s. n. m.
Latitud Sur	: 12° 49' 27"
Longitud Oeste	: 74° 16' 75"

Fuente: SENAMHI Acobamba 2001

3.1.6. **Factores Climáticos**

Temperatura Promedio	: 12.2 °C
Humedad relativa	: 60%
Precipitación promedio anual	: 750mm.

Fuente: SENAMHI Acobamba 2001.

3.11. Tipo de investigación:

Tomando en consideración la tipología descrita por Hernández, Fernández y Baptista (2010), el trabajo está vinculado con los tipos de investigación exploratoria y descriptiva. Exploratoria porque no se cuenta con información claramente definida sobre las características físicas y químicas y capacidad de usos mayor de las tierras del predio de Común Era. Y descriptivo porque describe los perfiles de los suelos del mismo predio, con los cuales se definirá la capacidad de usos de las tierras y permitirá hacer las recomendaciones correspondientes.

3.12. Nivel de investigación:

El presente trabajo de investigación corresponde al nivel básico.

3.13. Método de investigación:

Se utilizó el método científico de observación, análisis e interpretación establecidos en el reglamento de Clasificación de Tierras D. S. 0062-75-AG y las ampliaciones sugeridas por ONERN.

El procedimiento estuvo comprendido en:

3.4.1. Fase preliminar

Se inició con un planteamiento integral para la realización del estudio, recopilación de información existente del lugar, de orden climático, topográfico, geológico y vegetación.

3.4.2. Fase de campo

Consistió en el reconocimiento general del área de estudio identificando el límite del área, las características edáficas, la topografía, fisiografía y vegetación predominante, muestreo superficial del suelo y la apertura de una calicata, prosiguiendo con la descripción morfológica externa (relieve, fisiografía, pendiente, pedregosidad, escurrimiento superficial, drenaje, uso de la tierra, manejo del suelo y prácticas culturales) y su

morfología interna (profundidad de los horizontes, textura, estructura, consistencia, reacción del suelo pH, bravosidad o pedregosidad, presencia de carbonatos y material parental). Luego se extrajo las muestras de cada horizonte empezando desde abajo para evitar la contaminación. Se obtuvieron un total de 4 muestras, de aproximadamente 1 kg, para su respectivo análisis.

3.4.3. Fase de laboratorio

Consistió en realizar el análisis de las muestras en el laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Los análisis de caracterización (Físico – Químico), empleando los métodos establecidos por el laboratorio de la UNCP – Huancayo:

3.4.4. Fase de gabinete

Consistió en la interpretación y procesamiento de la información de campo y laboratorio, mediante los exámenes morfológicos externos e internos del suelo, procediéndose a la clasificación de suelos según la capacidad de uso mayor diferenciándose sus calidades agrológicas y limitaciones los mismos que se plasman en cuadros, gráficos y en las interpretaciones.

3.14. Diseño de investigación:

La serie de acciones concebidas para desarrollar la investigación, el trabajo se engloba dentro del diseño No experimental, porque no hubo manipulación de variables, sólo se realizaron observaciones a través de la aplicación de instrumentos de recolección y análisis de datos. Referente al tiempo de la recolección de datos, se define en el diseño descriptivo transversal, porque se reunió información en un momento determinado. Es decir que no se necesitó la aplicación de instrumentos en diferentes fechas, sino, en un mismo período. De esta forma se definió la investigación dentro del diseño no experimental, transeccional descriptivo.

3.15. Población, muestra, muestreo:

Población: La población de estudio estuvo definido por la extensión del terreno del predio de Común Era, 14 hectáreas.

Muestra: El tamaño de la muestra estuvo conformado por 10 calicatas (15 m² y 1.5 m de profundidad) establecidos en lugares previamente definidas en todo el predio

Muestreo: la técnica de muestreo utilizado fue el no probabilístico, los puntos de ubicación de las calicatas fueron definidos por el investigador en función a los objetivos del estudio.

3.16. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Las técnicas e instrumentos utilizados en el estudio se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 02: Técnicas e instrumentos utilizados

Variable	Técnica
pH	Potenciómetro
Conductividad eléctrica	Conductímetro
Materia Orgánica	Walkley y Black
Fósforo disponible	Olsen modificado
Potasio	Peech
Carbonatos	Gasovolumétrico
Calcio	Acetato de amonio
Magnesio	Acetato de amonio
Textura	Bouyoucos

Densidad aparente	Probeta
-------------------	---------

3.17. Procedimiento de recolección de datos:

3.8.4 Fase preliminar:

Se inició con un planteamiento integral para la realización del estudio, recopilación de información existente del lugar, de orden climático, topográfico, geológico y vegetación.

3.8.5 Fase de campo:

Consistió en el reconocimiento general del área de estudio identificando el límite del área, las características edáficas, la topografía, fisiografía y vegetación predominante, muestreo superficial del suelo y la apertura de una calicata, prosiguiendo con la descripción morfológica externa (relieve, fisiografía, pendiente, pedregosidad, escurrimiento superficial, drenaje, uso de la tierra, manejo del suelo y prácticas culturales) y su morfología interna (profundidad de los horizontes, textura, estructura, consistencia, reacción del suelo pH, bravosidad o pedregosidad, presencia de carbonatos y material parental). Luego se extrajo las muestras de cada horizonte empezando desde abajo para evitar la contaminación. Se obtuvieron un total de 4 muestras, de aproximadamente 1 kg, para su respectivo análisis.

3.8.6 Fase de laboratorio:

Consistió en realizar el análisis de las muestras en el laboratorio de análisis de suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

3.18. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En el estudio, los datos tomados se tabularon en Excel, el procesamiento se realizó mediante la aplicación de la estadística descriptiva, plasmando los resultados en

cuadros y gráficos a fin de tener un mejor entendimiento e interpretación de los resultados.



CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.3. Resultados:

En seguida se presentan los resultados del estudio en función a las variables de estudio:

4.1.5. Características físicas de los perfiles:

Cuadro N° 03: Variación de las características físicas en función a los horizontes

HORIZONTE	Ap 30 cm	AB 55 cm	B 120 cm	BC 150 cm
Arena %	49.20	47.20	51.20	54.20
Arcilla %	25.12	23.12	25.12	21.12
Limo %	25.68	29.68	23.68	24.68
Dap g/cc	1.14	1.02	1.15	1.15
Dr g/cc	2.40	2.45	2.45	2.47
Poros %	52.50	58.37	53.06	53.44
Cap. Camp. %	28.39	32.17	28.07	24.05

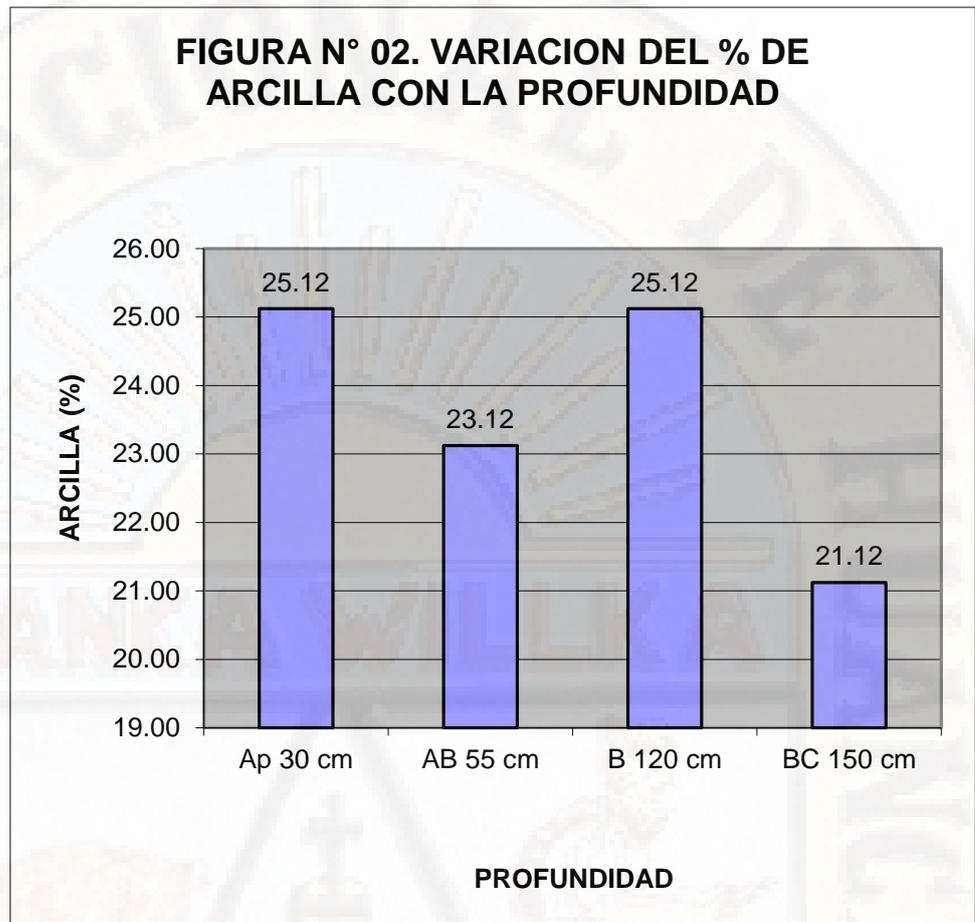
En el cuadro N° 03, se presenta en forma resumida las características físicas de los suelos del predio Común Era.

FIGURA N° 01. VARIACION DEL % DE ARENA CON LA PROFUNDIDAD



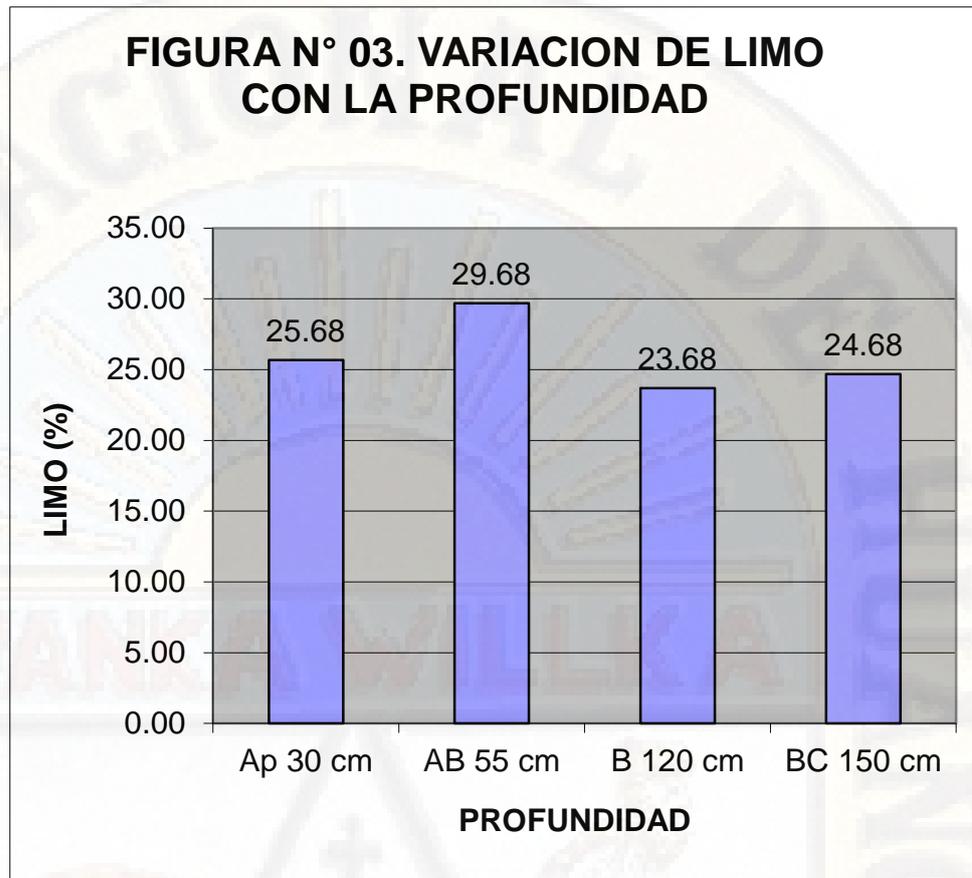
En la figura 1, de la variación del porcentaje de arena según la profundidad, se observa que los valores de arena fluctúan de 47.20 por ciento a 54.20 por ciento. E notándose un incremento de acuerdo a la profundidad, lo que indica: a mayor profundidad mayor porcentaje de arena, debido a los factores de formación del suelo.

FIGURA N° 02. VARIACION DEL % DE ARCILLA CON LA PROFUNDIDAD



En la figura 2, de la variación del porcentaje de arcilla según la profundidad, se observa que los valores de arcilla varían de 21.12 % a 25.12 %, observándose mayor porcentaje de arcilla en el horizonte Ap, debido a la formación del suelo y en el horizonte B, por movimiento de material fino desde la capa AB del perfil del suelo.

FIGURA N° 03. VARIACION DE LIMO CON LA PROFUNDIDAD



En la figura 3, de la variación de limo según la profundidad, se observa que los valores de limo fluctúan de 23.68 % a 29.68 %, notándose un incremento en el horizonte AB, debido a la porosidad del suelo y principalmente esta variación también se debe a los factores de formación del suelo.

FIGURA N° 04. VARIACION DE LA DENSIDAD APARENTE CON LA PROFUNDIDAD



En la figura 4, de la variación de la densidad aparente según la profundidad, se observa que los valores de densidad aparente varían de 1.02 gr/cc a 1.15 gr/cc. Observándose que la densidad aparente disminuye en el horizonte AB por el alto porcentaje de Limo y Porosidad del suelo, por lo tanto, a mayor % de Limo mayor porosidad, y consecuentemente la densidad aparente.

FIGURA N° 05. VARIACION DE LA DENSIDAD REAL CON LA PROFUNDIDAD

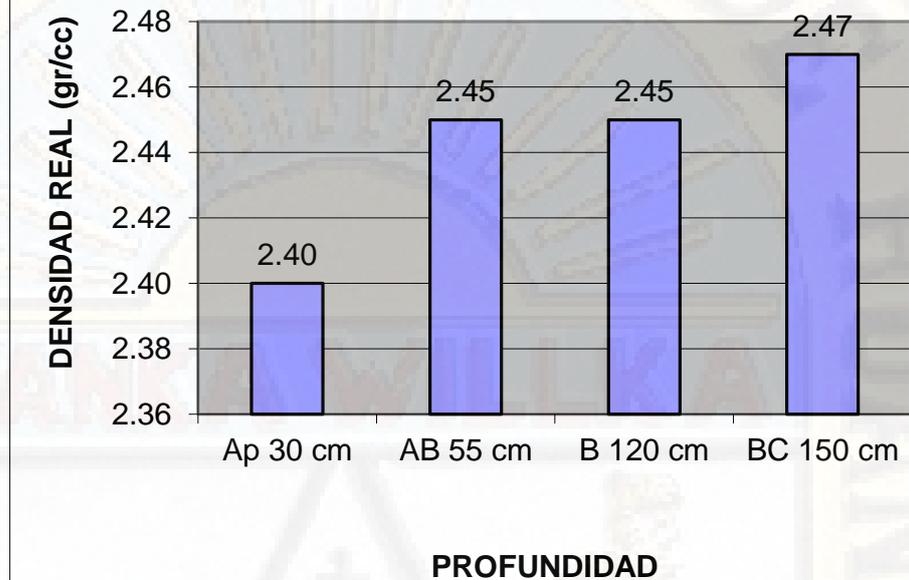
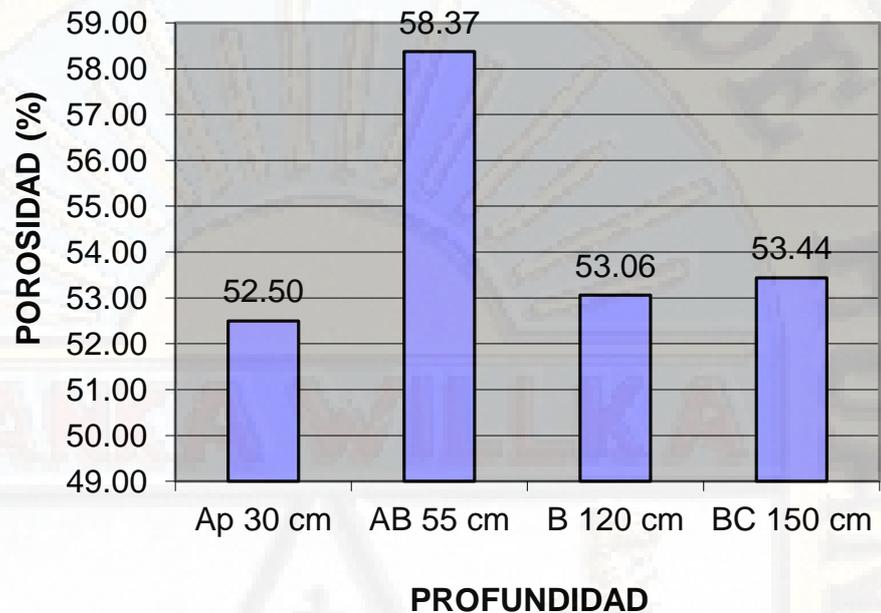


figura 5, de la variación de la densidad real según la profundidad, se observa que los valores de densidad real fluctúan de 2.40 gr/cc. a 2.47 gr/cc., así mismo, se observa que la Densidad Real permanece casi constante, esto debido a que los minerales constituyentes de estos suelos son los mismos en todos los horizontes.

FIGURA N° 06. VARIACION DE LA POROSIDAD CON LA PROFUNDIDAD



a 6, de la variación de la porosidad según la profundidad, se observa que los valores de porosidad oscilan de 52.50 % a 58.37 %, visualizándose un incremento en el horizonte AB, debido a que en este horizonte la Densidad Aparente es menor debido a la actividad de floculación del calcio de los Carbonatos, por lo tanto: > % de Limo y > carbonato < Densidad Aparente consecuentemente > Porosidad.

FIGURA N° 07. VARIACION DE LA CAPACIDAD DE CAMPO CON LA PROFUNDIDAD



En la figura 7, de la variación de la capacidad de campo según la profundidad, se observa que los valores fluctúan de 24.05 % a 32.17 %, notándose un incremento mínimo en el horizonte AB debido a la presencia de Carbonatos que tienen efecto positivo en la porosidad y mayor capacidad de retener agua y disminuye en el horizonte BC por el bajo contenido de Materia Orgánica, entonces: a mayor porcentaje de Carbonatos, mayor Capacidad de Campo y a menor porcentaje de Materia Orgánica menor Capacidad de Campo.

4.1.6. Características químicas de los perfiles

Cuadro 04: Variación de las características químicas en función a los horizontes

HORIZONTE	Ap 30 cm	AB 55 cm	B 120 cm	BC 150 cm
pH	8.01	8.00	8.37	8.63
CE mS/cm	0.45	0.88	0.53	0.36
MO. %	1.91	1.69	1.04	0.29
P ppm	31.36	29.77	30.22	14.46
K ppm	137.36	166.08	235.57	212.01
CO ₃ %	0.86	8.37	3.00	0.43
ClC me/100 g	16.00	17.00	12.50	7.50
Ca me/10 g	15.00	16.10	10.90	5.60

En el cuadro 04, se observa de manera resumida que las propiedades químicas de los suelos del predio Común Era varían según los horizontes.

En la figura 8, sobre la variación del pH según la profundidad, se observa que los valores oscilan de 8.00 a 8.63, donde se observa que el pH aumenta a mayor profundidad debido a que en los últimos horizontes se encuentra residuos de cal apagada, lo que hace que el pH aumente al disociarse este compuesto, por lo tanto: a mayor Profundidad se tiene mayor pH.

FIGURA N° 08. VARIACION DEL pH CON LA PROFUNDIDAD

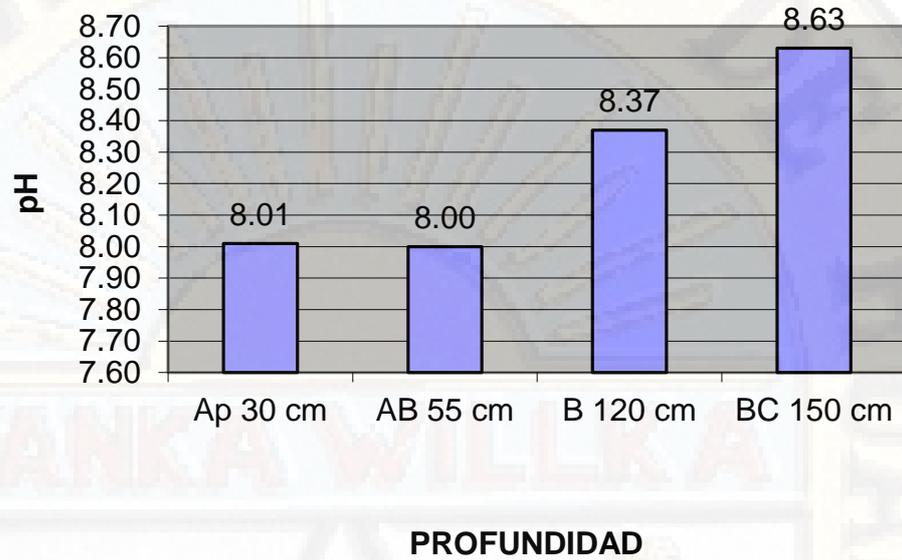
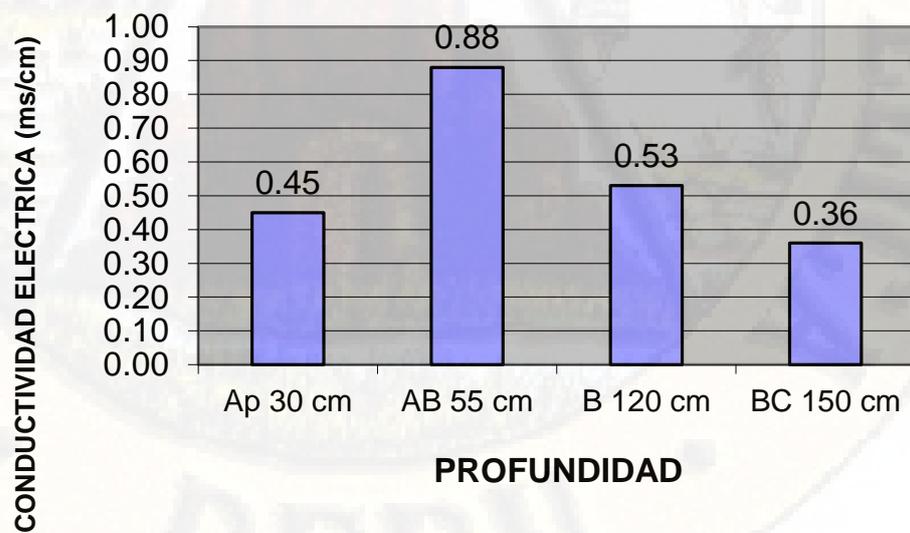
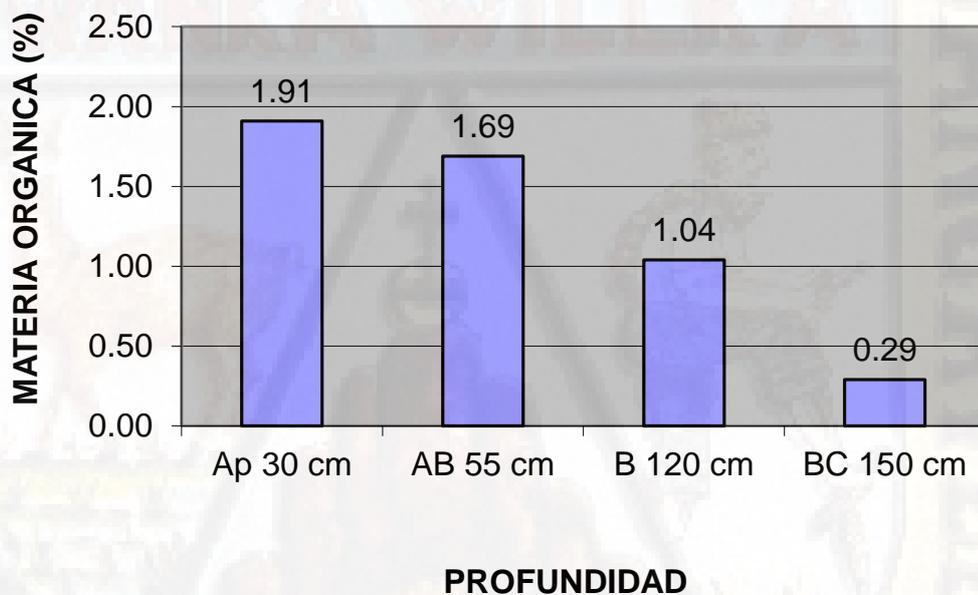


FIGURA N° 09. VARIACION DE LA CONDUCTIVIDAD ELECTERICA CON LA PROFUNDIDAD

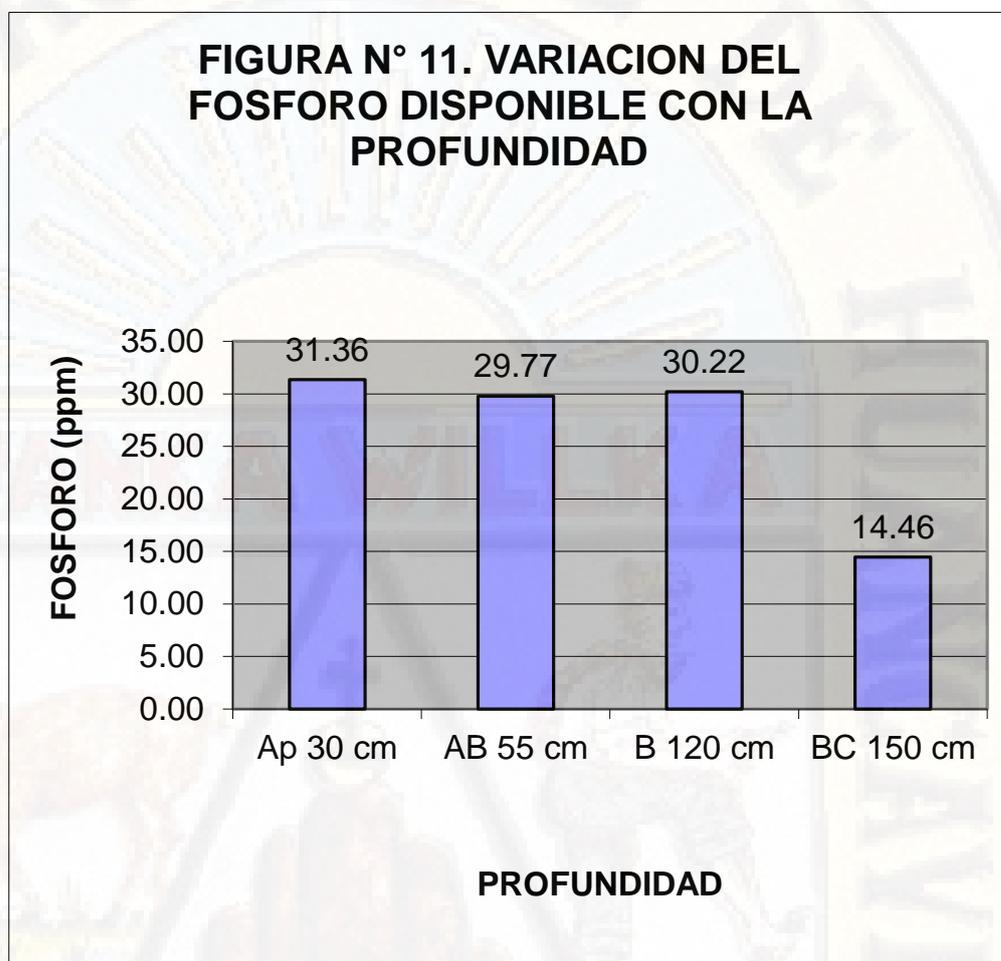


En la figura 9, de la variación de la conductividad eléctrica con la profundidad, se observa que los valores varían de 0.36 ms/cm. a 0.88 ms/cm., notándose un incremento en el horizonte AB, debido a la concentración de Carbonatos y la acumulación de fertilizantes, además por la alta capilaridad del suelo, por lo tanto: a mayor porcentaje de Carbonatos, mayor Salinidad.

FIGURA N° 10. VARIACION DE LA MATERIA ORGANICA CON LA PROFUNDIDAD



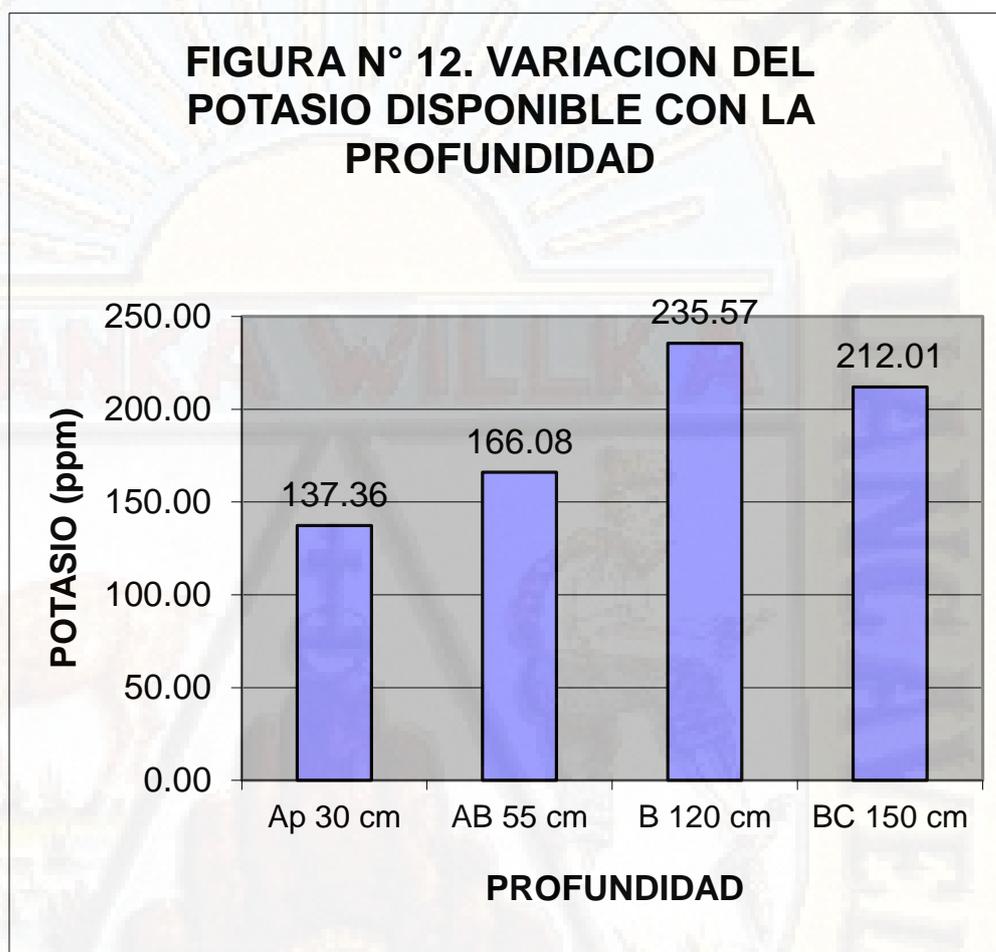
En la figura 10, de la variación de la materia orgánica según la profundidad, se observa que los valores fluctúan de 0.29 % a 1.91 %, observándose que la



Materia Orgánica varía de acuerdo a la profundidad, porque en la parte superficial del suelo hay acumulación de residuos orgánicos y la actividad microbiana es mayor, además las arcillas son más preponderantes, entonces: a mayor profundidad menor porcentaje de Materia Orgánica.

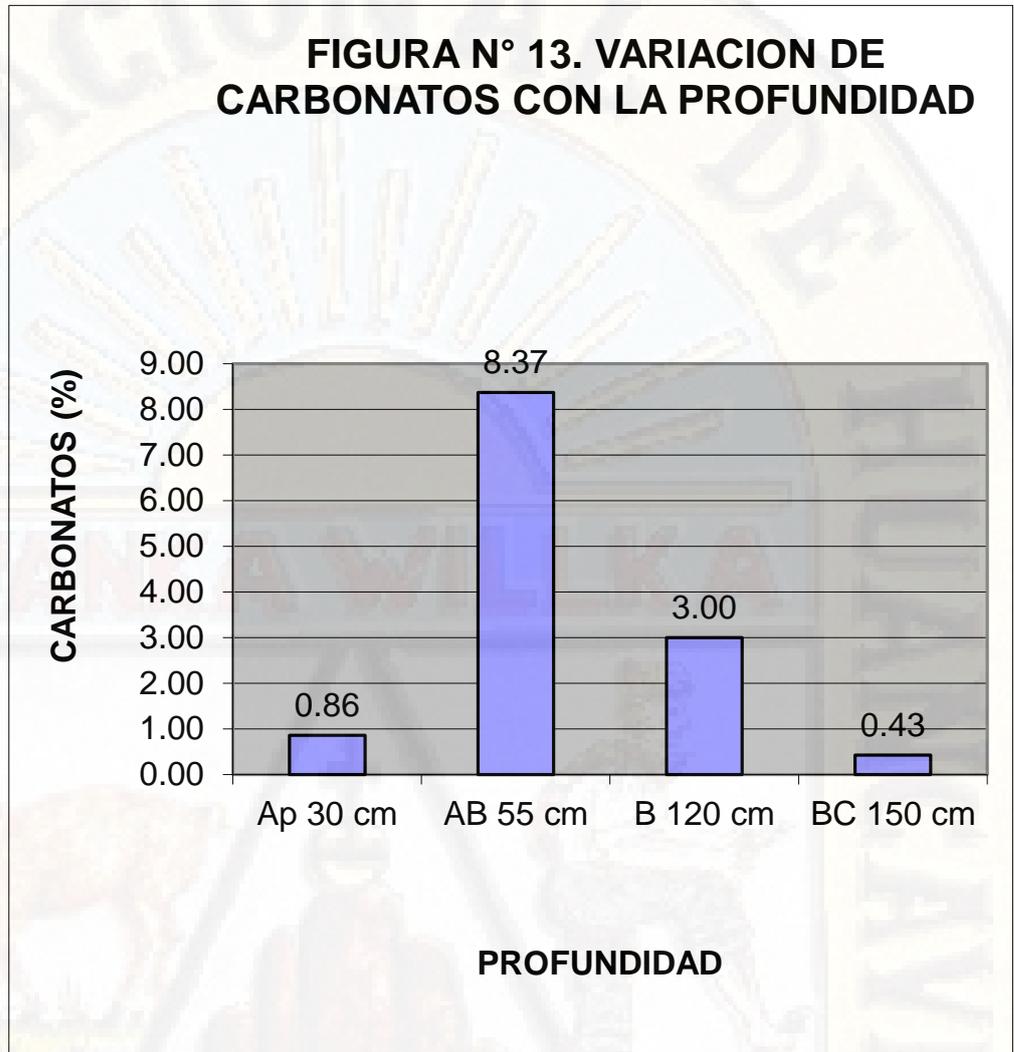
En la figura 11, de la variación el fósforo disponible según la profundidad, se observa que los valores varían de 14.46 ppm a 31.36 ppm, donde observamos

que el Fósforo Disponible en los tres primeros horizontes permanecen casi constantes y en horizonte BC disminuye debido a la baja concentración de Materia Orgánica y Arcilla, por lo tanto: a menor porcentaje de Materia Orgánica mayor concentración de Fósforo.



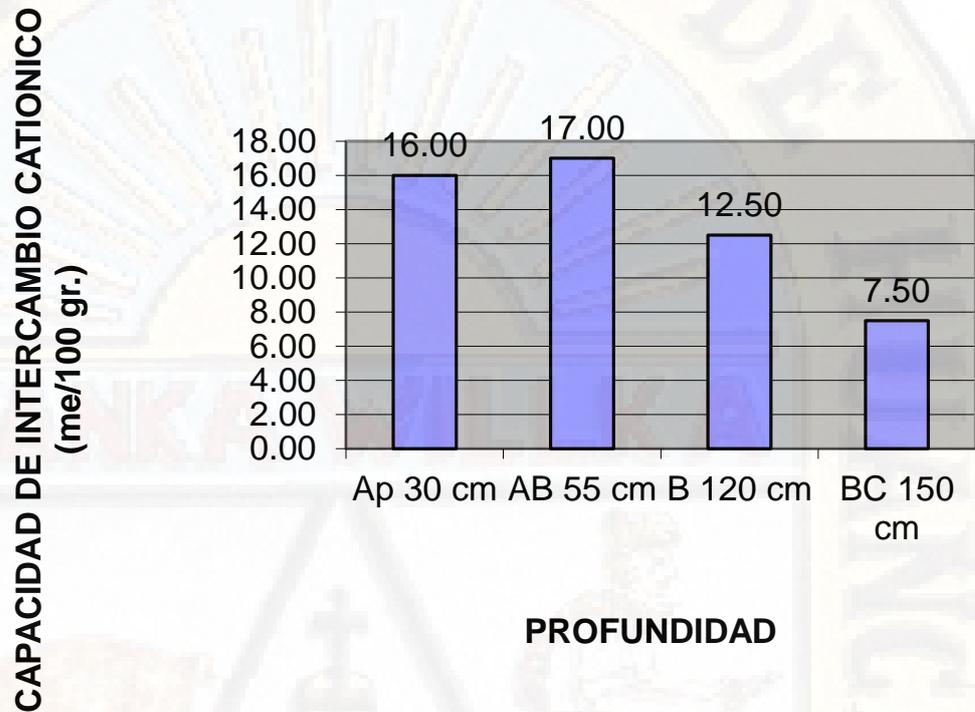
En la figura 12, de la variación de potasio disponible según la profundidad, se observa que los valores fluctúan de 137.36 ppm a 235.57 ppm., notándose que el Potasio Disponible es mínimo en los primeros horizontes debido a una posible lixiviación y por el aprovechamiento de los cultivos y se incrementa en el horizonte B, por el contenido de Carbonatos de Calcio y Sales.

FIGURA N° 13. VARIACION DE CARBONATOS CON LA PROFUNDIDAD



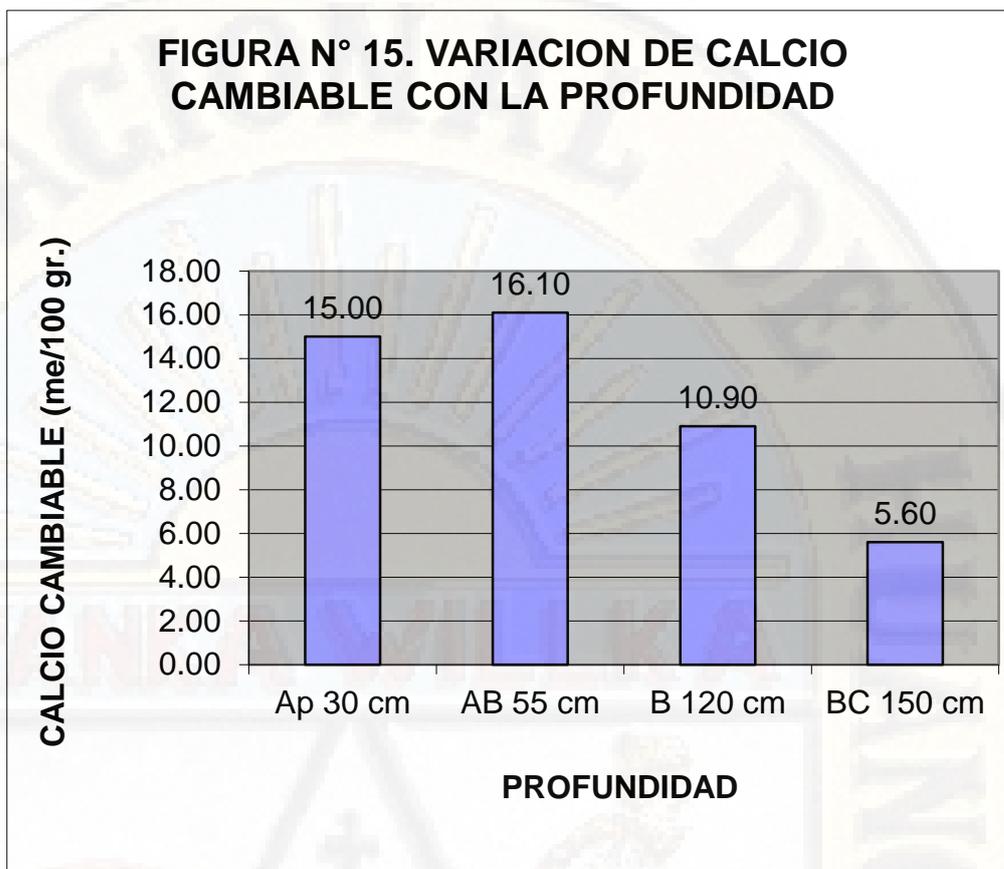
En la figura 13, de la variación de carbonatos según la profundidad, se observa que los valores fluctúan de 0.43 % a 8.37 %, con un incremento en el horizonte AB, debido a la concentración de sales y la presencia de Calcio y Potasio Cambiable y es un porcentaje mínimo debido al lavado del suelo por la precipitación y efectos de la formación del suelo.

FIGURA N° 14. VARIACION DE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO CON LA PROFUNDIDAD



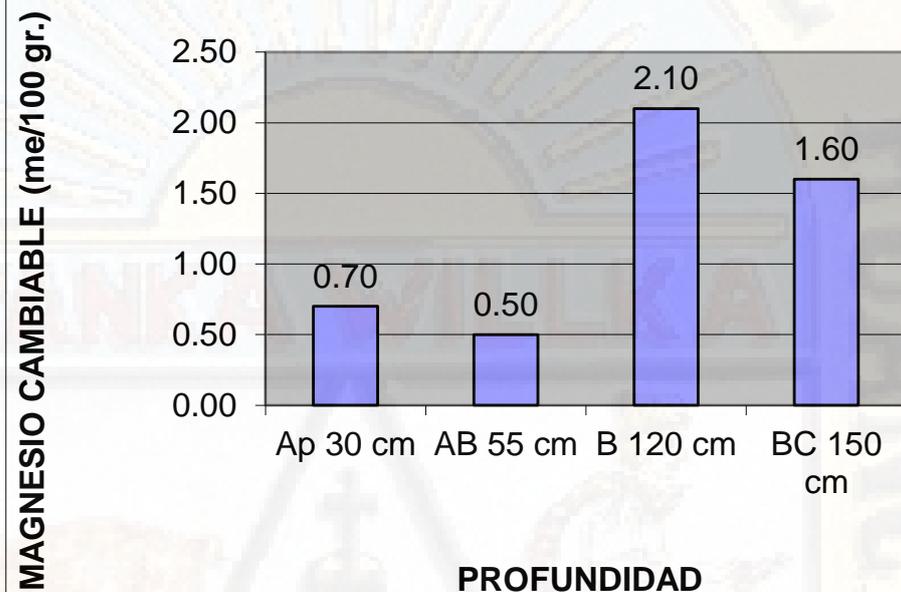
En la figura 14, de la variación de la capacidad de intercambio catiónico, se observa que los valores varían de 7.50 me/100 gr. a 17.00 me/100 gr., donde se observa que la Capacidad de Intercambio Catiónico disminuye a medida que aumenta la profundidad, lo cual guarda relación con el contenido de materia orgánica y arcilla; y aumenta en el horizonte AB por la concentración de Limo, que también aporta sitios de cambio, por lo tanto mayor porcentaje de Materia Orgánica y mayor porcentaje de Arcilla mayor Capacidad de Intercambio Catiónico.

FIGURA N° 15. VARIACION DE CALCIO CAMBIABLE CON LA PROFUNDIDAD



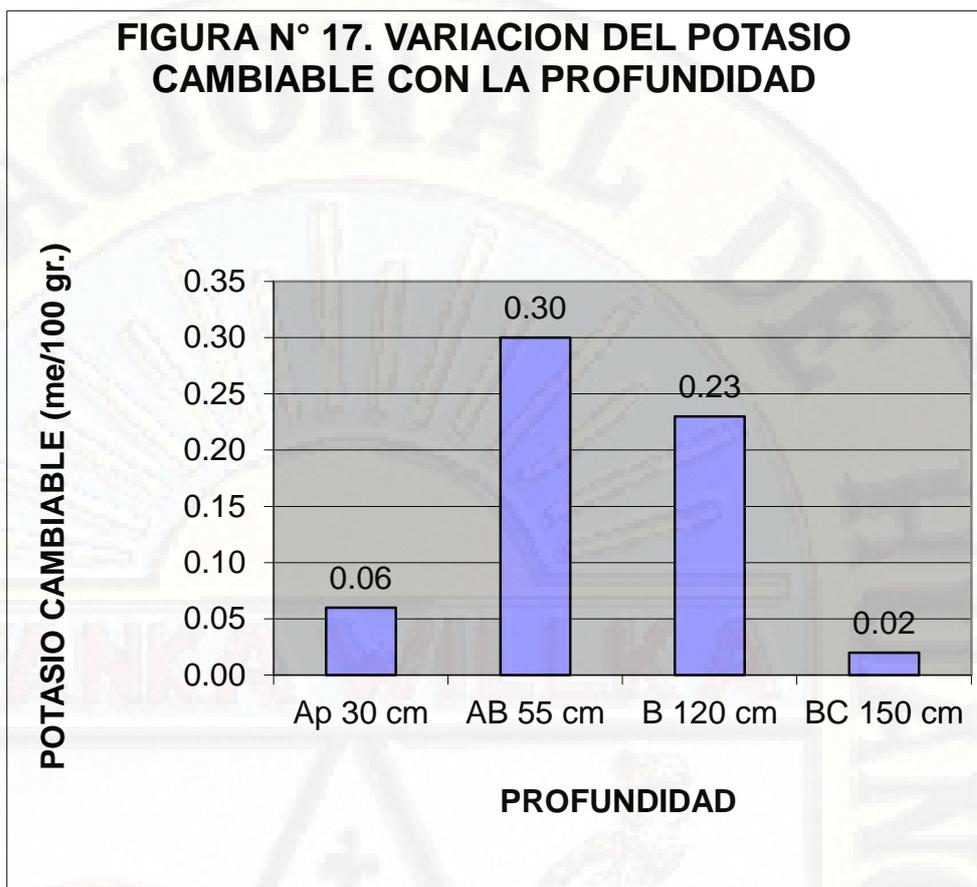
En la figura 15, de la variación de calcio cambiabile según la profundidad, se observa que los valores de Calcio Cambiable oscilan de 5.60 me/100 gr. a 16.10 me/100 gr., observándose que la variación del Calcio Cambiable presenta la misma tendencia que la Capacidad de Intercambio Catiónico y aumenta en el horizonte AB debido a la saturación del Calcio que aporta los Carbonatos.

FIGURA N° 16. VARIACION DEL MAGNESIO CAMBIABLE CON LA PROFUNDIDAD



En la figura 16, de la variación de magnesio cambiante según la profundidad, se observa que los valores del Magnesio Cambiable varían de 0.50 me/100 gr. a 2.10 me/100 gr., observándose que el Magnesio Cambiable tiene un comportamiento inverso al Calcio Cambiable, debido a que compiten por los mismos lugares de cambio y al haber mayor concentración de Calcio, el Magnesio es desplazado o lixiviado, por lo tanto, a mayor Calcio Cambiable menor Magnesio Cambiable.

FIGURA N° 17. VARIACION DEL POTASIO CAMBIABLE CON LA PROFUNDIDAD



En la figura 17, de la variación de potasio cambiable según la profundidad, se observa que los valores de Potasio Cambiable varían de 0.02 me/100 gr. a 0.30 me/100 gr., donde observamos que el Potasio Cambiable tiene el mismo comportamiento que el Magnesio Cambiable y se debe a las mismas razones y es menor en el último horizonte por el bajo contenido de Materia Orgánica.

4.1.7. Clasificación de suelos de acuerdo a su capacidad de uso mayor

Cuadro N° 05: Características evaluadas para la clasificación de grupos de Capacidad de uso mayor.

Factores	Clasificación	Calificación
Clima de zona de vida	Estepa Montano Tropical	1
Pendiente	Llano	0
Profundidad efectiva	Profundo	2
Textura	Media	2
Pedregosidad	Excento	0
Salinidad	Excento	0
Drenaje	Moderado	2
Erosión hídrica	Nula	0

Clasificado: (A) Grupo de Suelos para Cultivo en Limpio.

Cuadro 06: Características evaluadas para la clasificación de Clase de Capacidad de Uso Mayor (Calidad Agroecológica)

Propiedad	Clasificación	Calificación
PH	Moderado alcalino	1
CIC me/100 g.	Medio	2
P.S.B. %	Alto	1
M.O. %	Bajo	3
P ppm	Alto	1
K ppm	Medio	2

Clasificado: (1) Calidad Agroecológica Alta.

Cuadro N° 07: Características evaluadas para la clasificación de Subclase de Capacidad de Uso Mayor (Limitaciones).

Características	Clasificación	Calificación
Suelo (s)	Media	2
Sales (l)	Excento	0
Erosión hídrica (e)	Nula	0
Drenaje (w)	Moderado	2
Inundación (i)	Sin riesgo	0
Clima (cl)	Sequía	3

Clasificado: (cl) Limitación por Clima

A1cl

CLAVE:

En seguida se detalla la clasificación de grupos, clase y subclase de capacidad de uso mayor, describiendo sus características edáficas y climáticas. El uso potencial de esta área es como sigue:

➤ **Grupo (A) Suelos aptos para cultivo en limpio**

El área de estudio es clasificado como grupo (A) debido a que los factores evaluados en el Cuadro N° 05, favorecen el establecimiento de cultivos

agronómicos anuales, propios del medio ecológico, por presentar calificativos no riesgosos que causen el deterioro de la capacidad de suelo.

➤ **Clase (1) Suelos de calidad Agroecológica Alta**

El lote en estudio es clasificado como Clase (1) por presentar muy pocas limitaciones como se observa en el Cuadro N° 06, donde los calificativos preponderantes son óptimos y no presentan limitaciones de fertilidad, y en relación a los Factores considerados en el Cuadro N° 05 y 07, que también son favorables y no restringen su uso, haciendo que estos suelos sean de uso general. Con excepción de la materia orgánica.

➤ **Subclase (cl) Suelos con limitaciones por Clima**

Este lote es clasificado como Subclase (cl) de acuerdo a las características evaluadas en el Cuadro N° 07, el cual nos indica que el factor limitante es el clima, debido a las sequías prolongadas y por ser lote seco. Este problema restringe el uso potencial del lote.

4.1.8. Propuesta de tratamiento de manejo de los suelos

Para el manejo de este lote, se recomienda la rotación de cultivos, la incorporación de materia orgánica para mejorar la fertilidad del suelo y la aplicación de fertilizantes foliares con micronutrientes, antes de la floración de los cultivos y la aplicación de fertilizantes al suelo de acuerdo a los cultivos. De preferencia se deben fertilizar con fuentes que contengan magnesio y no calcio.

Una de las acciones que se deben efectuar en este lote, es la práctica de la subsolación por presentar material compacto en uno de los horizontes del perfil del suelo y proponer alternativas de dotación de agua para riego.

4.4. Discusión:

4.2.1. Características físicas de los suelos:

Las características de los suelos del predio de Común Era son típicos de los suelos aluviales, es así que para la arena se tuvo un alto contenido, incrementado su presencia a mayor profundidad del perfil, debido a los factores de formación del suelo; en el caso de la arcilla la concentración varió entre 21.12 y 25.12 %, siendo mayor su presencia en el horizontes Ap a los 30 cm y en el horizonte B a los 120 cm de profundidad del corte del suelo, esto se debe a que hubo movimiento de material fino (arcillas) desde el horizonte AB; en el caso del limo se encontró una concentración entre 23.68 % y 29.69% siendo mayor la concentración en el horizonte AB, debido a la existencia de mayor porosidad del suelo, además de los factores de formación del suelo. Los valores de la densidad aparente del suelo estuvieron entre 1.02 gr/cc y 1.15 gr/cc, la mayor densidad se presentó en el horizontes AB debido al alto porcentaje de limo y la porosidad del suelo. La densidad real del suelo varió de 2.40 gr/cc y 2.47 gr/cc, siendo casi homogéneo en todos los horizontes, el cual se debe a los minerales constituyentes del suelo son prácticamente los mismos en todos los horizontes. La porosidad del suelo varió entre 52.50% y 58.37%, siendo mayor en el horizonte AB, debido a que en este horizonte la densidad aparente fue menor debido a la actividad de floculación del calcio de los carbonatos. La capacidad de campo fue mayor en el horizonte AB debido a la presencia de los carbonatos que tienen efecto positivo en la porosidad y mayor capacidad de retención de agua, disminuye en el horizonte BC por el bajo contenido de materia orgánica.

4.2.2. Características químicas de los suelos:

El pH del suelo varía según la profundidad entre los valores de 8.00 a 8.63, aumenta a mayor profundidad por la presencia de cal a mayor profundidad. La

conductividad eléctrica oscila entre los valores de 0.36 ms/cm a 0.88 ms/cm, siendo mayor en el horizonte AB debido a la concentración de carbonatos y la acumulación de fertilizantes. El contenido de materia orgánica fue entre 0.29 y 1.91 %, siendo mayor en los horizontes Ap y AB lugares donde existen mayor acumulación de restos vegetales (residuos orgánicos) lo que genera mejores condiciones para una mayor proliferación de fauna y flora microbiana en mayor actividad, lo que no ocurre a mayor profundidad. El fósforo disponible varió entre 14.46 ppm y 31.36 ppm con mayor presencia en los tres primeros horizontes Ap, AB y B. El potasio varió entre 137.36 ppm y 235.57 ppm concentraciones mínimas en los horizontes superiores debido a posibles efectos de lixiviación y al aprovechamiento de los cultivos sembrados anteriormente. La capacidad de intercambio catiónico presentó valores que varía entre 7.50 me/100gr y 17.00 me/100gr, fue mayor en la parte superficial del suelo en los horizontes Ap y AB por la concentración de arcilla y limo.

4.2.3. Clasificación de suelos de acuerdo a su capacidad de uso mayor:

El área de estudio califica como A1cl, correspondiendo a suelos aptos para cultivo en limpio, **A:** debido a que los factores evaluados favorecen el establecimiento de cultivos agronómicos anuales, propios del medio ecológico, por presentar calificativos no riesgosos que causen el deterioro de la capacidad de suelo. **Clase 1:** por presentar muy pocas limitaciones como se observa en el Cuadro N° 07, donde los calificativos preponderantes son óptimos y no presentan limitaciones de fertilidad, y en relación a los Factores considerados en el Cuadro N° 06 y 08, que también son favorables y no restringen su uso, haciendo que estos suelos sean de uso general. **Sub clase cl:** de acuerdo a las características evaluadas en el Cuadro N° 08, el cual nos indica que el factor limitante es el clima, debido a las sequías prolongadas y por ser lote seco. Este problema restringe el uso potencial del lote.



CONCLUSIONES:

- De acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio el lote en estudio presenta buenas características físicas tales como: textura Franco arcillo arenoso, densidad aparente de $1,14 \text{ g/cm}^3$, densidad real de $2,40 \text{ g/cm}^3$, porosidad mayor a 50%, y una capacidad de campo mayor a 25%, y dentro de sus características químicas presenta un pH alcalino, una conductividad eléctrica baja, un bajo contenido de materia orgánica, el fósforo disponible es alto, el potasio disponible medio, el contenido de carbonato varía de bajo en el horizonte Ap a alto en el horizonte AB, la CIC es media y con una elevación en los horizontes Ap y AB.
- De acuerdo a la capacidad de uso mayor este lote, tiene una capacidad para cultivos en limpio Grupo (A). Esta área presenta condiciones más favorables para el establecimiento de cultivos anuales, propios del medio ecológico y con ninguna o pocas limitaciones para su manejo agronómico. Presenta suelo de calidad agrológica alta (Clase 1), debido a que presenta pocas limitaciones de carácter edáfico y fertilidad que limiten la elección de cultivos anuales. Dentro de la Subclase está considerado como Suelo Limitado por el Clima (cl), debido a las sequías prolongadas y por ser lote seco.
- Para el manejo e este lote, se debe utilizar la rotación de cultivos, la incorporación de materia orgánica para mejorar la fertilidad del suelo y la aplicación de fertilizantes foliares con micronutrientes, antes de la floración de los cultivos y la aplicación de fertilizantes al suelo de acuerdo a los cultivos, ejemplo: se desea sembrar el cultivo de papa en esta campaña agrícola. De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de suelos determinados en el laboratorio las recomendaciones para la fertilización propuesta son: 180-240 kg. de N/há, de 20 – 40 kg. de P205/há. y 140 – 200 kg. de K20/há.

RECOMENDACIONES

- Clasificar los suelos de los otros lotes que conforma el predio de “Común era”
- Sembrar cultivos, que se adapten a pH alcalino y que sean poco exigentes en Nitrógeno y Potasio o de lo contrario utilizar fuentes que contengan estos nutrientes.
- Incorporar materia orgánica en forma gradual hasta llegar a contenidos óptimos.
- Instalar sistemas de riego de acuerdo a las características del lugar.
- Realizar subsolaciones para mejorar la circulación de agua y aire.
- Sembrar cultivos tolerantes a sequías prolongadas.
- Usar este lote de acuerdo a su capacidad de uso mayor, con las recomendaciones de manejo indicadas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

Azabache L. A. 1996. Fertilidad de suelos Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo – Perú. 185 p.

Alfaro O, E; Ortiz S. C; Tavarez E, C; Gutiérrez C C; y Trinidad S, S. (2000) Clasificaciones técnicas de suelos en combinación con el conocimiento local sobre tierras en Santa María Jajalpa, estado de México. Red de revistas Científicas de América y el Caribe, España y Portugal.

Antolín T. C; Peris M. M; Sánchez D. J; y Año V. C (2000) Capacidad de uso del suelo en Enguera y Anna.

Berrios M. R. 1975. Pastos y Forrajes. U.N.C.P. Huancayo – Perú. 96 p.

Bosque S, J; García C. R (2000) El Uso de los Sistemas de Información Geográfica en la Planificación Territorial. Anales de Geografía de la Universidad Complutense. N° 20, pp 49-67.

Black, C. A. 1975. Relaciones Suelo – Planta. Tomo I. Primera edición. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires. Argentina. 444 p.

Boul S. W. et al. 1991. Génesis y clasificación de suelos. Segunda edición. Editorial Trillas México D. F. 417 p.

Buckman y Brady. 1977. Naturaleza y propiedades de los suelos. Primera edición. Edit. Montaner y Simón S.A. Barcelona. España. 590 p.

Bullon J. Et al. 1978. Edafología. U.N.C.P. Huancayo – Perú. 170 p.

Dinahue R. Et al. 1981. Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. Edit. Prentice/hall internacional. Madrid. España. 490 p.

Fassbender, H. W.; bornemisza E. 1987. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. Segunda edición. Revis. IICA, San José, Costa Rica. 425 p.

Jacobs M. R. 1981. El eucalipto en la repoblación forestal. Colección FAO. Montes N° 11. 1ra Edición. Edit. Fao. Roma Italia. 723 p.

Lazo S. O. 1996. Clasificación por Capacidad de Uso Mayor de las tierras de Sicaya. Tesis Escuela de Postgrado U.N.C.P. Huancayo. Perú. 79 p.

Legget R. y Karrow P. 1986. Geología Aplicada a la Ingeniería Civil. 50 Cap. México

Mejía B. J. 1988. Gran Geografía del Perú (Naturaleza y Hombre) Tomo I. 3ra edición. Edit. Océano. 323 p.

Ministerio de Agricultura. 1975. Reglamento de Clasificación de Tierras Según su capacidad de Uso Mayor. Lima. 22 p.

Orellana. M. E. y Osorio B. E. 1997. Edafología y suelos forestales. U.N.C.P. Huancayo – Perú. 73 p.

ONERN. 1982. Clasificación de las tierras del Perú 5ta aprox. Lima Perú. 188 p.

ONERN Y UNALM. 1984. Estudio Ambiental de la Unidad de Producción Alto Andina SAIS RAMOS CASTILLA. Lima Perú. 398 p.

Paitamala C. O. 1998. Tesis "Clasificación por su Capacidad Productiva Actual y Potencial de los Suelos del Anexo de Huamancaca – Chupaca." UNCP – Huancayo.

Palma L; Zavala C; Bautista Z; Morales G; López C; Shirma T; Sánchez H; Peña P y Tinal O. 2001 Clasificación y cartografía de suelos del estado de Campeche, México. Revista Agroproductividad: Volumen 10, Número 12. México.

Perales A. A. 1997. Clasificación Taxonómica de Suelos. Copia Mimeografiada, UNH – FCI – EAPA – Acobamba, 30 p.

Pires D; Imhooff N; y Tormena (2001) Análisis Multivariado y Univariado en la Discriminación de Sistemas de uso de Suelos del Centro de Santa Fe.

Departamento de Suelos y Nutrición de Plantas. ESALQ/ Universidad de San Paolo. Brasil.

Pretell C. J. 1985. Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. FAO, Lima – Perú. 120 p.

Tamhane et al. 1979. Suelos, su química y fertilidad en zonas tropicales. 1ra edición. Editorial Diana. México D. F. 483 P.

Thompson I. M. y Troeh F. 1988. Los suelos y su fertilidad. 4ta edición. Edit. Reverté S.A. Barcelona España. 649 p.

Tisdale y Nelson, 1977. Fertilidad de suelos y fertilizantes. 1ra edición. Editorial Monatner y Simón. Barcelona España 760 p.

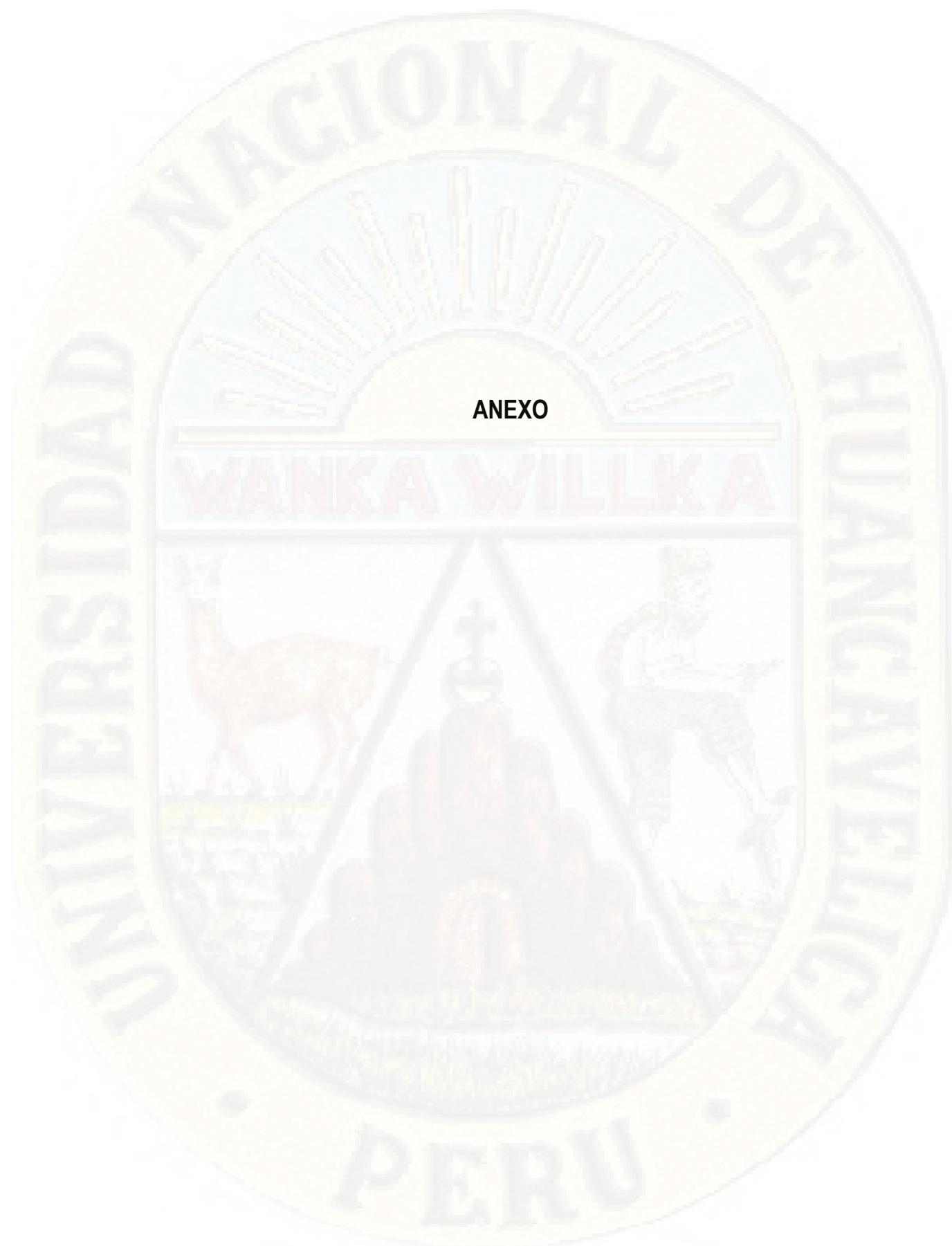
Tosi J. 1960. Zonas de Vida Natural en el Perú. San Jose de Costa Rica. IICA. 271 p.

Reynel C. y León J. 1990. Árboles y arbustos Andinos para agroforestería y conservación de suelos. Tomo I. Especies forestales útiles para los productos agropecuarios. Lima Perú 122 p.

Reynel C. Y León J. 1990. Árboles y arbustos Andinos para agroforestería y conservación de suelos. Tomo II. Las especies. Lima. Perú 363 p.

Vidal J. P. 1987. Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales del Perú. 9na edición. Edit Inca. Lima Perú. 244 p.

Zavaleta G. A. 1992. Edafología del suelo y su relación con la producción. 1ra edición. CONCYTEC Lima Perú 223 p.



ANEXO

ESCALAS USADAS PARA LA INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE SUELOS

<u>ELEMENTO</u>	<u>DENOMINACIÓN</u>	<u>RANGO</u>
Materia orgánica	Bajo	< 2 %
	Medio	2 a 4 %
	Alto	> 4%
Nitrógeno	Bajo	< de 0.1 %
	Medio	0.1 a 0.2 %
	Alto	> de 0.2 %
Calcáreo total	Bajo	< 1 %
	Medio	1 a 15 %
	Alto	> a 15 %
Fósforo disponible	Bajo	0 a 6 ppm
	Medio	6 a 14 ppm
	Alto	+ 14 ppm
Potasio disponible	Bajo	< a 125 ppm
	Medio	125 a 250 ppm
	Alto	> a 250 ppm
Capacidad de Inter-cambio Catiónico	Bajo	< a 8 me/100 g
	Medio	8 - 20 me/100 g
	Alto	> a 20 me/100 g
Reacción o pH	Bajo	< a 7
	Medio	7
	Alto	> a 7

TEXTURA:

Grupo

Clase textural

Ligera

Arenas
Arenas francas

Mediana

Franco arenoso
Franco
Franco limoso
Franco arcillo arenoso

Pesada

Franco arcilloso
Franco arcilloso limoso
Limo
Arcilloso arenoso
Arcilloso limoso
Arcilloso

Fuente: Azabache A. 1996. Manual de Prácticas de Edafología. U.N.C.P. – Huancayo - Perú

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LOS SUELOS DEL PREDIO COMUN ERA – LOTE I – EAPA – FCI – UNH”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADOR
Problema central ¿Cuáles serán las capacidades naturales productivas y potenciales de los suelos del predio de Común Era?	Objetivo General Determinar las capacidades naturales productivas y potenciales de los suelos del predio de Común Era	H. central: Hi: Las tierras del predio “Común Era”, según su aptitud natural son para la producción de cultivos en limpio.	Variable independiente ✓ Tierras del predio Común Era	<ul style="list-style-type: none"> • Hectáreas
	Objetivos específicos ✓ Determinar las características físicas y químicas de los perfiles representativos de los suelos. ✓ Clasificar los suelos de acuerdo a su capacidad de uso mayor. ✓ Proponer tratamientos conservacionistas para un adecuado manejo del recurso suelo.	H. específica: Hi: Las tierras del predio Común Era tienen características físicas y químicas similares todos los perfiles representativos de los suelos	Variable dependiente ✓ Características físicas de los suelos ✓ Características químicas de los suelos ✓ Capacidad de uso mayor de las tierras	<ul style="list-style-type: none"> • Color, • Textura • Estructura • Porosidad • pH • CIC • Nutrientes • Cultivos en limpio. • Cultivos permanentes • Pastos • Producción forestal • Protección

