

MEMORIA TÉCNICA

CANTÓN CHAGUARPAMBA

PROYECTO:

**“LEVANTAMIENTO DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA
ESCALA 1:25.000, LOTE 2”**

GEOPEDOLOGÍA Y TEMÁTICAS DERIVADAS

**VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN
CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS
DIFICULTAD DE LABRANZA
AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA**

DICIEMBRE, 2015

PERSONAL PARTICIPANTE

UNIDAD MAGAP-PRAT, SIGTIERRAS:

Óscar Ayala
José Duque
Sandra González
Mireya Herrera
Darwin Sánchez

CONSORCIO TRACASA-NIPSA:

Responsables:

Eva Corral
Carlos Rúbies
Vicente Urdanoz
Jesús Viloria

Técnicos edafólogos participantes:

Control de Calidad

Bernat Blasi
Júlia Consuegra
Esther López
Natalia Rodríguez
Alberto Ruíz
Verónica Sigüero
Jennifer Veenstra

Control de Calidad de Productos

Complementarios
Baldomer Corderroure
Hugo Herrador
Juan José Ramón
Lorena Recio
Santiago Sghirla

Levantamiento de información:

Francisco Ayala
Carlos Briones
Luis Caraballo
Elio Chacón
Diego Chasipanta
Néstor Espinosa
Fernanda Livisaca
Carlos Luzuriaga
Edmundo Maldonado
Freddy Marín
Rommel Merchán
Luis Fernando Mogollón
Romney Mora
Gabriel Orellana
Melva Ortega
Daniel Ponce de León
Oswaldo Quinde
Carlos Roa
Carmen Salinas
Geovanny Segarra
Javier Tumbaco
Alejandro Vera
Jesús Viloria
Rodrigo Yépez
Peter Schwiebert
Patricio Moncayo

FISCALIZACIÓN realizada por la Asociación ACOTECNIC- INGEOMATICA

Memoria descrita a partir de la Cartografía Digital aprobada con fecha de 9 de noviembre de 2015. Los cambios introducidos posteriormente durante el levantamiento geopedológico en zonas contiguas no se reflejan en este documento.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. El Proyecto de Cartografía Temática de Ecuador	2
1.2. Objetivos del estudio geopedológico	3
1.2.1. Generales	3
1.2.2. Específicos	3
1.3. Antecedentes de este estudio	4
1.4. Alcance del estudio	4
2. METODOLOGÍA.....	5
2.1. Criterios metodológicos generales: el enfoque geopedológico.....	5
2.2. Levantamiento geopedológico.....	7
2.2.1. Fase precampo	8
2.2.1.1. Revisión y validación de información secundaria e insumos.....	8
2.2.1.2. Caracterización del régimen climático del suelo	9
2.2.1.3. Definición de unidades edáficas	10
2.2.1.4. Designación del tipo de zona y densidad de muestreo	10
2.2.1.5. Ubicación de los puntos de muestreo	11
2.2.2. Fase de campo	12
2.2.2.1. Organización del trabajo.....	12
2.2.2.2. Apertura de calicatas	12
2.2.2.3. Descripción del perfil del suelo	13
2.2.2.4. Recolección y entrega de muestras.....	13
2.2.3. Fase postcampo	13
2.2.3.1. Análisis de muestras	13
2.2.3.2. Gestión de la información de campo.....	15
2.2.3.3. Elaboración del Mapa Geopedológico	16
2.2.4. Control de calidad	19
2.3. Mapa de Velocidad de infiltración.....	19
2.3.1. Evaluación de la infiltración hídrica de los suelos.....	19
2.3.2. Infiltrómetro de doble anillo	20
2.3.2.1. Fase de precampo.....	20
2.3.2.2. Fase de campo.....	20
2.3.2.3. Fase postcampo	21
2.3.3. Infiltrómetro de minidisco	22
2.3.3.1. Fase precampo	22
2.3.3.2. Fase de campo.....	23
2.3.3.3. Fase postcampo	23
2.3.4. Correlación de datos.....	24
2.3.5. Elaboración del mapa de infiltración	25
2.3.6. Descripción de la clasificación de Velocidad de infiltración	26
2.3.7. Control de calidad	26
2.4. Elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras	26
2.4.1. Evaluación de la Capacidad de uso de las tierras	26
2.4.2. Aplicación del modelo adoptado	27
2.4.3. Descripción de la clasificación de la Capacidad de uso de las tierras	30
2.5. Elaboración del Mapa de Dificultad de labranza.....	33
2.5.1. Evaluación de la Dificultad de labranza de los suelos	33

2.5.2. Aplicación del modelo adoptado	34
2.5.3. Descripción de la clasificación de la Dificultad de labranza	37
2.6. Elaboración del Mapa de Amenaza a erosión hídrica.....	40
2.6.1. Evaluación de la Amenaza a erosión hídrica de los suelos	40
2.6.2. Aplicación del modelo adoptado	41
2.6.3. Descripción de la clasificación de la Amenaza a erosión hídrica.....	44
3. LEVANTAMIENTO GEOPEDOLÓGICO	46
3.1. Datos de campo	46
3.2. Resultados generales	48
3.2.1. Dominio Fisiográfico: Vertientes externas de la Cordillera Occidental	49
3.2.1.1. Relieves escarpados sobre rocas metamórficas, con parcial cobertura piroclástica (Cordillera Occidental)	49
3.2.1.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico ...	49
i. Inceptisols	50
a) <i>Typic Haplustepts</i> (1, 2, 3, 4, 5)	50
3.2.2. Dominio Fisiográfico: Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas.....	50
3.2.2.1. Relieves escarpados sobre rocas metamórficas, con parcial cobertura piroclástica (Cordillera Occidental)	51
3.2.2.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico ...	51
i. Inceptisols	51
a) <i>Vertic Dystrudepts</i> (6)	51
b) <i>Oxic Dystrudepts</i> (7, 8, 10, 11, 12, 13)	52
c) <i>Lithic Eutrudepts</i> (9)	52
d) <i>Typic Haplustepts</i> (14)	53
3.2.2.2. Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica	53
3.2.2.2.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico	54
i. Inceptisols	54
a) <i>Dystric Eutrudepts</i> (15, 17, 25)	54
b) <i>Oxic Dystrudepts</i> (16)	54
c) <i>Dystric Eutrudepts</i> (20).....	55
d) <i>Dystric Eutrudepts</i> (22)	55
e) <i>Dystric Eutrudepts</i> (24)	56
f) <i>Dystric Eutrudepts</i> (27)	57
ii. Ultisols.....	57
a) <i>Typic Paleudults</i> (19, 21, 23)	57
iii. Alfisols	58
a) <i>Typic Kanhapludalfs</i> (18)	58
iv. Entisols.....	58
a) <i>Typic Udorthents</i> (26).....	58
3.2.2.2.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico ...	59
i. Inceptisols	59
a) <i>Oxic Dystrudepts</i> (28)	59
b) <i>Lithic Haplustepts</i> (29)	60
c) <i>Humic Dystrudepts</i> (30).....	60
d) <i>Oxic Dystrudepts</i> (33, 36, 37)	60
e) <i>Oxic Dystrudepts</i> (40)	61
f) <i>Dystric Eutrudepts</i> (42)	61
g) <i>Dystric Eutrudepts</i> (47)	62
h) <i>Dystric Eutrudepts</i> (48, 49)	62
ii. Mollisols	63
a) <i>Typic Hapludolls</i> (31, 32)	63
b) <i>Vertic Haplustolls</i> (39)	64
c) <i>Typic Hapludolls</i> (41).....	64
d) <i>Typic Hapludolls</i> (44)	65

e) <i>Typic Hapludolls</i> (45, 46)	65
iii. Ultisols	66
a) <i>Typic Paleudults</i> (34, 38)	66
b) <i>Typic Paleudults</i> (35)	66
iv. Alfisols	67
a) <i>Typic Paleudalfs</i> (43)	67
3.2.2.3. Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con parcial cobertura piroclástica (Sierra Sur)	68
3.2.2.3.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico	68
i. Inceptisols	68
a) <i>Dystric Eutrudepts</i> (50)	68
3.2.2.3.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico ...	69
i. Inceptisols	69
a) <i>Oxic Dystrudepts</i> (51)	69
b) <i>Oxic Haplustepts</i> (52)	69
c) <i>Humic Eutrudepts</i> (53)	70
d) <i>Oxic Haplustepts</i> (54)	70
e) <i>Dystric Eutrudepts</i> (55)	71
f) <i>Lithic Haplustepts</i> (56, 59, 83)	72
g) <i>Humic Dystrudepts</i> (57, 85)	72
h) <i>Oxic Haplustepts</i> (58)	72
i) <i>Dystric Eutrudepts</i> (61, 64)	73
j) <i>Vertic Eutrudepts</i> (63, 67, 72)	74
k) <i>Typic Haplustepts</i> (65)	74
l) <i>Oxic Dystrudepts</i> (66)	75
m) <i>Vertic Haplustepts</i> (68)	75
n) <i>Dystric Eutrudepts</i> (70)	76
o) <i>Oxic Haplustepts</i> (71, 73)	77
p) <i>Oxic Haplustepts</i> (77, 79, 84)	77
q) <i>Dystric Eutrudepts</i> (82)	78
r) <i>Dystric Eutrudepts</i> (86)	78
ii. Alfisols	79
a) <i>Typic Kanhapludalfs</i> (69)	79
b) <i>Typic Paleudalfs</i> (75)	79
c) <i>Typic Paleudalfs</i> (76)	80
d) <i>Typic Paleudalfs</i> (78)	80
iii. Mollisols	81
a) <i>Entic Haplustolls</i> (74, 80, 81)	81
iv. Entisols	81
a) <i>Lithic Ustorthents</i> (60, 62)	81
3.2.3. Dominio Fisiográfico: Medio aluvial de Sierra	82
3.2.3.1. Medio aluvial de Sierra	82
3.2.3.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico ...	82
i. Inceptisols	82
a) <i>Dystric Fluventic Eutrudepts</i> (90)	82
b) <i>Humic Eutrudepts</i> (91)	83
c) <i>Typic Haplustepts</i> (92)	84
ii. Entisols	84
a) <i>Typic Udorthents</i> (87)	84
b) <i>Oxyaquic Udifluvents</i> (89)	84
iii. Mollisols	85
a) <i>Fluventic Haplustolls</i> (88)	85
3.3. Resumen de resultados	86
3.3.1. Inceptisols	88
3.3.1.1. Eutrudepts	89
3.3.1.2. Dystrudepts	90
3.3.1.3. Haplustepts	90

3.3.2. Mollisols	90
3.3.2.1. Hapludolls.....	91
3.3.2.2. Haplustolls.....	91
3.3.3. Alfisols	91
3.3.3.1. Kanhapludalfs.....	92
3.3.3.2. Paleudalfs.....	92
3.3.4. Ultisols	92
3.3.4.1. Paleudults.....	93
3.3.5. Entisols	93
3.3.5.1. Ustorthents.....	93
3.3.5.2. Udorthents.....	93
3.3.5.3. Udifluvents.....	94
4. VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN.....	94
4.1. Datos de campo	94
4.2. Resultados.....	95
4.3. Resumen de resultados.....	97
4.3.1. Velocidad de infiltración Muy lenta.....	97
4.3.2. Velocidad de infiltración Lenta	97
4.3.3. Velocidad de infiltración Moderadamente Lenta.....	98
4.3.4. Velocidad de infiltración Rápida	98
5. CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS	98
5.1. Resultados generales	98
5.2. Resumen de resultados.....	101
5.2.1. Aprovechamiento forestal con fines de conservación.....	101
5.2.1.1. Clase VI.....	101
5.2.1.2. Clase VII.....	102
5.2.1.3. Clase VIII.....	104
6. DIFICULTAD DE LABRANZA.....	106
6.1. Resultados generales	106
6.2. Resumen de resultados.....	108
6.2.1. Tierras arables.....	108
6.2.1.1. Clase 4.....	108
6.2.2. Tierras No arables	111
6.2.2.1. Clase 5	111
7. AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA	112
7.1. Resultados generales	112
7.2. Resumen de resultados.....	115
7.2.1. Tierras con amenaza Media a erosión hídrica.....	115
7.2.2. Tierras con amenaza Alta a erosión hídrica	115
7.2.3. Tierras con amenaza Muy alta a la erosión hídrica	117
8. CONCLUSIONES.....	118
8.1. Geopedología.....	118
8.2. Velocidad de infiltración.....	120
8.3. Capacidad de uso de las tierras.....	121
8.4. Dificultad de labranza	121

8.5. Amenaza a erosión hídrica.....	123
9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	126
10. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS DE SUELOS Y AGRICULTURA	131
11. ANEXOS	147

LISTA DE CUADROS

Cuadro 2.1. Insumos de información utilizados.....	9
Cuadro 2.2. Descripción de los tipos de análisis solicitados a los laboratorios.....	14
Cuadro 2.3. Valores de Van Genuchten para doce tipos de textura de suelos para valores de A de 2,2 cm de radio de disco y succión entre 0,5 a 6 cm	24
Cuadro 2.4. Clasificación e interpretación de la Velocidad de infiltración del suelo	26
Cuadro 2.5. Parámetros que definen las clases de Capacidad de uso de las tierras localizadas en la región Sierra.....	31
Cuadro 2.6. Resumen de las clases de Capacidad de uso de las tierras para la región Sierra	32
Cuadro 2.7. Resumen de las subclases de Capacidad de uso de las tierras en función de los factores limitantes analizados.....	33
Cuadro 2.8. Parámetros que definen las clases de Dificultad de labranza	38
Cuadro 2.9. Resumen de las clases de Dificultad de labranza.....	39
Cuadro 2.10. Resumen de las subclases de Dificultad de labranza de las tierras en función de los factores limitantes analizados.....	40
Cuadro 2.11. Clasificación de los valores del Índice de Susceptibilidad a la erosión hídrica	44
Cuadro 2.12. Clasificación de la agresividad pluvial, calculada a partir del Índice Modificado de Fournier (IMF), y distinguiendo entre las regiones de Costa, Sierra y Amazonía.....	44
Cuadro 2.13. Matriz de calificación de la Amenaza a erosión hídrica a partir del Índice de Susceptibilidad a la erosión y de la Agresividad pluvial.....	45
Cuadro 2.14. Resumen de las clases de Amenaza a erosión hídrica de los suelos	45
Cuadro 3.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas, superficie muestreada por tipología de muestreo.....	47
Cuadro 3.2. Órdenes de suelos en el cantón Chaguarpamba.....	88
Cuadro 3.3 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Inceptisols en el cantón Chaguarpamba.....	89
Cuadro 3.4 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Mollisols en el cantón Chaguarpamba.....	90
Cuadro 3.5 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Alfisols en el cantón Chaguarpamba.....	91
Cuadro 3.6 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Ultisols en el cantón Chaguarpamba.....	92
Cuadro 3.7 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Entisols en el cantón Chaguarpamba.....	93
Cuadro 4.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas y tipología de ensayo de infiltración realizado	95
Cuadro 4.2 Rangos de velocidad de infiltración del cantón Chaguarpamba.....	97

Cuadro 5.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Chaguarpamba y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio.....	101
Cuadro 5.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VI de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas	102
Cuadro 5.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas	104
Cuadro 5.4. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VIII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas.....	105
Cuadro 6.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de dificultad de labranza identificadas en el cantón Chaguarpamba y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio	108
Cuadro 6.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 4 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas	110
Cuadro 6.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 5 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas	112
Cuadro 7.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de amenaza a erosión hídrica identificadas en el cantón Chaguarpamba y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio	114
Cuadro 8.1. Prácticas de manejo de los suelos en función de la clase de dificultad de labranza	123
Cuadro 8.2. Sistemas de gestión de la erosión hídrica en función de la clase de amenaza erosiva de las tierras.....	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Distribución geográfica de la zona de estudio del proyecto dentro del área continental.....	2
Figura 2.1. Representación gráfica de la curva de infiltración e infiltración acumulada de un suelo en función del tiempo.....	22
Figura 3.1. Ubicación del cantón Chaguarpamba en relación a las hojas topográficas del IGM, escala 1:50.000	46
Figura 3.2. Ubicación de los sitios de descripción y perfiles muestreados	48
Figura 3.3. Ubicación de los diferentes órdenes de suelos en el cantón Chaguarpamba	87
Figura 4.1 Ubicación de los sitios donde se realizaron los ensayos de infiltración.....	94
Figura 4.2 Mapa de Velocidad de infiltración determinada en los suelos del cantón Chaguarpamba.....	96
Figura 5.1. Ubicación geográfica de clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón	99
Figura 6.1. Ubicación geográfica de clases de dificultad de labranza de las tierras en el cantón.....	106
Figura 7.1. Ubicación geográfica de clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón.....	113

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1. Modelo conceptual de elaboración de la Cartografía Geopedológica	8
Gráfico 2.2. Esquema de las variables del modelo de datos de Geopedología	18
Gráfico 2.3. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Capacidad de uso de las tierras	29
Gráfico 2.4. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Dificultad de labranza de los suelos	36
Gráfico 2.5. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la amenaza a erosión hídrica de los suelos	43
Gráfico 3.1 Representación de la distribución porcentual de los órdenes de suelos en el cantón Chaguarpamba.....	87
Gráfico 4.1. Distribución porcentual de las clases de Velocidad de infiltración de los suelos en el cantón Chaguarpamba	96
Gráfico 5.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón.....	99
Gráfico 6.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de dificultad de labranza de los suelos en el cantón.....	107
Gráfico 7.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón	113

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 2.1. Proceso de instalación del infiltrómetro de doble anillo de carga constante	21
Foto 7.1. Zonas con amenaza Alta a erosión hídrica en el cantón	117
Foto 7.2. Zonas con amenaza Muy alta a erosión hídrica en el cantón	118

ANEXOS

Anexo 1. Equivalencias entre los subgrupos de suelos de acuerdo a la *Soil Taxonomy* (2006) y *Soil Taxonomy* (2010)

Anexo 2. Códigos de las variables que aparecen en la base de datos

Anexo 3. Categorización de las variables edáficas que aparecen en la memoria

Anexo 4. Productos generados en cada cartografía temática

Anexo 5. Fichas de campo de los perfiles referidos en esta memoria



1. INTRODUCCIÓN

El 1 de febrero de 2011, la República del Ecuador y el Banco Interamericano de Desarrollo suscribieron el Contrato de Préstamo 2461/OC-EC, cuyo objetivo es la implantación en todo el país de un sistema eficiente de gestión de catastro y registro de la propiedad de la tierra rural, con el objetivo de brindar seguridad jurídica a los derechos de propiedad, apoyar la aplicación de políticas tributarias de los cantones, y proveer información para la planificación de ordenamiento territorial del área rural.

El proyecto es ejecutado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, MAGAP, a través de la Unidad Ejecutora MAGAP-PRAT, dentro del Programa denominado como SIGTIERRAS.

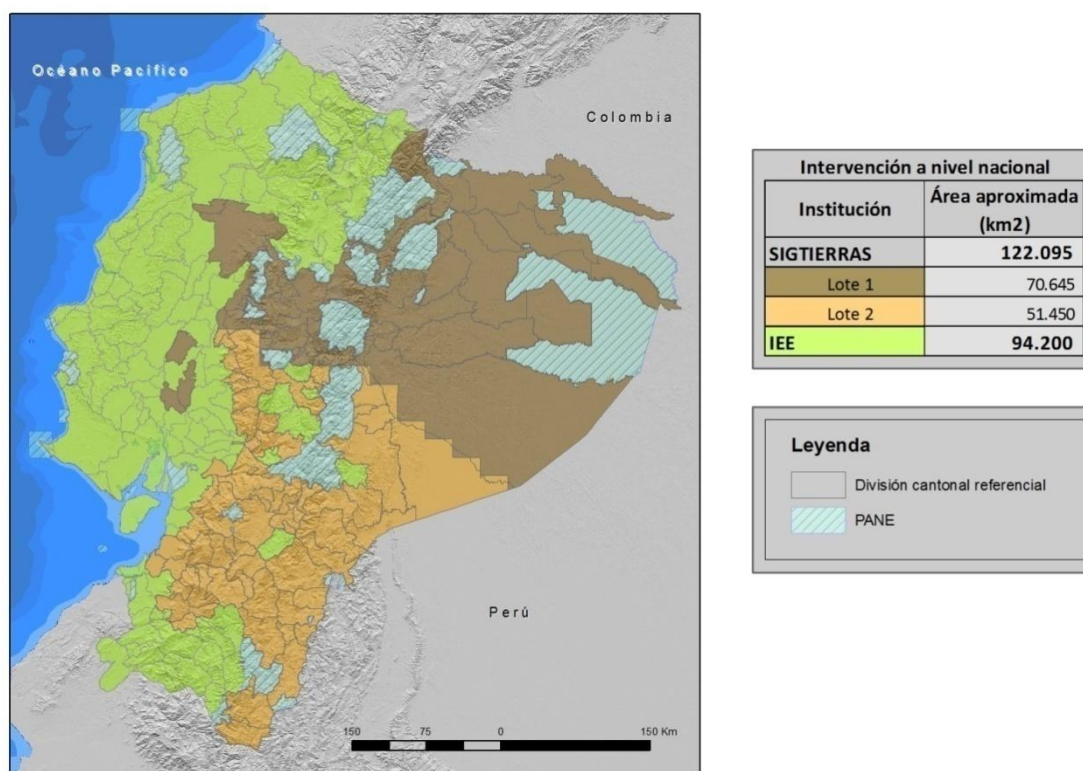
Actualmente, el proyecto gestiona, entre otros, los siguientes componentes:

- Fotografía aérea y ortofotografía a nivel nacional
- Levantamiento de información de barrido predial, con participación de los GADs (Gobiernos Autónomos Descentralizados) Municipales, en 58 cantones
- Elaboración de cartografía temática en coordinación con otras iniciativas gubernamentales
- Actualización de la metodología y aplicación para la valoración predial
- Puesta en marcha del nuevo sistema SINAT (Sistema Nacional de Administración de Tierras)
- Dentro del componente de cartografía temática, en una labor conjunta con el Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), MAGAP-SIGTIERRAS genera cartografía temática a escala 1:25.000 de las siguientes temáticas:

1. Cobertura y uso de la tierra
2. Sistemas Productivos
3. Geomorfología
4. Suelos
5. Capacidad de uso de las tierras
6. Dificultad de labranza
7. Zonas homogéneas de cultivos
8. Peligros Volcánicos
9. Accesibilidad a la red vial
10. Accesibilidad a infraestructura de acopio y facilidades agrícolas
11. Accesibilidad a centros económicos importantes
12. Zonas homogéneas de accesibilidad

Este levantamiento se ejecuta por parte de MAGAP-SIGTIERRAS dentro del territorio continental no intervenido ya anteriormente (áreas a cargo del IEE) y excluyendo las áreas protegidas definidas en el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE), organizado en dos lotes de acuerdo a la siguiente Figura 1.1.

Figura 1.1. Distribución geográfica de la zona de estudio del proyecto dentro del área continental



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

1.1. El Proyecto de Cartografía Temática de Ecuador

El Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000 de Ecuador (LCT) pretende generar, en un área de trabajo de, aproximadamente, 122.095 km², cartografía digital y bases de datos territoriales sobre: Geomorfología, Suelos y su Capacidad de uso, Dificultad de labranza, Cobertura y uso de la tierra, Zonas homogéneas de cultivo y Sistemas Productivos. Para todo el territorio nacional se ha realizado el ajuste de la cartografía existente de Peligros Volcánicos y se han elaborado cartografías de Accesibilidad a la red vial, a Infraestructuras de acopio y facilidades agrícolas, a Centros económicos importantes y Zonas homogéneas de accesibilidad.

El proyecto, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, consta de dos LOTES:

1. LOTE 1, que ocupa una superficie de 70.645 km²; y,
2. LOTE 2, que ocupa una superficie de 51.450 km² y en el que se incluyen las temáticas a nivel de territorio nacional.

Los dos lotes fueron adjudicados al Consorcio TRACASA-NIPSA mediante los Contratos de Servicios de Consultoría Nos. UE MAGAP-PRAT-105-2013 para el Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 1 y UE MAGAP-PRAT-106-2013 para el



Levantamiento de Cartografía Temática a Escala 1:25.000, Lote 2, ambos de fecha 9 de diciembre de 2013.

1.2. Objetivos del estudio geopedológico

1.2.1. Generales

El Proyecto de Levantamiento de Cartografía Temática (LCT) tiene como objetivos generales:

- Identificar las características del suelo en el área de estudio
- Identificar sus mejores usos: cultivos más productivos y tecnologías más adecuadas
- Contribuir a elevar la productividad agropecuaria
- Apoyar al mejor uso y aprovechamiento de los recursos del territorio
- Identificar maneras de conservar dichos recursos
- Servir de sustento para la definición de proyectos estratégicos de inversión (carreteras, infraestructura, servicios básicos, telecomunicaciones, entre otros) basados en las potencialidades y limitaciones de los recursos
- Apoyar la planificación y el ordenamiento territorial a nivel parroquial, cantonal y provincial
- Fomentar el desarrollo del espacio rural y de las capacidades de los agricultores mediante apoyo en la implementación de proyectos agro-productivos

La Cartografía Geopedológica, dentro de los objetivos generales del conjunto del proyecto, genera y actualiza el conocimiento sobre la distribución geográfica del recurso suelo en el territorio, describiéndolo sistemáticamente, de forma que sea posible realizar predicciones sobre su comportamiento bajo diferentes usos y niveles de manejo. Este estudio permite, así, tomar decisiones fundamentadas al asignar usos a los suelos, evitando errores de planificación y disminuyendo los costes económicos, sociales, políticos y medioambientales que podrían derivarse de su gestión inadecuada.

1.2.2. Específicos

Los objetivos específicos de la Cartografía Geopedológica son:

- Generar cartografía con un enfoque sistémico a nivel semidetallado, a escala 1:25.000, como elemento fundamental que coadyuve a la gestión territorial, sostenibilidad y mejoramiento de la productividad agraria
- Realizar el levantamiento geopedológico, considerando aspectos morfológicos, físicos y químicos del suelo, usando el Sistema Norteamericano de Clasificación de Suelos (SSS-USDA, 2006 y su correspondencia a 2010), basándose en la Cartografía Geomorfológica generada previamente por el Consorcio Tracasa-Nipsa
- Disponer de una cartografía de referencia que, además de su propia utilidad como información de suelos, constituya un elemento clave para derivar información temática, que en este proyecto corresponde a Capacidad de Uso de las Tierras (CUT), Dificultad de Labranza (DL), Amenaza a Erosión Hídrica (AEH) y Velocidad de Infiltración (VI), además de ser una fuente de información fundamental para la implementación de planes, programas y proyectos de planificación del territorio



1.3. Antecedentes de este estudio

En el año 2009 la SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo) designó al CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos) para que desarrollara el Proyecto de Generación de Geoinformación a Escala 1:25.000 a corto plazo, centrado en la cuenca baja del río Guayas, para después ser extrapolado al resto del territorio nacional. Otros organismos públicos han colaborado en el proyecto a lo largo del mismo (SINAGAP, Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, del MAGAP e INIGEMM, Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico). Dado que otras metodologías requieren altos costes y tiempos prolongados, se decidió emplear un planteamiento geopedológico para conseguir los objetivos pretendidos. El levantamiento geopedológico, basado en la relación geomorfología-suelo, permite cubrir extensas áreas, minimizando tiempo y costos en el levantamiento, sin perder los estándares de calidad establecidos para una escala de semidetalle.

Este trabajo se fundamentó en el de PRONAREG-ORSTOM. El PRONAREG (Programa Nacional de Regionalización Agraria), del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, fue un programa que trabajó en los años 70 y 80 del pasado siglo XX, para realizar el Inventario Socioeconómico y de los Recursos Naturales Renovables. ORSTOM (*Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-mer*, que posteriormente pasó a denominarse IRD (*Institute de Recherche pour le Développement*) fue la institución francesa que, mediante convenio de cooperación, formó parte de dicho programa. Así se obtuvieron los mapas morfopedológicos (escalas 1:200.000 y 1:500.000), así como edafológicos (escala 1:50.000) realizados entre los años 1979 a 1984, destacada fuente de información territorial a pequeña-mediana escala. Este trabajo es, desde su aparición, la principal referencia a nivel nacional en las temáticas geomorfológica y geopedológica.

La colaboración PRONAREG-ORSTOM culminó, en lo que se refiere específicamente a la relación entre paisaje-geomorfología-suelos, con la publicación “Los Paisajes Naturales del Ecuador: las Regiones y Paisajes del Ecuador” (Winckell *et al.*, 1997). En dicha publicación, además, se incluye el Mapa a escala 1:1.000.000 Paisajes Naturales del Ecuador.

El IEE (Instituto Espacial Ecuatoriano, nueva denominación de CLIRSEN) continuó con esta sistemática, cubriendo el levantamiento de geoinformación de la mayoría de la región Costa y de una porción de la región Sierra.

Este proyecto se fundamenta en la metodología del IEE y busca complementarlo en el territorio continental del Ecuador para alcanzar un cubrimiento a nivel nacional. Cabe indicar que no forma parte de este estudio el Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (PANE).

MAGAP-SIGTIERRAS agradece al Instituto Espacial Ecuatoriano generador de las metodologías y procedimientos que han servido de base para el presente estudio.

1.4. Alcance del estudio

En el presente proyecto se genera información geopedológica y productos derivados de ella—Velocidad de infiltración, Capacidad de uso de las tierras, Dificultad de labranza y Amenaza a erosión hídrica—a un nivel semidetallado (escala 1:25.000), optimizando los



recursos, de forma que sea posible obtener información científico-técnica y estadística a nivel espacial, sin requerir un muestreo de gran intensidad.

La información proporcionada por este estudio resulta de gran utilidad como cartografía base, pudiendo ser utilizada tanto por las instituciones públicas, privadas y académicas, con el objetivo de proponer y emprender nuevas temáticas de investigación para el desarrollo de las acciones de cooperación en el campo agrícola, pecuario y forestal.

No obstante, conforme se explica en este documento, debe tenerse en cuenta que su alcance es limitado y que estudios más específicos y de mayor detalle serán necesarios para complementar ciertos aspectos de forma que ayude a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) a ejecutar los procesos locales necesarios para cumplir los objetivos del Buen Vivir de la población.

La metodología empleada para la elaboración de la cartografía se basa en un enfoque geopedológico, por lo que a la hora de utilizar la información generada en este estudio es necesario tener en cuenta que cada unidad cartográfica se caracteriza a través del suelo que es más probable encontrar en ella, según los factores formadores del suelo específicos de esa unidad.

2. METODOLOGÍA

En este apartado se describe de forma resumida la metodología que se ha llevado a cabo para la generación de la Cartografía Geopedológica y sus derivados. Para consulta del documento detallado de la metodología referirse a “Metodología del Estudio Geopedológico” y sus anexos.

Cada metodología lleva asociada una serie de productos que se detallan en el Anexo 4.

2.1. Criterios metodológicos generales: el enfoque geopedológico

El levantamiento de suelos o levantamiento edafológico es el estudio de determinación del patrón de distribución geográfica del recurso suelo en un territorio específico. Está basado, principalmente, en el estudio del terreno y la descripción de perfiles de suelos. En función del nivel de detalle, este proceso permite recopilar información sobre las características y propiedades de los suelos en una región específica, clasificarlos de acuerdo a un sistema de clasificación estándar y situar sus límites en un mapa (Forero, 1984).

En función de las necesidades y objetivos de los estudios de levantamientos de suelos pueden distinguirse diferentes tipos de enfoques metodológicos. En ocasiones resulta conveniente realizar mapas de suelos tipo “**punto**”, en los que se obtiene un amplio conocimiento de las propiedades edáficas en la ubicación exacta muestreada, pero en los que no se extrapola esta información al total de área de trabajo, sino que se pretende determinar datos puntuales en una serie de emplazamientos concretos. Sin embargo, los mapas más frecuentes son los de tipo “**clase área-polígono**” en los que el área de estudio se divide en polígonos por un límite preciso y cada polígono es caracterizado mediante una serie de puntos de muestreo representativos de esa unidad espacial (Rossiter, 2000). En función de los objetivos del estudio, el grado de detalle de estos mapas varía desde



exploratorio hasta detallado, pero además, en función del objetivo perseguido, los límites se asignarán con diferentes criterios.

Existen numerosos motivos que conducen a llevar a cabo un levantamiento suelos, desde el análisis de sus propiedades en función del uso de la tierra, la comparación de parcelas agrícolas, estudios de dispersión de contaminantes, etc. Así, los límites entre polígonos pueden venir delimitados por los propios límites que establece la vegetación, las diferentes parcelas agrícolas, la distancia a la fuente de contaminación, etc. (Elbersen *et al.*, 1986; Jaramillo, 2002).

No obstante, la metodología por excelencia desde que el levantamiento de suelos comenzó a concebirse como un insumo básico en la toma de decisiones de la planificación del territorio, no sólo desde el punto de vista de la explotación del recurso, sino desde una perspectiva ambiental, ha sido el enfoque geopedológico (Porta *et al.*, 2003). En él se utiliza la estructura del paisaje geomorfológico como tela de fondo para la cartografía de suelos, basándose en el hecho de que la dinámica del ambiente geomorfológico permite explicar en gran parte, la formación de los suelos, naciendo así la Geopedología.

La Geopedología definida por Zinck (2012) es la integración de la Geomorfología y la Pedología usando la primera como herramienta para mejorar y acelerar los levantamientos de suelos, y para implementar un modelo espacial para el estudio de los suelos y todas sus relaciones posibles con el paisaje. La integración de la Geomorfología y la Pedología se basa en las relaciones conceptuales, metodológicas y operativas de ambas disciplinas (Zinck, 2012). Por lo tanto, los principales objetivos de la Geopedología son ordenar, organizar y clasificar los suelos, empleando un sistema con estructura taxonómica, en su expresión geomorfológica sobre la superficie de la Tierra (Zinck, 2012). Otra contribución del enfoque geopedológico es el estratificar al paisaje en áreas homogéneas para diferentes propósitos, como por ejemplo la evaluación de tierras, donde los suelos son el elemento central.

Rossiter (2000), en el texto “Metodologías para el Levantamiento del Recurso Suelo del ITC”, manifiesta que este enfoque puede ser utilizado para cubrir rápidamente áreas grandes, especialmente si la relación geomorfología-suelos es cercana. Para que pueda ser aplicado, deben cumplirse dos hipótesis:

1. Los límites dibujados a través del análisis del paisaje deben separar la mayor variación en los suelos, siempre y cuando los factores formadores material parental, relieve y tiempo sean dominantes; dejando la vegetación y el clima como factores secundarios en esta etapa.
2. Las áreas de muestreo deben ser representativas y el patrón de suelos puede ser extrapolado a otras unidades de mapeo no visitadas.

Una de las principales ventajas que presenta este enfoque es que se simplifica la construcción y estructuración de la leyenda y, como sistema jerárquico, una vez que las líneas son dibujadas a un nivel categórico, éstas se mantienen incluso si los suelos en las unidades adyacentes tienen la misma clasificación. Esto se debe a las muchas interpretaciones que están relacionadas con las “Geoformas”.

Todos los sistemas de clasificación tienen como objetivo catalogar sistemáticamente un conjunto o grupo de objetos que pertenecen al mismo universo y, para el caso específico de la Geopedología, esos objetos son las Geoformas y los Suelos. Consiguientemente, en este



enfoque, las Geoformas representan el nivel jerárquico mínimo; mientras que los tipos de suelos son los individuos dentro del universo geomórfico y pedológico respectivamente (Zinck, 2012).

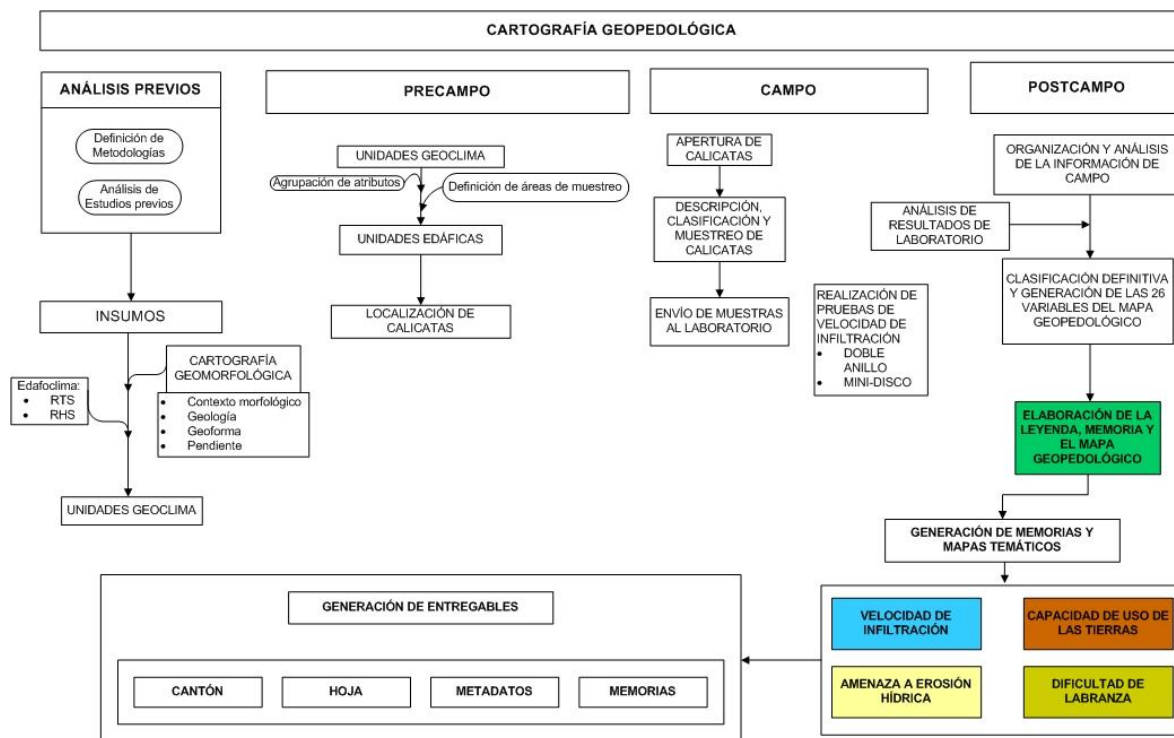
En el presente proyecto se ha tomado como modelo jerárquico de la Cartografía Geomorfológica el sistema basado en el libro “Los Paisajes Naturales del Ecuador: las Regiones y Paisajes del Ecuador” (Winckell *et al.*, 1997).

2.2. Levantamiento geopedológico

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado
- La unidad mínima de mapeo es 1 ha, mientras que la unidad mínima de muestreo son 5 ha
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación taxonómica de los suelos utilizado es la clasificación americana Soil Taxonomy (SSS-USDA, 2006 y su correspondencia a 2010)
- La unidad cartográfica se caracteriza con el perfil modal, clasificado a nivel de Subgrupo (SSS-USDA, 2006 y su correspondencia a 2010) y se realiza, al menos, un perfil modal por unidad edáfica (en Zonas de semidetalle)
- Los análisis de laboratorio que se llevan a cabo son los específicos para la correcta clasificación de los suelos según establece la Soil Taxonomy y para caracterizar su fertilidad

La metodología que se lleva a cabo para el levantamiento geopedológico considera tres grandes etapas, según su realización en el tiempo, a saber: fase de precampo, fase de campo y fase de postcampo, tal y como se detalla en el Gráfico 2.1 mostrado a continuación.

Gráfico 2.1. Modelo conceptual de elaboración de la Cartografía Geopedológica

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

2.2.1. Fase precampo

2.2.1.1. Revisión y validación de información secundaria e insumos

La Cartografía Geomorfológica generada por el Consorcio TRACASA-NIPSA es el mapa que sirve de insumo principal para la elaboración del Mapa Geopedológico. Esta cartografía contiene gran parte de la información necesaria para caracterizar los suelos de cada una de estas unidades geomorfológicas, en concreto, incluye información sobre el dominio fisiográfico, contexto morfológico, génesis, formación geológica o depósito superficial, morfología o geoforma y pendiente, aspectos que permiten entender la dinámica de los suelos y la interacción entre los diferentes factores de formación de los mismos.

Esta cartografía se complementa con otra serie de insumos básicos (ortofotografías, hojas topográficas, cartografía base, modelos digitales del terreno, etc.) e información secundaria referencial (fundamentalmente, los mapas PRONAREG-ORSTOM; Cuadro 2.1), que sirve de punto de partida para el proceso de planificación de puntos de descripción de perfiles y muestreo.

Cuadro 2.1. Insumos de información utilizados

Insumo	Fuente	Escala
Fotografía aérea	MAGAP-SIGTIERRAS	GSD: 30, 40 y 50 cm Sierra, Costa y Amazonia, respectivamente.
Ortofotografías	MAGAP-SIGTIERRAS	1:5.000
Ortoimágenes satelitales en complemento de ortofotos	MAGAP-SIGTIERRAS	Diversas escalas
Límites cantonales	CONALI (Comité Nacional de Límites Internos)	1:5.000 ó 1:50.000
Hojas Topográficas Raster	IGM	1:50.000
Límites del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado-PANE), Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado	MAE/MAGAP-SIGTIERRAS	Diversas escalas
Estaciones meteorológicas y datos climáticos	INAMHI e IEE	-----
Cartografía base (red hidrográfica y vial)	IGM	1:5.000 ó 1:50.000
Cartografía geomorfológica	CTN	1:25.000
Modelo digital del terreno-MDT	MAGAP-SIGTIERRAS	1 m en Sierra, 2 m en Costa y 3 m en Amazonía
Mapa de Suelos del Ecuador (Mapa de Suelos en Sierra, Mapas Morfo-pedológicos en Costa; y Mapas Morfo-pedológicos en Amazonía)	MAGAP-SIGAGRO-PRONAREG-ORSTOM	1:50.000 (Sierra), 1:200.000 (Costa), 1:500.000 (Amazonía)

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

2.2.1.2. Caracterización del régimen climático del suelo

En esta fase se identifican y delimitan las unidades espaciales que representan las zonas climáticas de humedad y temperatura del suelo en el interior del área de estudio, basándose en los rangos definidos en la *Soil Taxonomy* (SSS-USDA, 2006), ajustados al medio ecuatoriano durante las investigaciones y estudios de levantamiento de suelos realizados a nivel nacional por el PRONAREG-ORSTOM (1980 y 1984). Para esta caracterización se toma como referente la información de las estaciones meteorológicas del INAMHI interpolada en mapas de isolíneas de precipitación y de temperatura.



Así, el Mapa Geomorfológico se completa mediante la incorporación del régimen climático del suelo a través de los parámetros referenciales de los regímenes de temperatura y humedad del suelo. Como resultado de la asignación climática a las unidades geomorfológicas, las nuevas unidades espaciales así definidas adquieren su propia identidad, adoptando el nombre de “Unidad Geoclima”.

2.2.1.3. Definición de unidades edáficas

Las “unidades edáficas” son el resultado de la agrupación de aquellas “unidades geoclima” que tengan igual dominio fisiográfico, contexto morfológico, formación geológica o superficial, morfología o geoforma, rango de pendientes y regímenes de humedad y temperatura, admitiendo la posibilidad, para casos puntuales, de agrupar previamente algunas unidades geoclima en función de su morfología o geoforma y de sus pendientes. Cada una de las unidades edáficas vendrá caracterizada por una calicata.

2.2.1.4. Designación del tipo de zona y densidad de muestreo

Dada la extensión del presente proyecto no todo el territorio se interviene con la misma intensidad, sino que depende de las características del territorio y del mayor o menor interés productivo que presente. Así, es posible distinguir tres tipos de zonas:

- **Zonas de semidetalle**

- En estas áreas se realiza, al menos, un perfil de suelo por cada Unidad Edáfica, con una densidad no menor a 1 calicata cada 10 km².

- **Zonas de reconocimiento**

En estas áreas se cumple con el requerimiento de describir, al menos, un perfil de suelo por cada 200 km². Se trata de:

- Zonas identificadas como páramo en la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra generada en este mismo proyecto o, en su defecto, zonas con régimen de temperatura del suelo isofrígido
- Zonas con pendiente mayor al 70% en la Sierra y Costa, y mayor al 40% en la Amazonía, definidas a partir del levantamiento geomorfológico
- Zonas de vegetación natural en Amazonía

- **Zonas de exclusión**

En estas áreas se engloban:

- Zonas urbanas, suelos alterados: núcleos poblados y áreas construidas, identificadas a partir de la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra. Una geoforma tiene esta asignación cuando la presencia de núcleos poblados consolidados y áreas construidas supera el 90% de su superficie. Las geoformas que no alcanzan el 90%, principalmente zonas periurbanas, están caracterizadas con datos de partida



procedentes de las zonas no antropizadas, información que se generaliza para la totalidad de la geoforma

- Masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, marismas, estuarios, etc.), según lo defina la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra. Estas zonas son asignadas como "No aplicable"
- Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas por contar con poco o nada de suelo (afloramientos rocosos, humedales, salares, playas, flujos de lava recientes, etc.)

2.2.1.5. Ubicación de los puntos de muestreo

Tanto en las Zonas de semidetalle como en las de reconocimiento, la ubicación de los puntos se apoya en la información adicional aportada por las fotografías aéreas, ortofotos u ortoimágenes (p.ej., el tipo de vegetación), la accesibilidad a la zona y la información secundaria (mapas PRONAREG-ORSTOM), pero fundamentalmente se basa en las unidades edáficas, teniendo en cuenta los factores formadores: dominio fisiográfico, contexto morfológico, geología (formación geológica o depósito superficial), morfología o geoforma (ladera, terraza, coluvión,...) y morfometría (pendiente, %), junto con los regímenes de humedad y temperatura del suelo.

En las Zonas de semidetalle los puntos de muestreo se sitúan en las zonas centrales de los polígonos más representativos, que serán, en principio, los de mayor superficie; están próximos a las vías de acceso, a menos de 200 m, pero conservando una separación a las vías de manera que no influyan en las propiedades del suelo; y se ubican en localizaciones que son representativas de la unidad edáfica que se quiere caracterizar.

La localización de los puntos de muestreo en las Zonas de reconocimiento es similar, pero requiere de un tratamiento especial, ya que la densidad de muestreo es inferior. Así, en estas zonas, los puntos se asignan en los suelos predominantes (suelos definidos en PRONAREG-ORSTOM; Mapa de Suelos en Sierra, a escala 1:50.000, Mapas Morfo-pedológicos en Costa, a escala 1:200.000 y Mapas Morfo-pedológicos en Amazonía, a escala 1:500.000, realizados entre los años 1979 a 1984) y en las geoformas más representativas, mediante un análisis de las condiciones y variabilidad de la zona. Si del análisis se desprende que existe una importante variación en pendientes o formaciones geológicas que no se ha contemplado, se toman también en cuenta estos factores para la ubicación de las calicatas, considerando siempre la densidad de muestreo requerida. Además, en cuanto al Contexto Morfológico, se intenta incluir como factor de diversidad en el momento de la localización de los puntos.

Los polígonos no cubiertos con las asignaciones generadas en los estudios de campo se vinculan con la información de los suelos de geoformas cercanas y similares al conjunto del proyecto, tomando siempre en cuenta el entorno edáfico (Zonas de semidetalle incluidas). En Zonas de reconocimiento se recurre, además, a los insumos antes mencionados.



2.2.2. Fase de campo

2.2.2.1. Organización del trabajo

Con el fin de garantizar los productos esperados y optimizar al máximo el tiempo del barrido en campo, se diseñó una estrategia que permitió cumplir con el muestreo planificado, organizado en grupos de trabajo con actividades específicas.

Previo a la campaña de campo, el **equipo de socialización** realiza visitas técnicas a las instituciones afectadas por la ejecución del proyecto presentes en la zona de intervención, tales como municipios, juntas parroquiales y organizaciones sociales, con el fin de dar a conocer los trabajos que se quieren realizar en la zona. Tras esta fase de coordinación institucional, el **equipo de logística** inicia las tareas de gestión necesarias para el buen funcionamiento de todos los equipos de trabajo, tales como la búsqueda de hospedaje, transporte, aprovisionamiento del equipamiento y material de campo, envío de muestras a los laboratorios, etc. El **equipo de avanzada** es el responsable de la apertura de las calicatas en los lugares previamente definidos en gabinete, comprobando la idoneidad de estas localizaciones. Finalmente es el **equipo de suelos**, compuesto por edafólogos y asistentes, el que describe los perfiles abiertos, los clasifica y recoge las muestras para su posterior análisis en el laboratorio.

En cada calicata se realizan también pruebas de infiltración (descritas con más detalle en el epígrafe 2.3.1), siendo el **equipo de infiltración** el encargado de llevarlas a cabo y de seleccionar las localizaciones más adecuadas teniendo en cuenta los criterios de pendiente y representatividad en la hoja.

El último grupo de trabajo que interviene en el proceso es el personal de **control de calidad**, encargado de supervisar el desarrollo de todos los trabajos y garantizar su calidad.

2.2.2.2. Apertura de calicatas

La apertura de las calicatas en las localizaciones previamente definidas en gabinete es el resultado de un trabajo coordinado entre los técnicos de avanzada, los edafólogos y los miembros del equipo de control de calidad, con el objetivo de conseguir la densidad de muestreo acordada según las características de la zona de estudio.

Las dimensiones promedio de las calicatas son 1,20 m de ancho por 2,00 m de largo y 1,50 m de profundidad o hasta la presencia de un contacto dénsico, lítico, duripán o capa freática que imposibilite la excavación.

Las calicatas se realizan en puntos representativos de la unidad edáfica que se quiere caracterizar, evitando localizaciones como zonas antropizadas, con movimientos de tierras, lugares recién fertilizados o con quemas recientes. En aquellos casos en los que sea imposible el acceso a cualquiera de los lugares de observación planificados (accesos inexistentes, falta de permisos, etc.), se procede a la reubicación de la calicata en otro sector representativo de la unidad edáfica, siempre que sea posible.

2.2.2.3. Descripción del perfil del suelo

La observación de las calicatas consiste en el análisis visual y táctil de las diferentes características morfológicas de cada uno de los horizontes y/o capas del suelo. Para esta descripción de los perfiles se siguen los criterios de la “Guía para la Descripción de Suelos”, publicada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el año 2009. Todos los datos se introducen a través de *Tablet PC*, de forma que se generan fichas digitales automatizadas por cada uno de los perfiles descritos, las cuales, para el presente cantón, aparecen recogidas en el Anexo 5. Esta descripción se acompaña de fotos del perfil y fotos panorámicas representativas de la unidad edáfica.

Con todos los datos recabados de la descripción del perfil se procede a dar una clasificación taxonómica preliminar del suelo hasta el nivel de Subgrupo, utilizando el sistema americano de clasificación de suelos, *Soil Taxonomy (SSS-USDA, 2006)*. Esta clasificación se revisa luego en la fase postcampo, cuando se dispone de todos los datos levantados y de los resultados de los laboratorios, para obtener la clasificación final.

2.2.2.4. Recolección y entrega de muestras

De cada perfil descrito se recogen muestras de los horizontes definidos, prestando especial atención a la caracterización de los primeros 50 cm. Se toman dos muestras, como mínimo, con análisis completos (tipo A, definidos en el epígrafe 2.2.3.1), aumentando este número siempre que sea necesario para sustentar la clasificación taxonómica.

Las muestras se guardan en doble funda plástica, perfectamente identificadas con la etiqueta correspondiente, y agrupadas por perfil en una nueva bolsa plástica. Periódicamente estas muestras se envían al centro de acopio, registradas en un manifiesto, para su posterior entrega a los laboratorios. Todo el proceso es controlado por el equipo de control de calidad, tanto en campo como en la recepción en los laboratorios.

2.2.3. Fase postcampo

2.2.3.1. Análisis de muestras

Se han contratado dos laboratorios para llevar a cabo los análisis de las muestras de suelos. En el momento de la entrega de las muestras al laboratorio, estas se acompañan de un manifiesto que incluye un listado con los parámetros que hay que analizar en ellas y que fueron decididos por el edafólogo en el momento de la descripción del perfil según el tipo de horizonte encontrado. Los diferentes tipos de análisis que se realizan en ambos laboratorios se pueden consultar en el Cuadro 2.2.

El análisis Tipo A es el más completo y se realiza, generalmente, para las muestras tomadas en los 50 cm superiores del perfil; mientras que el análisis Tipo B es menos completo que el A y, generalmente, se solicita para muestras más profundas u horizontes que subyacen bajo otro horizonte del que ya se ha solicitado análisis Tipo A. Por otra parte, los análisis restantes se realizan con el fin de sustentar la clasificación taxonómica. Así, el análisis Tipo S se realiza cuando en muestras de Tipo A o B, la conductividad eléctrica de la solución del suelo es superior a 1 dS/m; el Tipo C cuando existe reacción positiva al HCl en algún horizonte; el Tipo F1 y P cuando los suelos son susceptibles de ser clasificados como

Andisols o llevan prefijo Andic; el tipo F2, cuando es necesario determinar las características hídras en Andisols; y el Tipo Ox, para la correcta clasificación de los Oxisols. En resumen se toman todas las muestras necesarias para sustentar la clasificación taxonómica.

Para la realización de los análisis en los laboratorios se siguen las metodologías establecidas por la Red de Laboratorios de Suelos del Ecuador (RELASE) y otros métodos reconocidos a nivel internacional, con el fin de obtener resultados representativos.

Cuadro 2.2. Descripción de los tipos de análisis solicitados a los laboratorios

Tipo de Análisis	Parámetros	Método	Unidad de reporte
Tipo A	pH	Potenciométrico en agua (1:2,5)	pH
	Nitrógeno amoniacal	Olsen pH 8,5	ppm
	Fósforo disponible	Olsen pH 8,5	ppm
	Potasio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Calcio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Magnesio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Materia Orgánica	Walkley-Black	%
	Suma de Bases	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	Saturación de bases	Cálculo	%
	NaCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	KCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	CaCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	MgCIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	CIC	Acetato de Amonio a pH 7	meq/100 g de suelo
	Textura % arcilla	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % limo	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % arena	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Clase textural	Cálculo	Nombre
	Conductividad eléctrica	Conductimétrico en agua (1:2,5)	dS/m
	Acidez libre*	Volumétrico (titulación)	meq/100 g de suelo
	Aluminio intercambiable**	Volumétrico (titulación)	meq/100 g de suelo
Tipo B	pH	Potenciométrico en agua (1:2,5)	pH
	Nitrógeno amoniacal*	Olsen pH 8,5	ppm
	Fósforo disponible	Olsen pH 8,5	ppm
	Potasio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Calcio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Magnesio disponible	Olsen pH 8,5	meq/100 g de suelo
	Materia Orgánica	Walkley-Black	%
	Textura % arcilla	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % limo	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Textura % arena	Bouyoucos (Hidrómetro)	%
	Clase textural	Cálculo	Nombre
	Conductividad eléctrica	Conductimétrico en agua (1:2,5)	dS/m

Tipo de Análisis	Parámetros	Método	Unidad de reporte
Tipo S	pH	Potenciométrico en extracto pasta saturada	pH
	Conductividad eléctrica	Conductimétrico en extracto pasta saturada	dS/m
	Cationes: Sodio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Cationes: Potasio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Cationes: Calcio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Cationes: Magnesio	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Carbonatos	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Bicarbonatos	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Sulfatos	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	Aniones: Cloruros	Extracto de Pasta Saturada	meq/l
	PSI	Cálculo	%
	RAS	Cálculo	%
Tipo C	Carbonatos totales	titulación	%
Tipo F1	Densidad aparente	Estufa/volumen cilindro	g/cm ³
Tipo F2	Retención de agua gravimétrica a -33 kPa	Ollas de presión y placas de porcelana	%
	Retención de agua gravimétrica a -1500 kPa	Ollas de presión y placas de porcelana	%
Tipo Ox	pH para Oxisols	Potenciométrico en KCl 1N (1:2,5)	pH
Tipo P Retención de fósforo	Equilibrio con 1000 mg/kg de solución de fósforo	Olsen	%

*Se realiza cuando el pH < 5,5.

** Se realiza cuando el pH < 4,5.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Los laboratorios contratados en este proyecto se someten de manera continua a controles de calidad, tanto externos como internos. Entre los controles que realizan entidades externas cabe mencionar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO-9000 y la acreditación según Norma ISO-17025, así como ejercicios de intercomparación entre diferentes laboratorios, con la participación en diversos circuitos de control de calidad tanto a nivel nacional como internacional. Los controles internos que lleva a cabo el propio laboratorio consisten en pruebas de exactitud, utilizando muestras de referencia de valores conocidos, y análisis de repetibilidad, a través de coeficientes de variación.

En cuanto a los métodos analíticos empleados, ambos laboratorios aplican métodos idénticos, parte esencial para el buen desarrollo del proceso de generación cartográfica, y utilizan tecnologías actualizadas, que permiten una mayor precisión en los resultados.

2.2.3.2. Gestión de la información de campo

La información recogida en campo se gestiona y almacena a través de bases de datos geográficas, se amplía y complementa con los resultados analíticos que reportan los laboratorios.

Tras comprobar la coherencia y completitud de los datos de las fichas de campo, estos se transfieren a la base de datos del proyecto. Paralelamente se procesan las muestras de



suelo y se incorporan los resultados analíticos reportados por los laboratorios. Estos resultados se revisan, en coordinación con los técnicos responsables de campo, a la vez que se interpretan y analizan, confrontando los valores esperados en correspondencia con la información de campo, para estudiar su coherencia con el medio.

Con toda la información disponible y organizada, derivada tanto del campo como del laboratorio, los edafólogos realizan la clasificación definitiva del suelo atendiendo a las variables características del perfil utilizando la *Soil Taxonomy* en su versión del 2006 (SSS-USDA, 2006) y determinando su correspondencia a 2010 (SSS-USDA, 2010). Ambas clasificaciones se presentan en dos campos diferentes, si bien sólo difieren en casos muy específicos (en el Anexo 1 se presenta un resumen de las equivalencias entre los Subórdenes de suelos según ambas versiones, siempre que éstas no coincidan). Es la clasificación según la *Soil Taxonomy* 2006 (SSS-USDA, 2006), a nivel Subgrupo, la que se utiliza para caracterizar la Unidad Edáfica.

Cabe aclarar que puntualmente se utiliza la textura de campo donde los resultados de laboratorio y de campo presentan texturas muy disímiles. Estos casos pueden derivarse de la utilización del método de Bouyoucos y corresponden principalmente a ciertas clasificaciones dentro del orden de los Andisols y del suborden Psamments. Esta particularidad se indica tanto en la ficha descriptiva de los perfiles (Anexo 5) como en la descripción del tipo de suelo que aparece en el apartado de resultados del levantamiento geopedológico.

Con el objetivo de no distorsionar el entorno edáfico de la zona de estudio, en ocasiones se generalizó la información de los perfiles descritos para adaptarla a las relaciones suelo-paisaje existente, tras realizar un estudio completo de las características del perfil en relación al sector y la geoforma en la que aparece.

2.2.3.3. Elaboración del Mapa Geopedológico

Partiendo del mapa que contiene las unidades edáficas y del mapa de puntos de observación con su correspondiente información edáfica, se procede a dar contenido al Mapa Geopedológico.

Inicialmente, cada unidad edáfica está caracterizada por una calicata, que es la que se utiliza para dotarla de información. Sin embargo, las dificultades encontradas en los trabajos de campo pueden provocar que alguna unidad edáfica carezca de punto de observación y, por tanto, quede sin información. En estos casos se asigna a esta unidad edáfica una calicata de otra unidad similar, teniendo en cuenta la proximidad entre las unidades, el entorno edáfico y la información proporcionada por estudios previos, fundamentalmente los mapas PRONAREG-ORSTOM.

Otra situación posible es la existencia en una misma unidad edáfica de más de una calicata que sirva para caracterizarla. En este caso el análisis del entorno edáfico determina el uso de la o las calicatas representativas, reservando el resto para indicar la variabilidad edáfica posible en el interior de esa unidad.

El Mapa Geopedológico representa un modelo de distribución espacial de las unidades del suelo en el área de estudio. Cada una de estas unidades queda caracterizada con un único perfil, al que se vinculan un total de 26 variables que se utilizan para elaborar el mapa. Estas variables son las siguientes: código de perfil, clave taxonómica (SSS-USDA, 2006 y 2010),



clasificación a nivel de Subgrupo (SSS-USDA, 2006 y 2010), textura superficial, textura a profundidad, drenaje natural, profundidad efectiva, pedregosidad, afloramientos rocosos, elementos gruesos, toxicidad, pH, salinidad, profundidad del nivel freático, régimen de temperatura del suelo, régimen de humedad del suelo, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, fertilidad, inundabilidad, velocidad de infiltración, características y código suelo. A estas variables se añaden las heredadas de la Cartografía Geomorfológica.

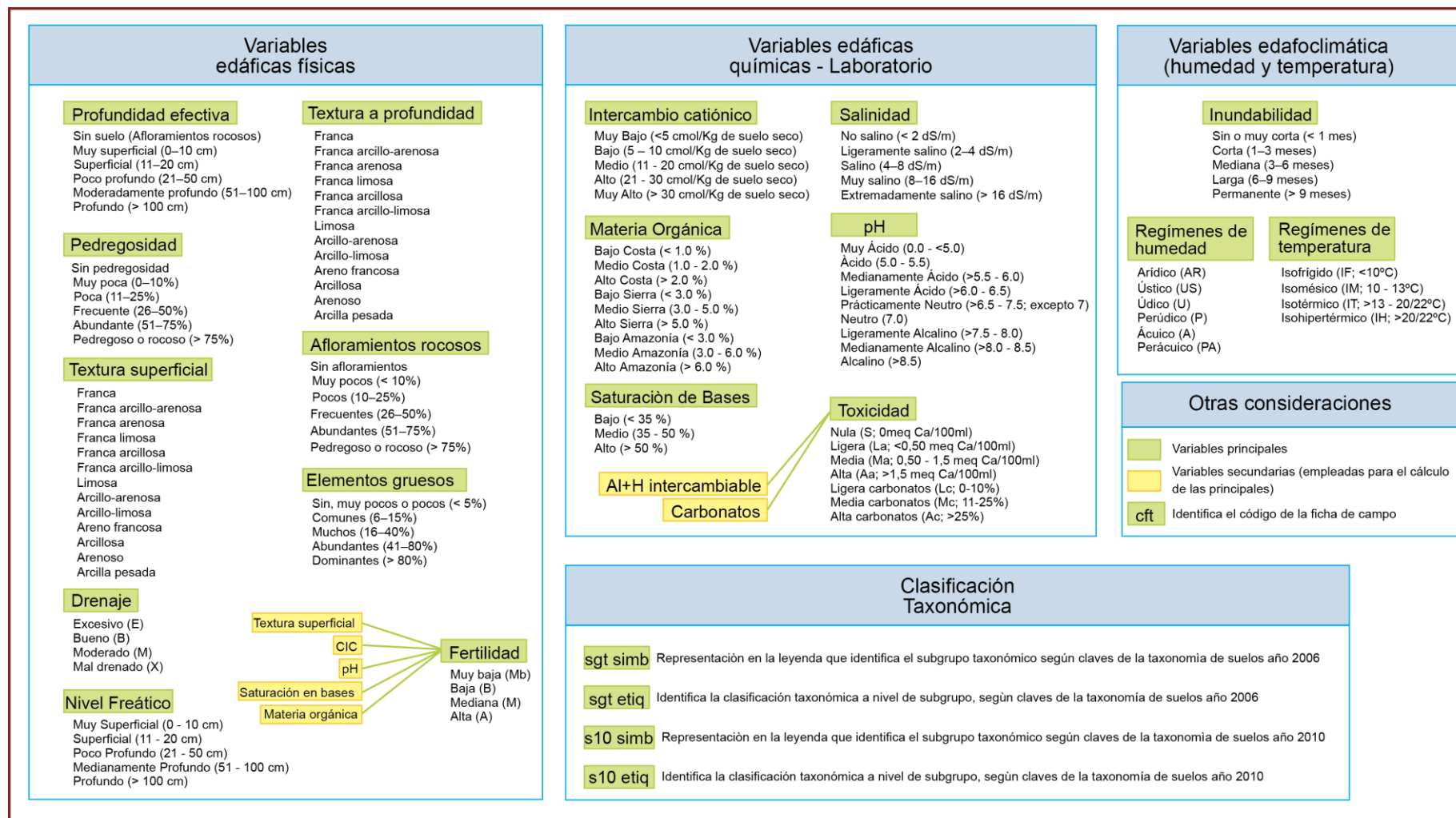
Como se puede observar, estas variables son de diferente naturaleza; algunas derivan directamente de las “unidades geoclima” (regímenes de humedad y temperatura), otras se obtienen a partir de las descripciones en campo (pedregosidad, afloramientos rocosos, etc.) y otras proceden de los análisis de laboratorio (pH, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, etc.). Además, algunas de estas variables se calculan a partir de otros parámetros, como es el caso de la fertilidad o la toxicidad. En el Gráfico 2.2 se presenta un resumen del modelo de datos utilizado para la generación del Mapa Geopedológico, con todas las variables que intervienen en su elaboración.

La fertilidad se calcula mediante la combinación de una serie de variables: capacidad de intercambio catiónico, pH, porcentaje de saturación en bases, materia orgánica, textura y salinidad del suelo (en la región de Amazonía se considera también la toxicidad). De todas ellas se consideran como principales el pH y la salinidad, de forma que éstas actúan como las variables más restrictivas. Cuando una de estas dos variables es muy baja, la fertilidad es muy baja; cuando otra de las variables no principales es baja y las demás variables son altas, la fertilidad es media; y cuando no concurre ninguna de las situaciones anteriores, el nivel de fertilidad lo determina la variable más restrictiva.

El resultado final es la Cartografía Geopedológica, a escala de trabajo 1:25.000, donde se muestran las diferentes unidades edáficas encontradas con su perfil modal clasificado a nivel de Subgrupo según *Soil Taxonomy* (SSS-USDA, 2006). En el mapa final, a cada Subgrupo se le asigna un número para facilitar su identificación.

Las salidas cartográficas se elaboran por hojas según la grilla 50.000 y por cada cantón, con su respectiva leyenda en la que se identifican los diferentes subgrupos de suelos identificados con sus correspondientes números. Se incluyen también dos esquemas generalizados a escala 1:500.000, con los contextos morfológicos y los regímenes de temperatura de los suelos, ambos de carácter explicativo. Se proporciona, además, como un documento aparte, una leyenda más extensa que la representada en la salida cartográfica, de carácter explicativo y de tipo geopedológico, de forma que se entienda el entorno donde se desarrollan los suelos. Esta leyenda está estructurada y jerarquizada de la siguiente manera: Dominio Fisiográfico, Contexto Morfológico, Régimen de temperatura del suelo, Formación Geológica, Geoforma, Pendiente, Características del suelo, Perfil representativo y Clasificación taxonómica a nivel de Subgrupo.

Gráfico 2.2. Esquema de las variables del modelo de datos de Geopedología



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

2.2.4. Control de calidad

La Cartografía Geopedológica sigue un proceso continuo de control de calidad por parte del Consorcio Tracasa-Nipsa. Este control se aplica a las fichas de campo (tanto en completitud como en coherencia), análisis de laboratorio, asignaciones finales de suelos a nivel de Subgrupo, así como a la información de las 26 variables mencionadas y la información geoespacial de las unidades edáficas con las calicatas asignadas.

Adicionalmente, la estructura organizativa del trabajo permite una serie de filtros y de controles para la homogeneización de criterios y la comprobación de la coherencia con el entorno edáfico, que facilitan la obtención de información adecuada en todos sus diferentes componentes.

2.3. Mapa de Velocidad de infiltración

2.3.1. Evaluación de la infiltración hídrica de los suelos

Los valores de la velocidad de infiltración contribuyen a realizar un análisis más específico sobre la aptitud de los suelos para el riego, así como para el estudio de la susceptibilidad a la erosión hídrica. La metodología adoptada en el presente proyecto permite conocer los valores de infiltración bajo el criterio de utilizar el perfil de suelo como base de análisis edafológico e hídrico, de forma que es posible establecer genéricamente los valores de infiltración de las diferentes unidades geopedológicas estudiadas. Esto implica obviar la alta variabilidad intrínseca de las propiedades hidráulicas del territorio (Kutilek y Nielsen, 1994), pero permite optimizar la cartografía de esta propiedad en tiempo y recursos.

La medición de la infiltración en este proyecto se realiza utilizando la metodología de minidisco en la mayoría de los perfiles programados y se complementa con el método de doble anillo de Müntz en, al menos, el 10% de los puntos de muestreo, con cuyos datos se ajusta la curva de infiltración para la totalidad de los perfiles. Adicionalmente, se determinan los umbrales de pendiente por encima de los cuales no se realizan estas pruebas de infiltración; es decir, los ensayos con los infiltrómetros de minidisco no se realizan por encima del 40% de pendiente y los de doble anillo hasta un máximo del 12%, ambos en suelos de más de 20 cm de profundidad.

Los valores de infiltración ajustados se incluyen en la información de las 26 variables y se asocian a las unidades edáficas descritas en el apartado del levantamiento geopedológico. En aquellos casos en que la unidad edáfica carece de información directa y se le ha asignado una calicata de otra unidad edáfica similar, el dato de la velocidad de infiltración asociada a esa calicata también se utiliza para caracterizar la unidad edáfica sin información, realizando correcciones según la pendiente si fuera necesario. Cuando la unidad edáfica tiene asignada una calicata en la que no se realizó la medición de la velocidad de infiltración, los campos asociados de la base de datos quedan sin información con la palabra "Desconocido".

Una descripción más detallada de la metodología utilizada para elaborar la Cartografía de Velocidad de infiltración se puede consultar en el documento "Metodología_Velocidad_Infiltración".

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de velocidad de infiltración de los suelos
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y conserva las unidades geoespaciales previamente definidas en el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la velocidad de infiltración corresponde a la metodología propuesta por Landon (1984)

2.3.2. Infiltrómetro de doble anillo

El cilindro infiltrómetro, conocido como el *doble anillo* de Müntz, es un método ampliamente utilizado para determinar la infiltración del agua en el suelo y es adecuado para métodos de riego que permiten humectar directamente una gran superficie de suelo. El flujo radial es minimizado por medio de un área tampón alrededor del cilindro central, de forma que se asegura el movimiento vertical del agua. La principal limitación de este método es que su emplazamiento puede alterar las condiciones naturales del suelo, puesto que durante su instalación se elimina la mayor parte de la cobertura vegetal y la estructura o el grado de compactación del horizonte superficial pueden verse modificados.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es el hecho de que el tiempo que transcurre desde el inicio del ensayo hasta que se alcanza la saturación depende de la humedad previa del suelo y la altura del agua en el anillo interior.

2.3.2.1. Fase de precampo

Previo a la salida de campo se realiza un análisis del territorio y de las unidades a intervenir. De los puntos planificados para la ubicación de las calicatas se eligen aquellos que se localizan en pendientes inferiores al 12%, seleccionando el 10% del total de las calicatas. En caso de que este número exceda la cantidad de puntos por bloque, se seleccionan los que estén mejor distribuidos espacial y texturalmente teniendo en cuenta la información disponible dentro del área a intervenir; en caso que no se llegue a cubrir el 10% porque la zona se encuentre muy disectada se compensa realizando mayor cantidad de pruebas en otros sectores.

2.3.2.2. Fase de campo

Esta fase se inicia con la instalación del equipo, previa preparación del terreno donde se va a realizar la medición. Es necesario eliminar la vegetación de la superficie donde se va a instalar el infiltrómetro, teniendo siempre la precaución de no alterar la estructura del suelo. El cilindro debe introducirse en el suelo hasta una profundidad no superior a los 2/3 de su

altura total (Foto 2.1). Simultáneamente, se vierte agua en el cilindro exterior, que actúa como área tampón, y también en el cilindro interior.

Foto 2.1. Proceso de instalación del infiltrómetro de doble anillo de carga constante



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Para realizar las lecturas se toma como referencia una regla y en los distintos intervalos de tiempo se anotan las lecturas del nivel de agua observadas. La velocidad de infiltración tiende a hacerse constante alrededor de las dos horas después del inicio de la medición (velocidad de infiltración básica) (Holzapfel *et al.*, 2001), por esta razón se recomienda realizar las lecturas en los siguientes tiempos: los primeros cinco minutos se realiza una lectura cada minuto; desde entonces hasta la media hora, el tiempo de lectura se alarga a cinco minutos; a partir de este momento y hasta alcanzar la hora, se recomienda tomar lecturas cada diez minutos, y a partir de la hora y hasta las dos horas se mide cada quince minutos.

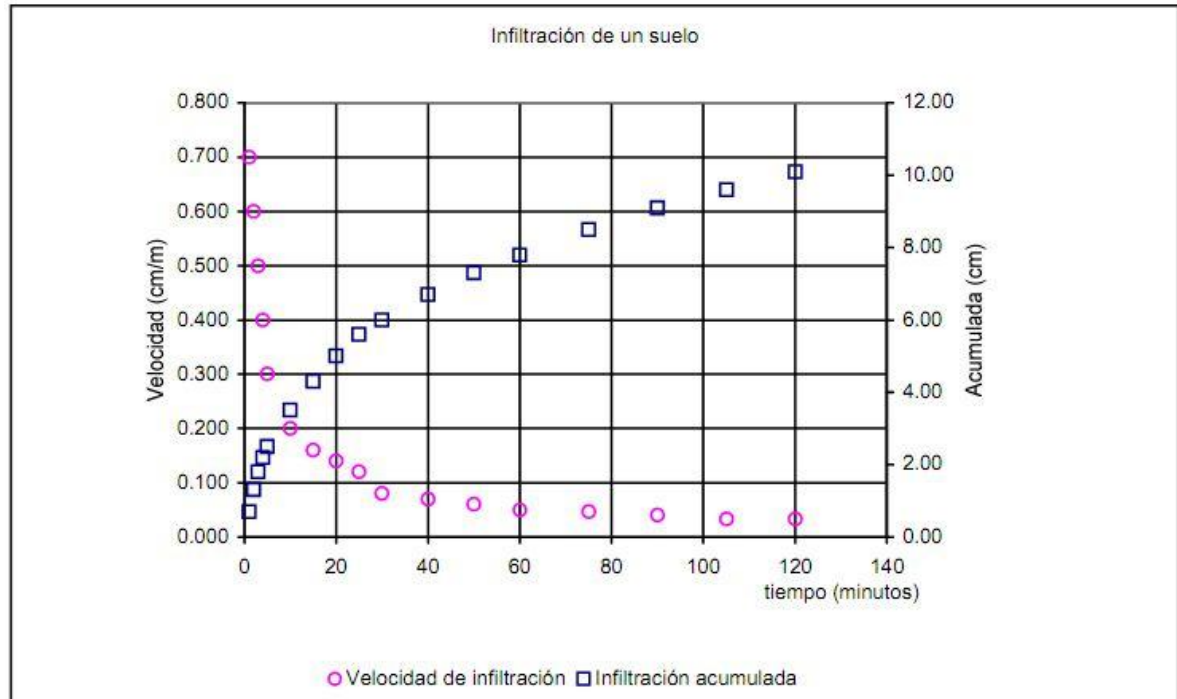
2.3.2.3. Fase postcampo

Con los datos de cantidad de agua infiltrada obtenidos en campo, se evalúa la infiltración de los suelos estudiados. Los parámetros disponibles son el intervalo de tiempo transcurrido entre lecturas y la altura de agua que infiltra en el suelo en ese intervalo.

Así, se calcula la infiltración acumulada como la suma de las láminas de agua (en centímetros) infiltradas desde el comienzo de la medición (tiempo 0). Por otra parte, también es posible calcular la tasa de infiltración, dividiendo las láminas de agua infiltrada en cada intervalo temporal (en centímetros), entre la duración de ese intervalo (en minutos). Como resultado se obtiene la tasa de infiltración de agua en el suelo en unidades de cm/min. La cantidad de agua infiltrada acumulada, al ser un valor acumulativo, siempre irá en aumento, variando la pendiente de la curva en función de las propiedades hídricas del suelo. De igual forma, la tasa de infiltración será más elevada al inicio del proceso de la infiltración que al final, cuando el suelo se acerca a la saturación hídrica.

Ambos parámetros pueden representarse de forma gráfica, tal y como se observa en la Figura 2.1.

Figura 2.1. Representación gráfica de la curva de infiltración e infiltración acumulada de un suelo en función del tiempo



Fuente: modificado de Kutilek y Nielsen, 1994. Soil Hidrology.

2.3.3. Infiltrómetro de minidisco

El infiltrómetro de minidisco (Decagon Devices, 2012) es un equipo portátil que permite medir la conductividad hidráulica en condiciones insaturadas. El equipo es de uso generalizado para evaluar la infiltración de los suelos en un amplio rango de texturas y presenta la gran ventaja que permite realizar mediciones sin necesidad de requerir grandes volúmenes de agua (generalmente, pueden tomarse medidas apropiadas con un volumen de agua inferior a los 200 ml). Esto lo convierte en un instrumental fácilmente portable y de fácil instalación y manejo. Consta de dos cámaras: la superior, llamada cámara de burbujas, controla la succión sobre la superficie de contacto entre el disco y el suelo; mientras que la cámara inferior esta graduada en centímetros y contiene el agua utilizada en el ensayo. Posee, además, un tubo *mariotte* que comunica las dos cámaras.

2.3.3.1. Fase precampo

La planificación de la infiltración depende de los puntos de muestreo establecidos en gabinete, tomando en cuenta que esta prueba de infiltración se realiza en el total de puntos analizados donde se realice la descripción de una calicata, siempre que cumplan la condición de pendiente inferior al 40%.

2.3.3.2. Fase de campo

En el momento de la instalación del equipo, ambas cámaras se llenan de agua y se cierran herméticamente, colocando verticalmente el dispositivo sobre la superficie del suelo. Con el fin de lograr un buen contacto hidráulico entre el infiltrómetro y el suelo, se coloca un anillo de 2 mm de grosor relleno de arena de 0,5 mm de diámetro.

La peculiaridad que presenta el minidisco es que, en el momento de hacer las lecturas, ofrece la posibilidad de ajustar la velocidad de succión para adaptarse mejor al tipo de textura del suelo que se está midiendo. Así, en la mayoría de los suelos la tasa de succión que se utiliza es la determinada por una altura de agua de 2 cm en la cámara inferior. En situaciones particulares, como en el caso de suelos arenosos con altas tasas de infiltración (texturas arenosas y areno-francosas); o cuando el suelo es más compacto y con una infiltración mucho más lenta (texturas arcillosas, arcillas pesadas y arcillo-limosas), ésta se ajusta a una altura de 6 cm y 0,5 cm, respectivamente.

Las lecturas de los volúmenes de agua infiltrada se realizan a intervalos de tiempo prefijados en función de la textura del suelo. En el caso de suelos arenosos las lecturas se miden cada cinco segundos; en suelos de textura media cada 30 segundos y en suelos arcillosos las lecturas se efectúan cada 30 minutos (Decagon Devices, 2012). El gasto volumétrico será de un mínimo de 200 ml de agua o bien hasta la estabilización de tres lecturas.

2.3.3.3. Fase postcampo

Existen diferentes métodos para determinar la conductividad hidráulica del suelo no saturada a partir de los datos de infiltración con el método del infiltrómetro de disco, pero se utiliza el método desarrollado por Zhang (1997), debido a su simplicidad. En este método se parte de la infiltración acumulada, para cuyo cálculo se requieren los datos registrados en los ensayos de campo, en concreto, los intervalos temporales transcurridos entre lecturas y la altura de agua que se ha infiltrado en el suelo en esos intervalos. A partir de ellos se calcula la infiltración acumulada como la suma de las láminas de agua (en centímetros) infiltradas desde el comienzo de la medición (tiempo 0).

Una vez calculada la infiltración acumulada, ésta se representa en un gráfico de abscisas y ordenadas, donde X representa el tiempo e Y la infiltración acumulada. Seguidamente, se ajusta la siguiente ecuación matemática (1), de forma que se obtienen los valores de los parámetros C1 y C2:

$$I = C1 t + C2 \sqrt{t} \quad (1)$$

Donde:

t = tiempo (s)

C1 = parámetro obtenido a partir de la curva de infiltración (m/s)

C2 = parámetro obtenido a partir de la curva de infiltración, relacionado con la absorción del suelo (m/s²)

Una vez conocidos los valores C1 y C2 se puede obtener el valor de la conductividad hidráulica no saturada (K) mediante la ecuación (2):

$$K = \frac{C1}{A} \quad (2)$$

A su vez, el valor de A se calcula mediante las ecuaciones (3) ó (4), en función de las características del suelo:

$$A = \frac{11,65 (n^{0,1}-1) \exp(2,9(n-1,9) \infty h_0)}{(\alpha r_0)^{0,91}} n > 1,9 \quad (3)$$

$$A = \frac{11,65 (n^{0,1}-1) \exp(7,5(n-1,9) \infty h_0)}{(\alpha r_0)^{0,91}} n < 1,9 \quad (4)$$

Donde:

K = conductividad hidráulica no saturada del suelo

C1 = parámetro anterior obtenido a partir de la curva de infiltración (m/s)

A= parámetro cuyo cálculo depende de las características del suelo y del infiltrómetro, calculado a partir de las ecuaciones (3 y 4)

n y a = parámetros de Van Genuchten dependientes de las características texturales del suelo

r₀ = radio del disco del infiltrómetro

h₀ = succión aplicada por el infiltrómetro del disco

Los parámetros de Van Genuchten para los doce tipos de textura del suelo fueron calculados por Carsel y Parrish (1988) teniendo en cuenta el tamaño del disco del infiltrómetro y la succión aplicada (Cuadro 2.3).

Cuadro 2.3. Valores de Van Genuchten para doce tipos de textura de suelos para valores de A de 2,2 cm de radio de disco y succión entre 0,5 a 6 cm

Textura	r ₀ =2,25 cm		h ₀							
	α	n	-0,5	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
			A							
Arenoso	0,145	2,68	2,84	2,40	1,73	1,24	0,89	0,64	0,46	0,33
Areno-francoso	0,124	2,28	2,99	2,79	2,43	2,12	1,84	1,61	1,40	1,22
Franco-arenoso	0,075	1,89	3,88	3,89	3,91	3,93	3,95	3,98	4,00	4,02
Franco	0,036	1,56	5,46	5,72	6,27	6,87	7,53	8,25	9,05	9,92
Limoso	0,016	1,37	7,92	8,18	8,71	9,29	9,90	10,55	11,24	11,98
Franco-limoso	0,02	1,41	7,10	7,37	7,93	8,53	9,19	9,89	10,64	11,45
Franco-arcillo-arenoso	0,059	1,48	3,21	3,52	4,24	5,11	6,15	7,41	8,92	10,75
Franco-arcilloso	0,019	1,31	5,86	6,11	6,64	7,23	7,86	8,55	9,30	10,12
Franco-arcillo-limoso	0,01	1,23	7,89	8,09	8,51	8,95	9,41	9,90	10,41	10,94
Arcillo-arenoso	0,027	1,23	3,34	3,57	4,09	4,68	5,36	6,14	7,04	8,06
Arcillo-limoso	0,005	1,09	6,08	6,17	6,36	6,56	6,76	6,97	7,18	7,40
Arcilloso	0,008	1,09	4,00	4,10	4,30	4,51	4,74	4,98	5,22	5,48

Elaboración: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

2.3.4. Correlación de datos

Los análisis estadísticos se realizan con el software estadístico Statgraphics Centurion XVI, Versión 16.1.03. Se lleva a cabo una comparación de modelos entre las dos metodologías

de medida de la velocidad de infiltración mediante el módulo SnapsStats, de forma que cuando intervienen dos o más niveles de un factor categórico, clases texturales en el presente estudio, pueden obtenerse modelos de regresión relacionados con las variables de interés para cada clase y analizar su contribución al modelo general. En este caso se recurre al procedimiento de “comparación de líneas de regresión”.

De esta forma, se determina la ecuación de regresión interpretativa para estimar los valores de la infiltración bajo el método de doble anillo a partir de los valores del método del minidisco. Para aumentar la robustez del modelo se realizan los siguientes cálculos estadísticos:

- Se establecen las regresiones respectivas dentro de cada clase textural
- A partir de un análisis de varianza de la regresión por grupos texturales se analiza si todos ellos tienen la misma pendiente o si presentan diferencias. Además, se determina si la regresión para cada grupo es significativa
- Se interpretan los incrementos de la infiltración dentro de la ecuación de regresión de cada grupo
- Si los coeficientes de determinación son similares en cada grupo textural y el análisis de varianza para la regresión es altamente significativo o si manifiestan similar pendiente, la ecuación de regresión interpretativa es catalogada como funcional
- En caso de que la regresión no sea funcional, esto puede deberse a que no se dispone de la suficiente representatividad, para lo que se deben emplear más observaciones. Para ello, se emplean las observaciones en bloques aledaños y la información de unidades vecinas similares, consiguiendo un mejor ajuste de la curva de infiltración

2.3.5. Elaboración del mapa de infiltración

El resultado final de esta metodología es la elaboración de un mapa a escala 1:25.000, con representación gráfica tanto por hoja 1:50.000 como por cantón, donde se muestran las diferentes unidades edáficas encontradas con su correspondiente clase de velocidad de infiltración.

Debido a las técnicas empleadas en el proyecto no es posible realizar medidas de infiltración en todas las unidades edáficas existentes, ya sea por la densidad de muestreo, presencia de pendientes superiores al 40% o existencia de suelos saturados. Por tanto, es necesario realizar una extrapolación de los datos de velocidad de infiltración para poder informar esas unidades edáficas. Los criterios seguidos para ello son:

- Asignación directa a todas las geoformas pertenecientes a la misma unidad edáfica (igual contexto geomorfológico, geoforma, geología, pendiente, régimen de humedad del suelo y régimen de temperatura del suelo). En el caso de unidades edáficas en las que se ha realizado agrupación por pendientes, para el cálculo de la velocidad de infiltración se considera la pendiente real de cada geoforma y, a pesar de tratarse de una asignación directa, se hace corrección por pendiente cuando procede
- Asignación de velocidad de infiltración a unidades edáficas que hayan sido caracterizadas por una calicata localizada en otra unidad edáfica similar. En

estos casos se aplicará un coeficiente de corrección sobre el dato de infiltración para adaptarse a los nuevos valores de pendiente, si fuera necesario

- Cuando la unidad edáfica esté caracterizada por una calicata que carezca de datos de infiltración (por ejemplo, suelos en condiciones de saturación hídrica) se define bajo la categoría de “Desconocido”

2.3.6. Descripción de la clasificación de Velocidad de infiltración

Los valores de infiltración obtenidos por las dos técnicas aplicadas y los calculados a partir de la correlación entre ambas, se reclasifican según la metodología propuesta por Landon (1984) para su interpretación y elaboración del mapa final de Velocidad de infiltración (Cuadro 2.4).

Cuadro 2.4. Clasificación e interpretación de la Velocidad de infiltración del suelo

Clase	Denominación	Rango (mm/h)
1	Muy rápida	>250
2	Rápida	150-250
3	Moderadamente rápida	65-150
4	Moderada	20-65
5	Moderadamente lenta	5-20
6	Lenta	1,5-5
7	Muy lenta	< 1,5

Fuente: Landon, 1984.

A esta clasificación queda añadir la categoría “Desconocido”, que se aplica a aquellas unidades edáficas que carecen de información de velocidad de infiltración.

2.3.7. Control de calidad

La cartografía temática generada con la metodología propuesta y validada continúa con la fase de control de calidad, donde se escogen al azar los puntos de las pruebas de infiltración realizadas en campo y se evalúa la elaboración del mapa. La Cartografía Temática de Velocidad de infiltración se genera a partir de los valores asignados de infiltración hídrica a cada una de las unidades cartográficas del Mapa Geopedológico.

2.4. Elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras

2.4.1. Evaluación de la Capacidad de uso de las tierras

La capacidad de producción del suelo y el riesgo de pérdida de esa capacidad, según el sistema de explotación al que el suelo se someta, son los que resumen el concepto de capacidad de uso de las tierras. Establecer la capacidad de uso de un suelo equivale, por tanto, a definir el sistema de explotación acorde con su capacidad productiva, teniendo en



cuenta que ésta no implique riesgo de pérdida de esa capacidad, mediante las medidas que para ello se adopten.

La metodología aplicada para la evaluación de la capacidad de uso de las tierras consiste en un modelo cualitativo, adaptado del modelo utilizado por el Instituto Espacial Ecuatoriano, que consiste en un sistema de matrices de doble entrada para modificar sucesivamente las clases de capacidad de uso de las tierras.

El sistema de clasificación aplicado para la elaboración de la cartografía adopta la simbología del Sistema Americano USDA-LCC, pero adaptado a las condiciones concretas que se encuentran en el Ecuador, por tratarse de un sistema de gran difusión a nivel mundial y ajustarse mejor a los objetivos y disponibilidad de la información básica local.

Este sistema divide el territorio en ocho clases, según el grado de limitaciones de uso, utilizando el símbolo (I) para indicar ligeras limitaciones y aumentando progresivamente hasta llegar al símbolo (VIII) que indica severas limitaciones. Estas clases se subdividen, a su vez, en subclases, según el tipo de limitaciones por erosión, factores edáficos, humedad y/o clima que tengan. De esta forma se consiguen identificar las áreas con potencialidades para la explotación agroproductiva, forestal y áreas protegidas, así como las áreas más vulnerables.

Esta metodología se adapta para las distintas regiones identificadas en el país, de forma que las características que deben cumplir las tierras evaluadas difieren en función de si se trata de áreas localizadas en las regiones de Sierra, Costa o Amazonía.

En el documento denominado “Metodología_Capacidad_Uso” se puede consultar con más detalle la metodología utilizada para la elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras.

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de capacidad de uso de las tierras
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y conserva las unidades geoespaciales previamente definidas para el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la capacidad de uso de las tierras se realiza de acuerdo a la metodología propuesta en “Geopedología y Amenazas Geológicas” (CLIRSEN, 2011b)

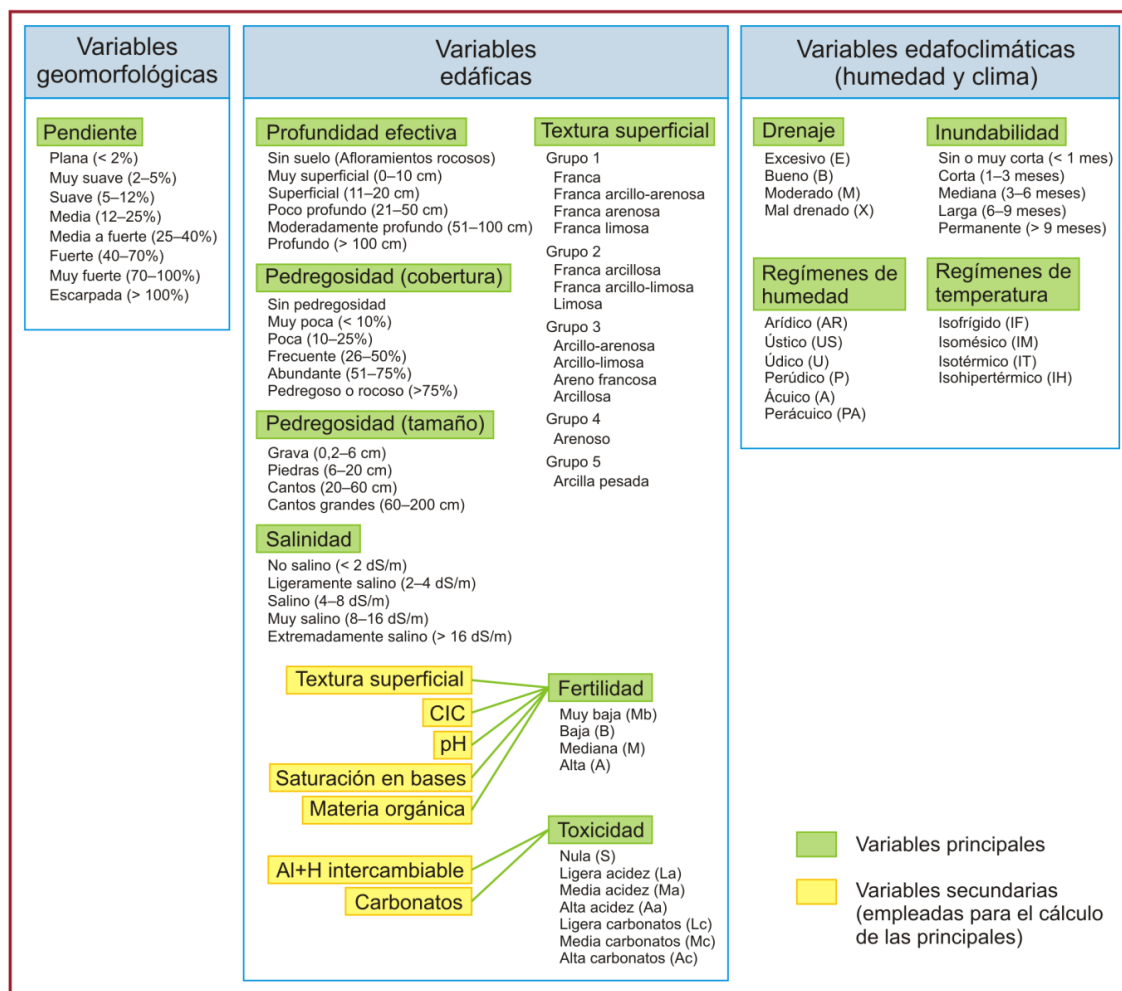
2.4.2. Aplicación del modelo adoptado

La elaboración del Mapa de Capacidad de uso de las tierras se realiza con la información levantada en campo en combinación con la del Mapa Geopedológico, en el que cada unidad edáfica tiene asignada una calicata.



Para la aplicación del modelo se incluyen variables geomorfológicas; edáficas, tanto físicas como químicas; y edafoclimáticas. Cada una de estas variables es categorizada e introducida secuencialmente en el modelo, a través de matrices de decisión de doble entrada, con el objetivo de obtener una clasificación de la capacidad de uso de las tierras. En el Gráfico 2.3 se presenta un resumen de todas las variables empleadas en el modelo, así como de las distintas clases de capacidad de uso que resultan tras la combinación de las mismas.

Gráfico 2.3. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Capacidad de uso de las tierras



Combinación de variables en matrices de decisión de doble entrada

Clase CUT		Subclase CUT	Limitantes
Agricultura y otros usos	I	Tierras sin limitaciones	
	II	Tierras con ligeras limitaciones	
	III	Tierras con limitaciones más acentuadas	
	IV	Tierras limitaciones moderadas	
Uso limitado, no erosionables	V	Tierras para usos especiales con limitaciones fuertes a muy fuertes	
Aprovechamiento forestal o fines de conservación	VI	Tierras con limitaciones fuertes, para pastos y bosques	
	VII	Tierras con limitaciones muy fuertes, para pastos y bosques	
	VIII	Tierras con muy severas limitaciones para cualquier uso	
			Erosión (e) { (e1) – 2-5% (e2) – 5-25% (e3) – Mayor a 25%
			Suelo (s) { (s1) – Profundidad efectiva (s2) – Textura (s3) – Pedregosidad (s4) – Fertilidad (s5) – Salinidad (s6) – Toxicidad
			Humedad (h) { (h1) – Drenaje (h2) – Inundación
			Clima (c) { (c1) – RHS (c2) – RTS

Elaboración: Consorcio Tracasa-Nipsa, adaptado de CLIRSEN, 2011b.

Algunas de estas variables se emplean de forma directa para la evaluación, mientras que otras son el resultado de la combinación de varias variables. Tal es el caso de la fertilidad, que se calcula por combinación de la textura superficial, capacidad de intercambio catiónico, pH, saturación en bases y materia orgánica; y de la toxicidad, combinación de la acidez intercambiable y el contenido de carbonatos.

Las salidas cartográficas se elaboran por cada hoja 50.000 y por cada cantón, a escala 1:25.000, con su respectiva leyenda. El mapa resultante representa un modelo conceptual de la distribución espacial de las clases de capacidad de uso de las tierras, que podrá utilizarse posteriormente como herramienta clave en la definición de los sistemas de explotación más acordes a la capacidad productiva de los suelos y que menos riesgos de pérdida de esa capacidad entrañen.

2.4.3. Descripción de la clasificación de la Capacidad de uso de las tierras

Las especificaciones técnicas que deben cumplir los suelos para ser clasificados en función de las diferentes clases de capacidad de uso se detallan en el Cuadro 2.5, donde se explicitan los valores que debe tomar cada parámetro para que las tierras evaluadas sean incluidas en una u otra clase de capacidad de uso, para el caso de la región en la que se encuentra este cantón. Así, las cuatro primeras clases (I a IV) están reservadas para los usos agrícolas arables; la Clase V es una clase para usos especiales, con fuertes limitaciones pero no erosionable; las tres clases restantes (VI a VIII) se destinan a los usos no-agrícolas y, la Clase VIII indica limitaciones muy severas para prácticamente cualquier uso.

Adicionalmente, en el Cuadro 2.6 se explican de forma breve las principales características de las tierras incluidas en cada una de las clases de capacidad de uso para la región específica a la que pertenece el cantón estudiado.

Respecto a las subclases, éstas están determinadas de acuerdo con las limitaciones existentes por erosión, suelos, humedad y/o clima. Para hacer referencia a estas limitaciones, la simbología empleada se basa en la utilización de subíndices que son las iniciales de cada factor limitante — (e) Erosión, (s) Suelos, (h) Humedad, (c) Clima—, unido a un código numérico que identifica el aspecto en concreto al que se debe la limitación de uso (Cuadro 2.7).

Como resultado final de la combinación de las clases y subclases de capacidad de uso de las tierras se definen las “Unidades de Manejo”. A partir de ellas es posible identificar los factores específicos que limitan el uso agrícola de las tierras. Se representan con el número romano indicativo de la clase de capacidad de uso, una o más letras minúsculas que señalan las subclases o factores limitantes generales de la capacidad de uso, y sus correspondientes números arábigos, específicos de cada limitación. Se trata de un nivel de clasificación muy específico, correlacionado con el grado de especificidad cartográfica del estudio.

Cuadro 2.5. Parámetros que definen las clases de Capacidad de uso de las tierras localizadas en la región Sierra

Factor	Variables	CLASES DE CAPACIDAD DE USO							
		Agricultura y otros usos - arables				Poco riesgo de erosión	Aprovechamiento forestales o con fines de conservación - No arables		
		Sin limitaciones a ligeras		Con limitaciones de ligeras a moderadas		Con limitaciones fuertes a muy fuertes	Con limitaciones muy fuertes		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Erosión	Pendiente (%)	Menor a 2	Menor a 5	Menor a 12	Menor a 25	Hasta 12	Menor a 40	Menor a 70	Cualquiera
Suelo	Profundidad efectiva (cm)	Mayor a 100	Mayor a 50	Mayor a 20	Mayor a 20	Cualquiera	Mayor a 50	Mayor a 20	Cualquiera
	Textura superficial	Grupo 1	Grupo 1, 2 y 3	Grupo 1, 2 y 3	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Pedregosidad (%) (sólo con piedras a cantos grandes)	Menor a 10	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 25	Menor a 50	Menor a 25	Menor a 50	Cualquiera
	Fertilidad	Alta	Alta y mediana	Alta, mediana y baja	Alta, mediana y baja	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Salinidad (dS/m)	Menor a 2	Menor a 4	Menor a 8	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
	Toxicidad	Sin o nula	Sin o nula y ligera	Sin o nula, ligera y media	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Humedad	Drenaje	Bueno	Bueno y moderado	Excesivo, bueno y moderado	Excesivo, bueno y moderado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado	Excesivo, bueno, moderado y mal drenado
	Periodos de inundación	Sin o muy corta	Sin o muy corta	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta, corta, mediana y larga	Sin o muy corta y corta	Sin o muy corta, corta y mediana	Sin o muy corta, corta, mediana, larga y permanente
Climático	Regímenes de humedad del suelo	Údico	Údico y Ústico	Údico y Ústico	Údico y Ústico	Údico, Ústico, Perúístico, Ácuico, Perácuico y Arístico	Údico, Ústico y Perúístico	Údico, Ústico Perúístico y Arístico	Údico, Ústico Perúístico, Ácuico, Perácuico y Arístico
	Regímenes de temperatura del suelo	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico e isotérmico	Isohipertérmico, isotérmico e isomésico	Isohipertérmico, isotérmico e isomésico	Isohipertérmico, isotérmico, isomésico e isofrígido

Fuente: Adaptado del CONAGE, 2010.

Cuadro 2.6. Resumen de las clases de Capacidad de uso de las tierras para la región Sierra

Clase agrológica		Etiqueta	Descripción	
AGRICULTURA Y OTROS USOS - ARABLES	Sin limitaciones a Ligeras	CLASE I	I	Suelos en pendiente plana hasta el 2%, profundos y fácilmente trabajables, que presentan muy pocas o no tienen piedras, es decir, no tienen limitaciones que interfieran las labores de maquinaria, son suelos con drenaje bueno, no salinos y de textura superficial del grupo textural G ₁ (francos, franco-arcillo-arenosos, franco-arenosos y franco-limosos). Se presenta en el régimen de humedad clasificado como údico y en la zona de temperatura isohipertérmica e isotérmica. Las tierras de la clase pueden ser utilizadas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona.
		CLASE II	II	Suelos similares a la Clase I, y/o en pendientes muy suaves menores al 5%, moderadamente profundos y profundos, con poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, son de textura superficial del grupo textural G1, G2 (franco-arcillosos, franco-arcillo-limoso, limosos) y G3 (arcillo-arenosos, arcillo-limosos, areno francosos y arcillosos), tienen drenaje natural de bueno a moderado. Incluyen a suelos ligeramente salinos y no salinos. Requieren prácticas de manejo más cuidadosos que los suelos de la Clase I. Se presentan en regímenes de humedad údico y ústico, y en regímenes de temperatura isohipertérmico e isotérmico.
	Con limitaciones Ligeras a Moderadas	CLASE III	III	Suelos en pendientes menores a 12%, suaves, muy suaves y planas, son poco profundos, moderadamente profundos e inclusive profundos, tienen poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, son de textura del grupo textural G1, G2 y G3, pueden presentar drenaje excesivo, bueno y moderado. Incluyen a suelos salinos, ligeramente salinos y no salinos. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico y ústico, y los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmico e isotérmico. Por las limitaciones que presentan estas tierras, el desarrollo de los cultivos se ve disminuido, siendo necesarias prácticas especiales de manejo y conservación en los recursos suelo y agua.
		CLASE IV	IV	Son suelos que se encuentran en pendientes de medias a planas, es decir menores a 25%, poco profundos a profundos, y tienen poca pedregosidad. Esta clase de tierras requiere un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria, pues permiten un laboreo "ocasional", son de textura variable, y de drenaje excesivo a moderado. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico y ústico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos e isotérmicos.
POCO RIESGO DE EROSIÓN	Con limitaciones Fuerzas a Muy fuertes	CLASE V	V	Se ubican en pendientes entre planas y suaves, es decir menores al 12%, generalmente son suelos poco profundos, como también a suelos profundos pero con severas limitaciones en cuanto a drenaje y pedregosidad. Éstos requieren de un tratamiento "muy especial " en cuanto a las labores de maquinaria ya que presentan limitaciones imposibles de eliminar en la práctica; son de textura y drenaje variable. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Se pueden encontrar en áreas propensas o con mayor riesgo a inundación. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico, perúdico, ácuico, perácuico y arídico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos e isotérmicos.
APROVECHAMIENTO FORESTAL O CON FINES DE CONSERVACIÓN	Con limitaciones Muy Fuertes	CLASE VI	VI	Suelos similares en pendiente a la Clase IV, pudiéndose también encontrar en pendientes medias y fuertes, es decir entre 12% y 40%, son moderadamente profundos a profundos, y con poca pedregosidad. Las labores de maquinaria son "muy restringidas"; son tierras aptas para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluir cultivos permanentes y pastos. Son de textura variable, tienen drenaje de excesivo a mal drenado. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico y perúdico, y los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos, isotérmicos e isomésicos.
		CLASE VII	VII	Suelos en pendientes de medias a fuertes (menores al 70%), son poco profundos a profundos, y tienen una pedregosidad menor al 50%. Estas tierras tienen limitaciones muy fuertes para el laboreo debido a la pedregosidad y la pendiente. En cuanto a la textura, drenaje y salinidad éstas pueden ser variables. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico, perúdico y arídico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos, isotérmicos e isomésicos. Muestran condiciones para uso forestal con fines de conservación.
		CLASE VIII	VIII	Suelos en cualquier tipo de pendiente, son superficiales a profundos, son de textura y drenaje variables. Pueden ser suelos muy pedregosos o no pedregosos; en cuanto a la salinidad ésta clase de tierras incluye a las de reacción muy salina. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico, ústico, perúdico, ácuico, perácuico y arídico, y en los regímenes de temperatura del suelo son isohipertérmicos, isotérmicos, isomésico e isofríosidos. Son áreas que deben mantenerse con vegetación arbustiva y/o arbórea con fines de protección para evitar la erosión.
		No aplicable		Para unidades no consideradas como unidades de suelo, adquiridas de la cartografía base, incluye principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

Fuente: Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN, 2011b.

Cuadro 2.7. Resumen de las subclases de Capacidad de uso de las tierras en función de los factores limitantes analizados

Factores	Descripción
Erosión (e)	Se refiere a los limitantes que se pueden presentar en una determinada clase de capacidad de uso por el factor erosión, que se produce en las distintas áreas por efecto de la pendiente.
(e1)	Se utiliza con la clase agrológica para indicar un ligero incremento en la pendiente (2 a 5%).
(e2)	Indica la limitante de las diferentes clases de capacidad en los rangos de 5 a 12% y 12 a 25% de pendiente.
(e3)	Se utiliza para indicar la limitante de las diferentes clases de capacidad en los rangos de 25 a 40%; 40 a 70% y mayor a 70% de pendiente.
Suelo (s)	Se refiere a los limitantes que se pueden presentar en una determinada clase de capacidad de uso por los siguientes factores: profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, salinidad y toxicidad del suelo.
(s1)	Se utiliza para identificar limitantes de profundidad efectiva cuando los suelos son poco profundos (21 a 50 cm), superficiales (11 a 20 cm) y muy superficiales (0 a 10 cm).
(s2)	Identifica limitantes de suelo por texturas arcillo-arenosas, arcillo-limosas, areno-francosas, arcillosas, arcillosas pesadas y arenas.
(s3)	Identifica limitantes de suelo por pedregosidad cuando esta viene representada por piedras a cantos grandes y la abundancia es frecuente, abundante y pedregosa o rocosa.
(s4)	Se utiliza para identificar limitantes de suelo cuando existan valores de fertilidad bajos o muy bajos.
(s5)	Se utiliza para identificar limitantes de suelo cuando éste sea salino, muy salino y extremadamente salino.
(s6)	Se refiere para identificar limitantes de suelo cuando exista toxicidad media y alta, tanto de carbonatos como de aluminio.
Humedad (h)	Representa las limitaciones que puede presentar una determinada clase de capacidad de uso debido al exceso o deficiencia en el contenido de humedad del suelo y los periodos de inundación que pueda sufrir.
(h1)	Identifica limitantes de humedad por mal drenaje y drenaje excesivo del suelo.
(h2)	Se utiliza para identificar limitantes de humedad por períodos de inundación cortos, medianos, largos y permanentes.
Clima (c)	Estas limitaciones se deben a distintas características climáticas que pueden afectar al desarrollo de los cultivos dependiendo de los regímenes de humedad y de temperatura del suelo, íntimamente relacionados con las condiciones climáticas ambientales.
(c1)	Se utiliza para identificar limitantes de clima por regímenes de humedad del suelo ústico, árido, perústico y ácuico.
(c2)	Se utiliza para identificar limitantes de clima por zonas de temperatura frías (10 a 13°C, isomésico) y muy frías (< 10°C, isofrío).

Fuente: Geopedología y Amenazas Geológicas. CLIRSEN, 2011b.

2.5. Elaboración del Mapa de Dificultad de labranza

2.5.1. Evaluación de la Dificultad de labranza de los suelos

El concepto de labranza utilizado en el presente proyecto se refiere a las acciones que conducen a obtener, a través del tiempo, un suelo apropiado para la actividad agrícola y, por tanto, implica una serie de acciones mecánicas sobre el suelo.

La evaluación de la dificultad de labranza de los suelos se considera el punto de partida en la propuesta de medidas para la mejora de la gestión agrícola de las tierras y, por tanto,



para el aumento de su productividad. Esta evaluación hace posible la división del territorio en diferentes áreas, según sean sus condiciones para el laboreo así como la identificación de zonas con limitaciones concretas, haciendo posible su corrección o evitando en ellas un futuro deterioro de la calidad de los suelos debido a su manejo inadecuado.

Para la evaluación de la dificultad de labranza la metodología empleada se basa en la desarrollada en el epígrafe anterior para la capacidad de uso de las tierras, pero modificada y adaptada a esta temática. Se trata de un modelo empírico cualitativo que considera las variables edáficas, climáticas y geomorfológicas de mayor influencia en la determinación de la dificultad de labranza, siguiendo un orden lógico según su impacto e importancia. Como referencia técnica en la formulación de esta metodología se utilizan los rangos previstos en el Catálogo de Objetos actualizado (CLIRSEN *et al.*, 2011) y el “Manual de Sistemas de Labranza para América Latina” (FAO, 1992), así como la experiencia del equipo consultor.

Este sistema de evaluación divide el territorio en cinco clases, subdivididas a su vez en subclases según el tipo de limitaciones que existan por erosión, aspectos edáficos y edafoclima; con esto se consiguen identificar las áreas con potencialidades para el laboreo, sus limitaciones y las áreas no arables, obteniendo así un producto final que mejora el conocimiento para la gestión agrícola y del territorio en general. Estas clases se escriben con números arábigos del (1) al (5). Las cuatro primeras clases (1 a 4) están reservadas para los usos agrícolas arables, con grado creciente de dificultad de labranza, descritas como Sin dificultad de labranza, Baja, Media o Alta dificultad de labranza. La clase 5 agrupa otros usos, como forestal, cuando las condiciones del medio son desfavorables o muy limitantes para el laboreo.

Una descripción más detallada de la metodología utilizada para evaluar la dificultad de labranza se puede consultar en el documento denominado “Metodología_Labranza”.

El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de dificultad de labranza
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y conserva las unidades geoespaciales previamente definidas para el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la dificultad de labranza se realiza de acuerdo a la metodología propuesta para la capacidad de uso de la tierra y adaptada a esta temática a partir del “Catálogo de Objetos actualizado” (CLIRSEN *et al.*, 2011) y el “Manual de Sistemas de Labranza para América Latina” (FAO, 1992)

2.5.2. Aplicación del modelo adoptado

Para categorizar la tierra en su dificultad de labranza y el manejo agro-técnico, es básico analizar e interpretar en gabinete la información obtenida en los estudios geopedológicos y geomorfológicos que se dispone, además de los registros climáticos. Por tanto, para la

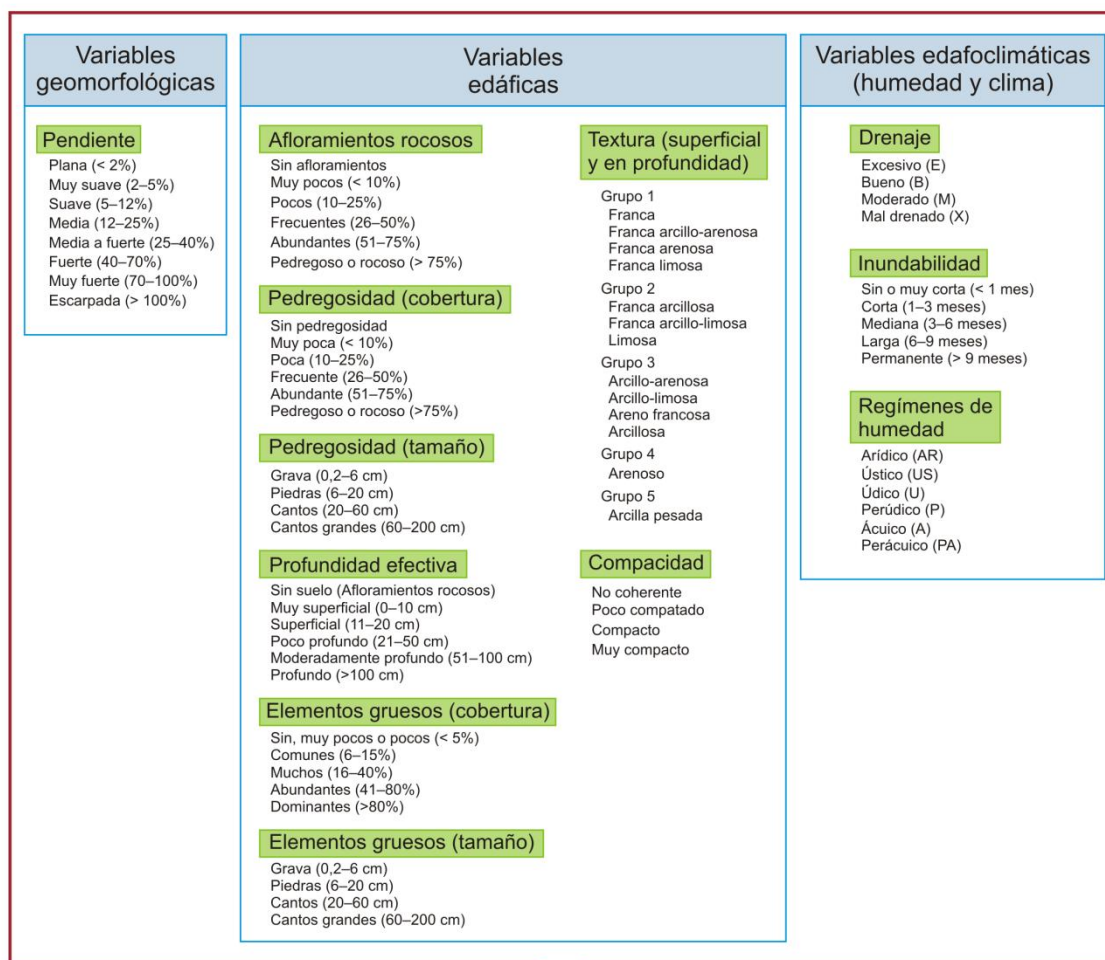


elaboración del Mapa de Dificultad de labranza se parte también de la información levantada en campo en combinación con el mapa geopedológico.

Las variables seleccionadas para la aplicación del modelo incluyen aspectos del paisaje o de la geomorfología, una selección de propiedades edáficas y algunas variables edafoclimáticas, conforme se detalla en el Gráfico 2.4.

Igual que en el caso del Mapa de Capacidad de uso de las tierras, cada una de estas variables se utiliza categorizada y, al ser introducidas secuencialmente en el modelo, la dificultad de labranza de las tierras se va modificando por combinación de las variables en matrices de decisión de doble entrada, hasta llegar, finalmente, a una calificación de la dificultad de labranza. En el Gráfico 2.4 se presenta un resumen de todas las variables empleadas en el modelo, así como de las distintas clases de dificultad de labranza que resultan tras la combinación de las mismas.

Gráfico 2.4. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la Dificultad de labranza de los suelos



Combinación de variables en matrices de decisión de doble entrada

Clase DL		Subclase DL	Limitantes
Arable	1	Erosión (e)	{ (e1) – 5–12% (e2) – 12–40% (e3) – Mayor a 40%
	2		
	3		
	4		
No arable	5	Suelo (s)	{ (s1) – Afloramientos rocosos (s2) – Pedregosidad (abundancia) (s3) – Pedregosidad (tamaño) (s4) – Profundidad efectiva (s5) – Elementos gruesos (abundancia) (s6) – Elementos gruesos (tamaño) (s7) – Textura superficial (s8) – Textura en profundidad (s9) – Compacidad
		Humedad (h)	{ (h1) – Drenaje (h2) – Inundación
		Clima (c)	{ (c1) – RHS

Elaboración: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Las salidas cartográficas se elaboran por cada hoja 50.000 y por cada cantón, a escala de trabajo 1:25.000, con su respectiva leyenda. El mapa resultante representa un modelo conceptual de la distribución espacial de las clases de dificultad de labranza de los suelos, lo que permitirá dividir el territorio en diferentes áreas según sus potencialidades para el laboreo, así como sus limitaciones concretas.

2.5.3. Descripción de la clasificación de la Dificultad de labranza

Puesto que la estructuración y ponderación de las variables está basada en la metodología establecida para las clases de Capacidad de uso de las tierras, estas clases se escriben con números arábigos del (1) al (5), para distinguir claramente esta clasificación de la de Capacidad de uso de las tierras.

Acorde a la Capacidad de uso de las tierras, el sistema de clasificación de la Dificultad de labranza se lleva a cabo adaptándolo del anterior, pero considerando un menor número de clases. Así, la clase (1) corresponde a tierras Sin dificultad de labranza; las clases (2), (3) y (4) se describen como de dificultad de labranza, Baja, Media y Alta, respectivamente; mientras que la clase (5), se define como No arable y contempla las tierras con restricciones muy fuertes para la labranza que restringen su uso al forestal, con fines hidrológicos o de conservación.

En el Cuadro 2.8 se especifican las características que deben cumplir los suelos para ser clasificados en las diferentes clases de Dificultad de labranza, de modo que aparecen detallados los límites de valores dentro de los cuales deben encontrarse los distintos parámetros para que las tierras evaluadas sean incluidas en uno u otro grupo. Adicionalmente, en el Cuadro 2.9, se explican brevemente las principales características de cada uno de los grupos o clases.

Respecto a las subclases, éstas están determinadas de acuerdo con las limitaciones existentes por erosión, variables edáficas, humedad y/o clima. Para hacer referencia a estas limitaciones, la simbología empleada se basa en la utilización de subíndices que consisten en las iniciales de cada factor limitante— (e) erosión, (s) suelos, (h) humedad, (c) clima—, unido a un código numérico que identifica el aspecto en concreto al que se debe la limitación de uso (Cuadro 2.10).

Finalmente, se definen las “Unidades de Manejo de Dificultad de Labranza”, como combinación de las clases y subclases de dificultad de labranza, señalando los factores específicos que limitan su condición de suelos arables. Se representan con el número arábigo indicativo de la clase de labranza, una o más letras minúsculas que señalan las subclases o factores limitantes generales para la labranza, y sus correspondientes números arábigos, específicos de cada limitación. Se trata de un nivel de clasificación muy específico, correlacionado con el grado de especificidad cartográfica del estudio.

Cuadro 2.8. Parámetros que definen las clases de Dificultad de labranza

Factor	Variables		DIFICULTAD DE LABRANZA				
			ARABLE				NO ARABLE
			SIN	BAJA	MEDIA	ALTA	
Erosión	Pendiente (%)		Menor de 5	Menor a 12	Menor a 40	Menor a 70	Cualquiera
Suelo	Afloramientos rocosos (%)		Sin	Sin, Muy Pocos (<10)	Sin, Muy Pocos, Pocos (<25)	Sin, Muy Pocos, Pocos y Frecuentes (<50)	Cualquiera
	Pedregosidad	Cobertura (%)	Sin, Muy pocas (<10)	Sin, Muy pocas, Pocas (<25)	Sin, Muy pocas, Pocas, Frecuentes (<50)	Sin, Muy pocas, Pocas, Frecuentes, Abundantes (<75)	Cualquiera
		Tamaño (cm)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a cantos (<60)	Cualquiera
	Profundidad efectiva (cm)		Moderadamente profundo o profundo (>50)	Moderadamente profundo o profundo (>50)	Poco profundo, moderadamente profundo o profundo (>20)	Superficial, poco profundo, moderadamente profundo o profundo (>10)	Cualquiera
	Elementos gruesos	Cobertura (%)	De ninguno a pocos (< 5)	De ninguno a comunes (< 15)	De ninguno a muchos (< 40)	De ninguno a abundantes (< 80)	Cualquiera
		Tamaño (cm)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a piedras (<20)	De grava fina a cantos (<60)	Cualquiera
	Textura	Superficial	F, FYA, FA, FL	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF, A, Y, YP	Cualquiera
		A profundidad	F, FYA, FA, FL	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF	F, FYA, FA, FL, FY, FYL, L, YA, YL, AF, A, Y, YP	Cualquiera
	Compacidad		No coherente o poco compacto	No coherente, poco compacto o compacto	No coherente, poco compacto o compacto	No coherente, poco compacto, compacto o muy compacto	Cualquiera
Humedad	Drenaje		Bueno	Bueno	Bueno o moderado	Excesivo, bueno, moderado o mal drenado	Cualquiera
	Periodos de inundación		Sin o muy corta	Sin o muy corta	Sin, muy corta, corta o mediana	Sin, muy corta, corta, mediana, larga o permanente	Cualquiera
Climático	Regímenes de humedad del suelo		Údico	Údico o Ústico	Údico o Ústico	Údico, Ústico, Árido o Ácuico	Cualquiera

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 2.9. Resumen de las clases de Dificultad de labranza

Orden	Clase	Restricción	Descripción
ARABLE	1	Sin	Suelos en pendiente plana o muy suave (menores al 5%), profundos o moderadamente profundos, con muy poca pedregosidad que no limita o imposibilita las labores de maquinaria. Tienen textura superficial del grupo textural G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso), drenaje natural bueno. Se presentan en régimen de humedad údico. Pueden ser labradas y mecanizadas con todos los tipos de implementos.
	2	Baja	Suelos en pendientes planas a suaves (menores al 12%), son de profundos a moderadamente profundos, tienen poca pedregosidad que no limita o imposibilita las labores de maquinaria, son de textura del grupo textural G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso) o G2 (franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso y limoso) y presentan drenaje bueno. Son tierras con régimen de humedad údico o ústico. Requieren prácticas de manejo ligeramente más cuidadosas que los suelos de la Clase 1.
	3	Media	Son suelos que pueden encontrarse en pendientes de medias a fuertes (menores al 40%), de poco profundos a profundos, y que pueden tener pocos afloramientos rocosos y frecuente pedregosidad superficial de hasta 20 cm. Son de textura superficial de los grupos G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso), G2 (franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso y limoso) o G3 (arcillo-arenoso, arcillo-limoso o areno-francoso), y de drenaje bueno a moderado. Son tierras con régimen de humedad del suelo údico o ústico. Por las limitaciones, el uso de maquinaria se ve disminuido, siendo necesarias prácticas especiales de manejo y conservación.
	4	Alta	Suelos de pendientes hasta grado fuerte (menores a 70%), son de superficiales a profundos, y pueden tener abundante pedregosidad superficial y frecuentes afloramientos rocosos. Son de textura superficial de los grupos G1 (franco, franco-arenoso, franco-limoso y franco-arcillo-arenoso), G2 (franco-arcilloso, franco-arcillo-limoso y limoso), G3 (arcillo-arenoso, arcillo-limoso o areno-francoso), G4 (arenoso) o G5 (arcilloso o arcilla pesada), tienen un drenaje natural bueno, moderado, mal drenado o excesivo, con períodos de inundación muy cortos a permanentes. Pueden presentar un régimen de humedad del suelo údico, ústico, ácuico o arídico. Son tierras con muchas restricciones al laboreo, únicamente contemplado para laboreo manual, frecuentemente de uso forestal con fines de conservación.
NO ARABLE	5	No arable	Suelos en pendientes de muy fuertes a abruptas (mayores al 70%), son muy superficiales a profundos. Estas tierras tienen limitaciones muy fuertes para el laboreo debido a la pendiente o limitaciones adicionales como la presencia de abundantes afloramientos rocosos y pedregosidad superficial. En cuanto a la textura y drenaje éstas pueden ser variables, con períodos de inundación de muy cortos a permanentes. Son tierras presentes en cualquier régimen de humedad del suelo, údico, ústico, ácuico, arídico, perácuico y perúdicico. Sus restricciones al laboreo son extremas, y no permiten el uso agrícola. Muestran condiciones para fines de conservación.
No aplicable			Para unidades no consideradas como unidades de suelo, adquiridas de la cartografía base, entre las que se incluyen principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015. Basado en el catálogo de objetos (CLIRSEN et al., 2011)

Cuadro 2.10. Resumen de las subclases de Dificultad de labranza de las tierras en función de los factores limitantes analizados

Factores		Descripción
Erosión (e)		
Pendiente	(e1)	Indica un ligero incremento en la pendiente (5 a 12%).
	(e2)	Indica una limitante por pendiente en rangos de 12 a 40%.
	(e3)	Indica una limitante por pendiente en los rangos de 40 a 70% y mayor a 70%.
Suelo (s)		
Afloramientos rocosos	(s1)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo por la presencia de pocos afloramientos rocosos (10 a 25%), frecuentes (25 a 50%), abundantes (50 a 75%) o pedregoso/rocoso (>75%).
Pedregosidad	(s2)	Identifica limitantes de suelo por pedregosidad, cuando es frecuente, abundante y pedregoso/rocoso.
	(s3)	Identifica limitantes de suelo por pedregosidad, cuando son cantos (20 a 60 cm) y/o cantos grandes (60 a 200 cm).
Profundidad efectiva	(s4)	Es utilizado para identificar limitantes de profundidad efectiva cuando los suelos son poco profundos (20 a 50 cm), superficiales (10 a 20 cm) y muy superficiales (0 a 10 cm).
Elementos gruesos	(s5)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo cuando éste contenga muchos (15 a 40%), abundantes (40 a 80%) o dominantes (>80%) elementos gruesos en los primeros 20 cm de suelo.
	(s6)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo cuando éste contenga cantos (20 a 60 cm) y/o cantos grandes (60 a 200 cm) entre los elementos gruesos de los primeros 20 cm de suelo.
Textura	(s7)	Identifica limitantes de suelo por texturas en superficie del grupo 3 (arcillo-limoso, arcillo-arenoso, areno-francoso), grupo 4 (arenoso) o grupo 5 (arcilloso, arcilla pesada).
	(s8)	Identifica limitantes de suelo por texturas a profundidad del grupo 3 (arcillo-limoso, arcillo-arenoso, areno-francoso), grupo 4 (arenoso) o grupo 5 (arcilloso, arcilla pesada).
Compacidad	(s9)	Es utilizado para identificar limitantes de suelo cuando sean compactos y/o muy compactos.
Humedad (h)		
Drenaje	(h1)	Identifica limitantes de humedad por mal drenaje, moderado y/o drenaje excesivo del suelo.
Inundación	(h2)	Será utilizado para identificar limitantes de humedad por períodos de inundación corto, mediano, largo y permanente.
Clima (c)		
Régimen de humedad	(c1)	Se utiliza para identificar limitantes de clima por regímenes de humedad del suelo árido, ústico, perúdicico, ácuico y perácuico.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa a partir del Catálogo de Objetos CLIRSEN et al., 2011.

2.6. Elaboración del Mapa de Amenaza a erosión hídrica

2.6.1. Evaluación de la Amenaza a erosión hídrica de los suelos

La evaluación de la amenaza a erosión hídrica de los suelos permite identificar regiones concretas del territorio en las que se deben implementar prácticas de protección que minimicen la pérdida de suelo, así como proponer medidas para la conservación y mejora de la productividad agraria, siempre dentro del marco de la sostenibilidad ambiental.



El producto que se obtiene tiene las siguientes características:

- El área de estudio engloba los Lotes 1 y 2 definidos en el contrato
- Se utiliza la Cartografía Geopedológica como base para la generación de información geoespacial de amenaza a erosión hídrica
- La unidad de estudio es la hoja 50.000 y el cantón
- La escala de trabajo en esta cartografía también es 1:25.000
- El nivel de estudio es semidetallado y parte de las unidades geoespaciales previamente definidas para el Mapa Geopedológico
- El sistema de representación cartográfico es el SIRGAS 95, UTM-WGS84-Zona 17S y 18S
- El formato digital de entrega se realiza como geodatabase (*.mdb) y Postgres
- El sistema de clasificación de la amenaza a erosión hídrica se basa en la metodología previamente utilizada en “Geopedología y Amenazas Geológicas” (CLIRSEN, 2011a)

2.6.2. Aplicación del modelo adoptado

La metodología adoptada para la evaluación de la amenaza a erosión hídrica de los suelos se basa en el modelo utilizado por el Instituto Espacial Ecuatoriano, que consiste en un modelo matricial de decisión de doble entrada en el que se considera, por una parte, la vulnerabilidad de los suelos a la erosión hídrica o Índice de Susceptibilidad a la Erosión (ISE); y, por otra, las características del agente erosivo, en este caso, el Índice de Agresividad Pluvial (AP).

El cálculo del ISE se basa en un sistema de evaluación cuantitativo de tipo paramétrico en el que se tiene en cuenta la acción directa de los factores que definen la susceptibilidad de los suelos frente a la erosión. Los factores seleccionados en este caso derivan unos de la Geomorfología, como son la pendiente, la forma y la longitud de la vertiente; otros de la Geopedología, como la textura superficial, la profundidad efectiva del suelo y la materia orgánica; y por último, de la cobertura y uso de la tierra, como es el grado de protección vegetal. Cada uno de estos factores se analiza y califica mediante un índice del 1 al 4, donde el 1 representa una susceptibilidad baja a la erosión hídrica y el 4 indica una alta susceptibilidad.

Para asignar a cada una de las geoformas el grado de protección vegetal que le corresponde se utiliza la información de la Cartografía de Cobertura y uso de la tierra, elaborada por el CTN. El procedimiento que se sigue consiste, básicamente, en asignar a cada geoforma la cobertura vegetal más abundante presente en ella. Cuando existe predominancia de una cobertura antrópica o artificial (generalmente núcleos poblados y áreas construidas), la asignación se realiza a partir de la información de la zona no antropizada.

Una vez que cada uno de los factores analizados ha sido calificado, se aplica el método de Jerarquías Analíticas de Saaty (1990) para la ponderación de variables. Así, se establecen los coeficientes de corrección por los que deben ser multiplicados los índices de cada uno de los factores considerados y se procede a sumar el resultado para obtener, finalmente, el Índice de Susceptibilidad a la Erosión Hídrica.

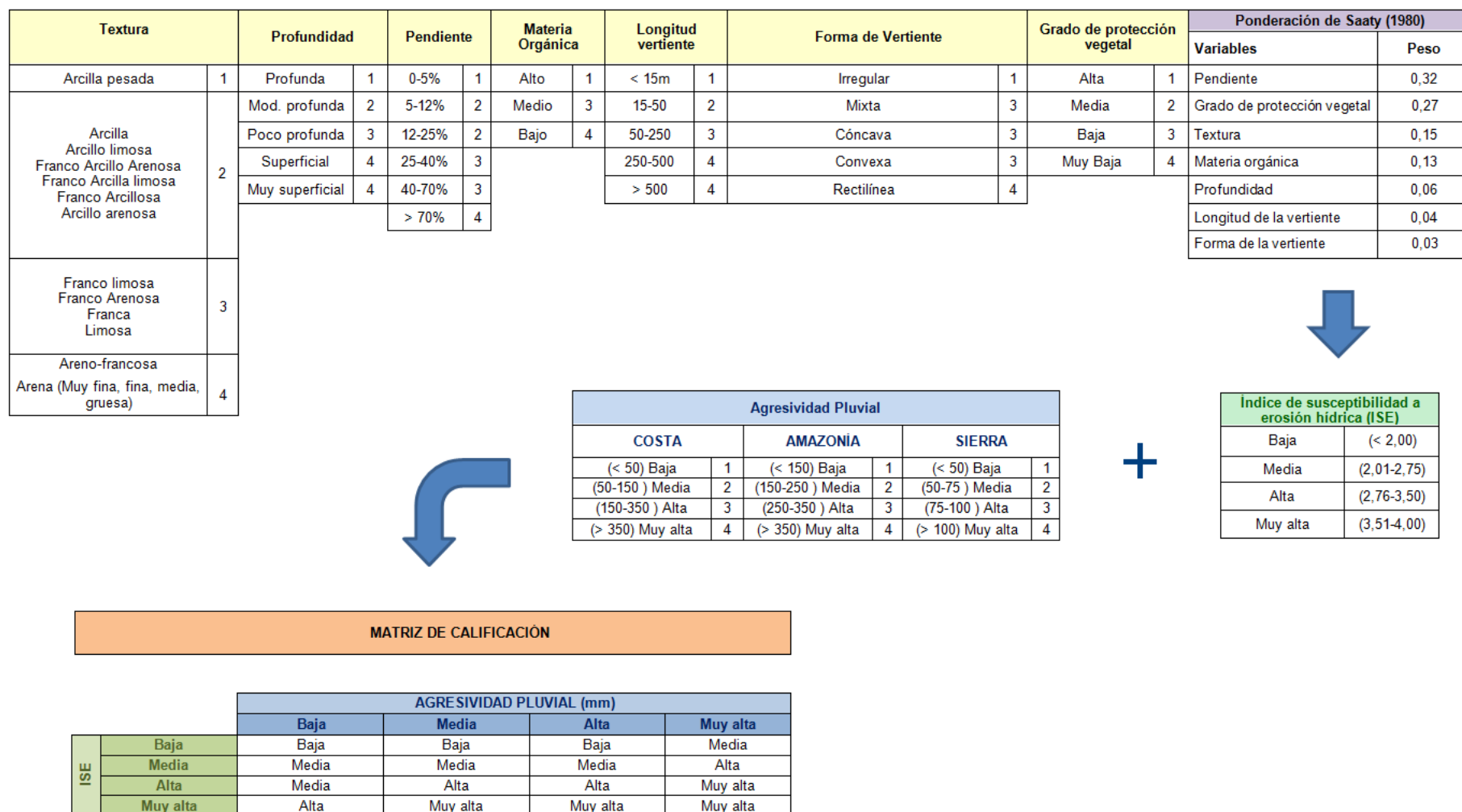


En cuanto al cálculo de la AP, debido a que la disponibilidad de registros continuos de pluviosidad es escasa, se opta por utilizar una metodología basada en el Índice Modificado de Fournier (IMF), propuesto por Arnoldus en 1977, relación entre la suma del cuadrado de las precipitaciones mensuales para un año respecto de la precipitación media mensual. Este índice se basa en el hecho de que no sólo el mes de mayor precipitación produce erosión superficial, sino que hay meses con menores cantidades de precipitación que también pueden producir erosión (Echeverri y Moncayo, 2010). Los valores de precipitación anual y mensual necesarios para el cálculo han sido procesados por el IEE a partir de los datos provistos por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) del Gobierno de Ecuador.

La descripción más detallada de la metodología empleada en la elaboración de la cartografía temática sobre amenaza a erosión hídrica se puede consultar en el documento denominado "Metodología_Amenaza_Erosión_Hídrica".

En el Gráfico 2.5 se presenta un resumen de todas las variables empleadas en el cálculo de la amenaza a erosión hídrica, así como de los valores numéricos otorgados a las diferentes variables, de forma que al combinar todos estos valores es posible, finalmente, llegar a una clasificación de las clases de amenaza a erosión hídrica en cada una de las unidades edáficas estudiadas.

Gráfico 2.5. Resumen gráfico de las variables empleadas en el modelo para el cálculo de la amenaza a erosión hídrica de los suelos



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015. Adaptado del IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

2.6.3. Descripción de la clasificación de la Amenaza a erosión hídrica

Tal y como se ha explicado en el apartado anterior, el cálculo final de la Amenaza a erosión hídrica resulta de la combinación del Índice de Susceptibilidad a la Erosión y el de Agresividad Pluvial en una matriz de decisión de doble entrada, previa clasificación de los dos parámetros de forma independiente. Así, en el Cuadro 2.11 se detallan los valores del Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica; mientras que en el Cuadro 2.12 se resumen los valores de la agresividad pluvial, distinguiendo en este último caso los criterios seguidos para las regiones de Costa, Sierra y Amazonía.

Cuadro 2.11. Clasificación de los valores del Índice de Susceptibilidad a la erosión hídrica

Índice de Susceptibilidad a la Erosión hídrica (ISE)	Rango*
Baja	< 2,00
Media	2,01-2,75
Alta	2,76-3,50
Muy alta	3,51-4,00

Fuente: IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

*Este número se obtiene como resultado de la ponderación de los valores de cada uno de los factores considerados más influyentes sobre la vulnerabilidad a la erosión hídrica de los suelos, calificados, a su vez, por un índice del 1 al 4 en función de su valor.

Cuadro 2.12. Clasificación de la agresividad pluvial, calculada a partir del Índice Modificado de Fournier (IMF), y distinguiendo entre las regiones de Costa, Sierra y Amazonía

Índice		Agresividad pluvial (mm de precipitación)		
		Costa	Sierra	Amazonía
1	Baja	< 50	< 50	< 150
2	Media	50 - 150	50 - 75	150 - 250
3	Alta	150 - 350	75 - 100	250 - 350
4	Muy alta	>350	>100	>350

Fuente: IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

Una vez combinada la información de los dos índices (Cuadro 2.13) se obtiene la clasificación final de la Amenaza a la erosión hídrica, en la que se establecen 4 categorías, que hacen referencia a suelos cuya amenaza a la erosión hídrica puede variar desde baja a muy alta.

Cuadro 2.13. Matriz de calificación de la Amenaza a erosión hídrica a partir del Índice de Susceptibilidad a la erosión y de la Agresividad pluvial

		AGRESIVIDAD PLUVIAL			
		Baja	Media	Alta	Muy alta
ISE	Baja	Baja	Baja	Baja	Media
	Media	Media	Media	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta	Muy alta
	Muy alta	Alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Fuente: IEE-MAGAP-SINAGAP, 2012.

Existe una quinta clase de Amenaza a erosión hídrica, correspondiente a los suelos en los que no existe amenaza. Esta clase está formada por una serie de geoformas a las que, debido a su génesis deposicional, se les asigna directamente la categoría de Sin erosión, sin necesidad de realizar ninguno de los cálculos descritos anteriormente (por ejemplo, laguna colmatada, hondonadas pantanosas de origen glacial-periglacial, depresión de decantación, etc.).

En el Cuadro 2.14 se explican de forma sucinta las principales características de las tierras incluidas en cada una de las clases de amenaza a la erosión hídrica.

Cuadro 2.14. Resumen de las clases de Amenaza a erosión hídrica de los suelos

Etiqueta	Descripción
Sin erosión	Unidades de estudio que se encuentran ubicadas en su gran mayoría dentro de las unidades geomorfológicas que comprenden: niveles planos y ondulados, bancos, <i>basins</i> , meandros y cauces abandonados. Su geología corresponde a depósitos aluviales y zonas que durante la época invernal son generalmente propensos a inundaciones por desbordamiento y anegamiento, motivos por los cuales no es posible distinguir la amenaza por erosión hídrica, sino más bien por colmatación.
Baja	Unidades de estudio que se presentan bajo tres condiciones: 1. El análisis de los factores en estudio califican a la unidad con una susceptibilidad muy baja a la erosión hídrica pero al momento de combinarla con el índice más alto de agresividad pluvial pasa a tener una condición baja; 2. Cuando la combinación de sus características morfométricas (rango de pendiente y longitud de vertiente), morfológicas (forma de vertiente), físico-químicas de suelo (textura superficial, profundidad efectiva y materia orgánica) y de grado de protección vegetal, presentan un bajo índice de susceptibilidad a la erosión que, al ser analizada con los índices intermedios de agresividad pluvial, mantiene una amenaza baja a la erosión hídrica; y 3. Al combinar los factores mencionados da una susceptibilidad media que, al combinarla con un índice más bajo de agresividad pluvial, toma una calificación de amenaza a erosión hídrica baja.
Media	Unidades de estudio que se presentan bajo tres condiciones: 1. El análisis de los factores en estudio califican a la unidad con una susceptibilidad baja a la erosión hídrica que, al momento de combinarla con el índice más alto de agresividad pluvial, pasa a tener una condición de media; 2. Cuando la combinación de sus características morfométricas (rango de pendiente y longitud de vertiente), morfológicas (forma de vertiente), físico-químicas de suelo (textura superficial, profundidad efectiva y materia orgánica) y de grado de protección vegetal, presentan un índice medio de susceptibilidad a la erosión que, al ser analizada con los índices intermedios de agresividad pluvial, mantiene una amenaza media a la erosión hídrica; y 3. Al combinar los factores mencionados da una susceptibilidad alta que, junto con el índice más bajo de agresividad pluvial, adquiere una calificación de amenaza a erosión hídrica media.

Etiqueta	Descripción
Alta	Unidades de estudio que se presentan bajo dos condiciones: 1. El análisis de los factores en estudio califican a la unidad con una susceptibilidad media a la erosión hídrica que, al momento de combinarla con el índice más alto de agresividad pluvial, pasa a tener una calificación de alta; y 2. Cuando la combinación de sus características morfométricas (rango de pendiente y longitud de vertiente), morfológicas (forma de vertiente), físico-químicas de suelo (textura superficial, profundidad efectiva y materia orgánica) y de grado de protección vegetal, presentan un índice alto de susceptibilidad a erosión y, al ser analizada con los tres últimos índices de agresividad pluvial, mantiene una amenaza alta a la erosión hídrica.
No aplicable	Para unidades no consideradas como unidades de suelo, adquiridas de la cartografía base, entre las que se incluyen principalmente centros poblados y cuerpos de agua.

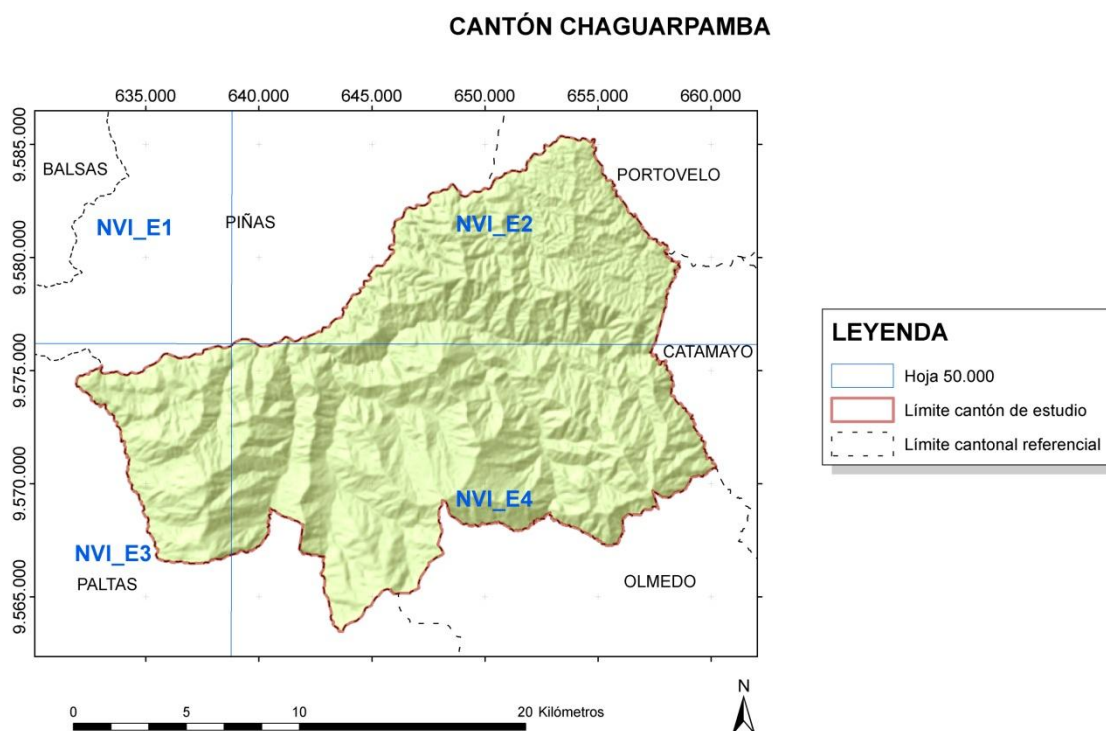
Fuente: Geopedología y Amenazas Geológicas. Componente 2. CLIRSEN, 2011a.

3. LEVANTAMIENTO GEOPEDOLÓGICO

3.1. Datos de campo

El cantón Chaguarpamba se encuentra contenido entre tres cartas u hojas topográficas del Instituto Geográfico Militar-IGM denominadas Zaruma NVI_E2, Lauro Guerrero NVI_E3 y Chaguarpamba (Buenavista) NVI_E4, como se muestra en la siguiente Figura 3.1.

Figura 3.1. Ubicación del cantón Chaguarpamba en relación a las hojas topográficas del IGM, escala 1:50.000



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

El cantón Chaguarpamba presenta una extensión total de 31.325 ha, de las cuales el presente estudio contempla 31.247 ha, por lo que las cifras porcentuales, parciales o totales, que se presentan en esta memoria, corresponden al área de estudio del cantón.

Cuadro 3.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas, superficie muestreada por tipología de muestreo

Nombre IGM hoja 1:50m	Código IGM hoja 1:50m	Fechas de intervención	Número de Calicatas**	Superficie intervenida total (ha)	% de Superficie intervenida*
Chaguarpamba (Buenavista)	NVI_E4	03 al 05 de 08 del 2015	30	17.696	56,63
Zaruma	NVI_E2	29 de 07 al 06 del 08 del 2015	9	9.339	29,89
Lauro Guerrero	NVI_E3	03 al 05 de 08 del 2015	13	4.212	13,48
Total			52	31.247	100

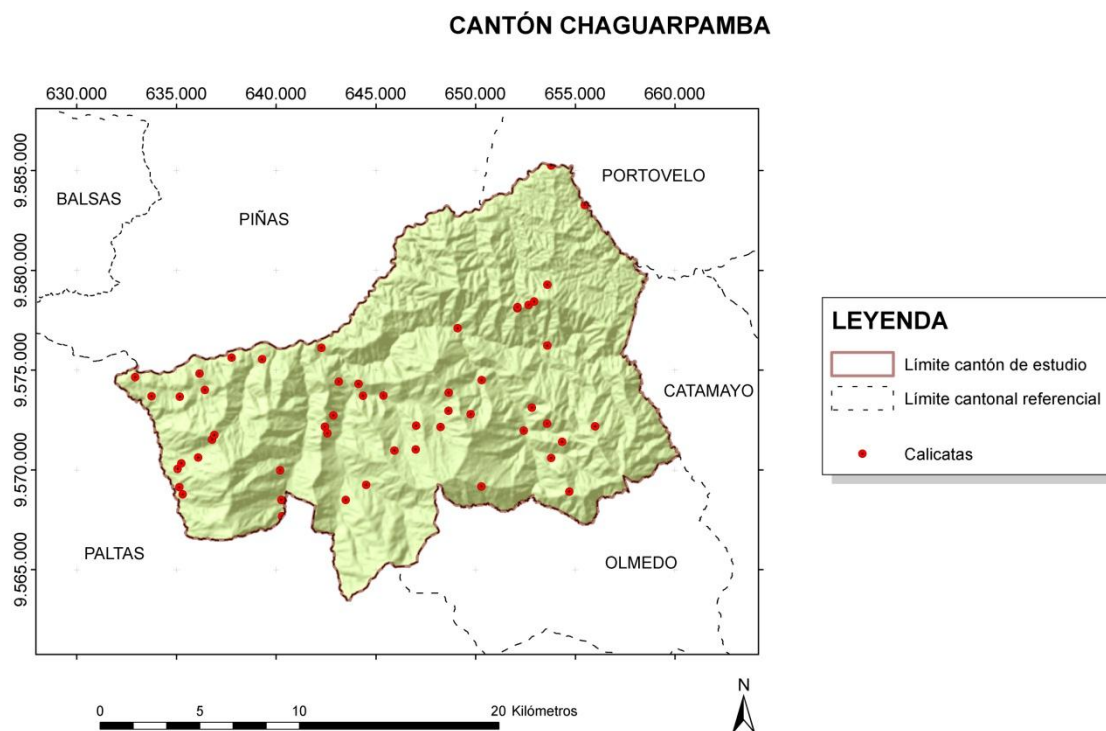
* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio

** Carta sin calicatas pueden darse por diversos motivos: área pequeña, inaccesibilidad, entre otros.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Para la caracterización del Mapa Geopedológico a escala 1:25.000 del cantón Chaguarpamba se realizó la descripción de 52 perfiles dentro del territorio entre el 29 de julio y el 06 de agosto de 2015, de los cuales se han usado 52 para dotar de información al mapa. También se han utilizado 4 perfiles localizados en los cantones circundantes. En la Figura 3.2 se muestra la ubicación de los sitios de muestreo localizados dentro del cantón. Las fichas correspondientes a cada uno de estos perfiles, con toda la información de campo y de laboratorio, aparecen recogidas en el Anexo 5.

Figura 3.2. Ubicación de los sitios de descripción y perfiles muestreados



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

3.2. Resultados generales

El apartado de resultados se estructura siguiendo el esquema jerárquico adoptado en la elaboración de la leyenda geopedológica que acompaña al mapa, pero reflejando en los epígrafes sólo sus tres primeros aspectos: dominio fisiográfico, contexto morfológico y régimen de temperatura del suelo. A continuación se describen los subgrupos de suelos presentes en el cantón, organizados según órdenes, donde se concretan el resto de aspectos geomorfológicos y climáticos que han conducido a la clasificación final. Los números que acompañan a cada descripción son los mismos números utilizados en la representación cartográfica y hacen referencia a los distintos tipos de suelos que aparecen en cada una de las unidades edáficas definidas en la zona de estudio.

La categorización de todas las variables edáficas usadas en la descripción de los tipos de suelo puede consultarse en el Anexo 3.

A continuación se describen los subgrupos de suelos encontrados en el caso específico de Chaguarpamba. Este cantón se ubica en la región sierra y presenta tres dominios fisiográficos:

- Vertientes externas de la Cordillera Occidental
- Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas
- Medio aluvial de Sierra

3.2.1. Dominio Fisiográfico: Vertientes externas de la Cordillera Occidental

Entre las zonas más elevadas de la Cordillera Occidental, este dominio se localiza entre los dominios fisiográficos de las Cimas frías y Piedemonte Costero. Da lugar, en conjunto, a relieves imponentes, con vertientes que se caracterizan por grandes desniveles y pendientes fuertes y se desarrollan fundamentalmente sobre rocas metamórficas y rocas ígneas intrusivas, con coberturas piroclásticas.

Este dominio se localiza por todo el cantón y como elementos geográficos de referencia encontramos los cerros Nudillo y Chillacocha, en general el dominio presenta alturas que oscilan entre los 400 y 3.200 msnm. Consta de relieves desarrollados en rocas levemente metamorfizadas (areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras) pertenecientes al Grupo Tahuín de edad Paleozoico-Triásico, caracterizados por relieves que presentan una disección mucho más homogénea y regular, sin orientaciones preferentes. En las partes altas de los sectores orientales y centrales se encuentran cubiertas por Piroclastos (tobas y aglomerados gruesos con bloques de lava) y lavas (andesitas porfíricas) alternantes de la Formación Saraguro de edad Oligoceno-Mioceno. En el sur del cantón, en los sectores de cerro Papal, Brillante en el límite con el cantón Atahualpa, afloran rocas ígneas intrusivas (granodioritas, dioritas y cuarzdioritas) sin asignación de edad, caracterizando las vertientes por una disección aguda, irregular y asimétrica.

3.2.1.1. Relieves escarpados sobre rocas metamórficas, con parcial cobertura piroclástica (Cordillera Occidental)

Este contexto, desarrollado sobre un sustrato fundamentalmente metamórfico, se presenta en el extremo meridional de la vertiente occidental de la Cordillera, entre los ríos Jubones y Puyango. Sus altitudes se escalonan entre 400-500 msnm en el contacto con las estribaciones del dominio Piedemonte costero, elevándose hasta los 800 a 1.200 msnm como máximo, en donde conecta con el contexto Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, sin cobertura piroclástica.

Presenta un modelado en los relieves con una disección relativamente densa, con crestas agudas y vertientes largas o muy largas con formas rectilíneas o mixtas, con fuertes pendientes. Se dispone en el sector occidental y toda la parte noroccidental y estas asociadas a los materiales de areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas del Grupo Tahuín de edad Paleozoica Triásico. Corresponde al contexto morfológico más extenso, con una superficie aproximada de 130 km² equivalentes al 39% del total del cantón.

3.2.1.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

El régimen de temperatura isohipertérmico indica temperaturas mayores a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) *Typic Haplustepts* (1, 2, 3, 4, 5)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea con fuerte disección, interfluvio de cimas estrechas, vertiente abrupta con fuerte disección y vertiente rectilínea con abruptos, en pendientes fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/BC, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 25 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 35 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (BC) de 75 cm de espesor, color pardo-rojizo (2.5YR 4/4), textura franca en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.678 ha que representa el 5,37% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0062.

3.2.2. Dominio Fisiográfico: Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas

Incluido dentro del estrecho corredor interandino, este dominio, fragmentado y discontinuo, incluye a las zonas más elevadas de dicho pasillo o depresión. Los relieves superiores del mismo llegan a contactar con el dominio de Cimas frías, en clara ruptura de pendiente con él. Los relieves inferiores, por su parte, enlazan con el otro dominio del corredor interandino, los Relieves de fondo de Cuencas Interandinas. La dirección meridiana, N-S, que presenta en la zona septentrional de la Sierra, pasa a direcciones NO-SE y NNE-SSO en la zona central. Hacia la parte meridional de la Sierra, la Cordillera Real queda como la única franja continua de relieve y el corredor interandino, muy desdibujado.

Mientras que en las zonas más altas (que llegan a descender hasta los 2.800 msnm) el dominio presenta pendientes elevadas y pronunciada disección, en el cantón de Chaguarpamba no se presentan vertientes tan elevadas, encontrándose solamente vertientes inferiores las cuales aparecen con pendientes globalmente más suaves y una disección menos acusada, suelen ser vertientes heterogéneas o rectilíneas; estas vertientes inferiores llegan a descender hasta límites muy variables, en función de la altitud del fondo de las cuencas con las que enlazan: en el cantón Chaguarpamba se presentan alturas comprendidas entre los 420 msnm donde se enlaza con la cuenca del río Puyango y los 2.148 msnm en la loma Piedra Sembrada.



Ocupa toda la superficie del cantón salvo un pequeño sector en la zona norte y los sectores ocupados por los principales sistemas fluviales de medio aluvial. Presenta, con una superficie aproximada de 283 km², el 90% del cantón.

3.2.2.1. Relieves escarpados sobre rocas metamórficas, con parcial cobertura piroclástica (Cordillera Occidental)

Este contexto, desarrollado sobre un sustrato fundamentalmente metamórfico, se presenta en el extremo meridional de la vertiente occidental de la Cordillera, entre los ríos Jubones y Puyango. Sus altitudes se escalonan entre 400-500 msnm en el contacto con las estribaciones del dominio Piedemonte costero, elevándose hasta los 800 a 1.200 msnm como máximo, en donde conecta con el contexto Relieves diversificados sobre materiales volcánicos antiguos, sin cobertura piroclástica.

Presenta un modelado en los relieves con una disección relativamente densa, con crestas agudas y vertientes largas o muy largas con formas rectilíneas o mixtas, con fuertes pendientes. Se dispone en el sector occidental y toda la parte noroccidental y estas asociadas a los materiales de areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas del Grupo Tahuín de edad Paleozoica Triásico. Corresponde al contexto morfológico más extenso, con una superficie aproximada de 130 km² equivalentes al 39% del total del cantón.

3.2.2.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

El régimen de temperatura isohipertérmico indica temperaturas mayores a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) Vertic Dystrudepts (6)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bss/BC/Cr, superficial (15 cm) a esta profundidad presenta toxicidad alta por aluminio o acidez libre, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 15 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bss) de 40 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), presencia de revestimientos de caras de fricción, sin intersección, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Continúa un horizonte (BC) de 37 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo masiva porosa a bloques angulares. Finalmente un horizonte (Cr) de 48 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), y estructura tipo estructura rocosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases media. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o



más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, presenta grietas con una anchura de 5 mm o más y caras de fricción o agregados en forma de cuña en una capa de 15 cm o más dentro de los 125 cm de profundidad.

Aunque se describen revestimientos de arcilla, los horizontes no constituyen un horizonte argílico porque no se produce el incremento de arcilla necesario definido en la *Soil Taxonomy*.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 160 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0042.

b) Oxic Dystrudepts (7, 8, 10, 11, 12, 13)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea con fuerte disección, interfluvio de cimas estrechas, vertiente abrupta y vertiente heterogénea en pendientes fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/2Bw1/2Bw2/2BC/3Cr, superficial (20 cm) a esta profundidad presenta toxicidad alta por aluminio o acidez libre, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 20 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (2Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 20 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Continúa un horizonte (2BC) de 50 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares. Finalmente un horizonte (3Cr) de 40 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), y estructura tipo masiva con laminar.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases media. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.091 ha que representa el 3,49% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0043.

c) Lithic Eutrudepts (9)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de

la geoforma denominada vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/R, poco profundo (30 cm) a esta profundidad presenta, contacto lítico, excesivamente drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 30 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo granular. Finalmente un horizonte (R) de 120 cm de espesor.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional presentan un contacto lítico antes de 50 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 79 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0045.

d) Typic Haplustepts (14)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.014 ha que representa el 3,25% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica N° 1. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0062.

3.2.2.2. Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica

Este contexto se localiza en el extremo suroccidental del país, dentro de un área que queda, aproximadamente, delimitada por las poblaciones de Alamor, Chaguarpamba, Loja y Amaluza.

Se presenta en un amplio abanico altitudinal, desde 1.000 a 2.800 msnm. Vertientes rectilíneas y abruptas con una densa red de incisiones, pendientes generalmente acusadas, potentes capas de alteritas, que a veces llegan a sobrepasar la decena de metros, y una gran variedad de tipos litológicos sobre los que se presenta (rocas volcánicas de distintas formaciones, conjuntos flyschoides, rocas metamórficas, volcano-sedimentarias) son los principales rasgos de este contexto.

En el cantón Chaguarpamba se ubica en el sector meridional y en una zona del sector septentrional. Se desarrolla en el denominado contrafuerte de Celica el cual es una banda

alargada de 15 kilómetros de ancho, de orientación WSW-ENE. Es el contexto con mayor extensión del área de estudio del cantón, ocupando una superficie aproximada de 138 km², con alturas que oscilan entre los 550 y los 2.160 msnm. En este contexto aflora la Formación Ciano, que consiste principalmente de una secuencia sedimentaria con intercalaciones de lavas y tobas piroclásticas.

3.2.2.2.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico

El régimen de temperatura isotérmico indica temperaturas de 13 a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) *Dystric Eutrudepts* (15, 17, 25)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea con fuerte disección, interfluvio de cimas estrechas e interfluvio de cimas redondeadas en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/2Cr, moderadamente profundo (68 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 26 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 23 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 19 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (2Cr) de 82 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/6), y estructura tipo estructura rocosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2.103 ha que representa el 6,73% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-83-0064.

b) *Oxic Dystrudepts* (16)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 50 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcilla

pesada y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 95 cm de espesor, color amarillo-parduzco (10YR 6/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases baja. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 111 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-100-0070.

c) Dystric Eutrudepts (20)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/C, profundo (125 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 30 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 35 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 338 ha que representa el 1,08% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-95-0057.

d) Dystric Eutrudepts (22)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/BC, moderadamente profundo (60 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo prismática y bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo prismática y bloques subangulares. Finalmente un horizonte (BC) de 90 cm de espesor, color amarillo-parduzco (10YR 6/8), textura arcilla pesada en campo y estructura tipo masiva con bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue muy seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 826 ha que representa el 2,64% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-95-0055.

e) Dystric Eutrudepts (24)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/C, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 55 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 20 cm de espesor, color amarillo-rojizo (7.5YR 6/8), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 55 cm de espesor, color amarillo (10YR 7/8), textura arcillo-limosa en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue muy seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.048 ha que representa el 3,35% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-95-0058.

f) *Dystric Eutrudepts* (27)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 28 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 52 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques angulares y subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 45 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 15 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 34 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-84-0063.

ii. Ultisols

a) *Typic Paleudults* (19, 21, 23)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea con fuerte disección, superficie inclinada y vertiente rectilínea en pendientes medias (>12-25%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2, profundo (130 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 35 cm de espesor, color pardo-rojizo (2.5YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 25 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares y subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 70 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares y subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia común.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la



saturación de bases baja. La principal característica es presentar un endopedón argílico y una saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 825 ha que representa el 2,64% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-84-0064.

iii. Alfisols

a) *Typic Kanhapludalfs* (18)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada relieve montañoso, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2/Bt3, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares con granular. Subyace un horizonte kándico (Bt1) de 65 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares y angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Continúa un horizonte kándico (Bt2) de 55 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte kándico (Bt3) de 15 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un horizonte kándico e incremento de arcilla iluvial en horizontes subsuperficiales y saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 913 ha que representa el 2,92% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0055.

iv. Entisols

a) *Typic Udorthents* (26)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C1/C2, poco profundo (25 cm) a esta profundidad presenta piedras dominantes, bien

drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 25 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte (C1) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa en campo. Finalmente un horizonte (C2) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura arcillosa en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es no mostrar ningún desarrollo definido.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 18 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0056.

3.2.2.2.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

El régimen de temperatura isohipertérmico indica temperaturas mayores a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) Oxic Dystrudepts (28)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw1/Bw2/BC, superficial (18 cm) a esta profundidad presenta toxicidad alta por aluminio o acidez libre, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 18 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 42 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 45 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura franca en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Finalmente un horizonte (BC) de 35 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases baja. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 130 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0044.

b) Lithic Haplustepts (29)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores) dentro de la geoforma denominada restos de superficie estructural en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 336 ha que representa el 1,08% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica N° 56. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-92-0033.

c) Humic Dystrudepts (30)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw/Cr, poco profundo (50 cm) a esta profundidad presenta piedras dominantes, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franca en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (Cr) de 40 cm de espesor.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta en la superficie. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional presentan un epipedón úmbrico o mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.121 ha que representa el 3,59% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0046.

d) Oxic Dystrudepts (33, 36, 37)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada relieve colinado muy alto, relieve montañoso y relieve colinado alto en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw1/Bw2/2C, moderadamente profundo (100 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 12 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 33 cm

de espesor, color pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 55 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (2C) de 50 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases baja. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 383 ha que representa el 1,22% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-83-0065.

e) Oxic Dystrudepts (40)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/C, poco profundo (33 cm) a esta profundidad presenta toxicidad alta por aluminio o acidez libre, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón úmbrico (Ap) de 33 cm de espesor, color gris muy oscuro (10YR 3/1), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 60 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/8), textura arcillo-limosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 42 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/6), y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH muy ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases media. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 147 ha que representa el 0,47% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-100-0071.

f) Dystric Eutrudepts (42)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw1/Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 18 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 72 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 60 cm de espesor, color amarillo-rojizo (7.5YR 6/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 2.425 ha que representa el 7,76% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-100-0069.

g) Dystric Eutrudepts (47)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial antiguo, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/BC, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares a granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 30 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (BC) de 80 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/8), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 183 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-95-0056.

h) Dystric Eutrudepts (48, 49)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de las geoformas denominadas coluvio-aluvial reciente y coluvio-aluvial antiguo, en pendientes medias (>12-25%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw/2C, profundo (120 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (A) de 10 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 110 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (2C) de 30 cm de espesor, color amarillo-parduzco (10YR 6/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 83 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-100-0067.

ii. Mollisols

a) *Typic Hapludolls* (31, 32)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas estrechas y interfluvio de cimas redondeadas, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/2Bw2/2BC, profundo (155 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 27 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 28 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 35 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcillosa y estructura tipo prismática y bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte (2BC) de 65 cm de espesor, color amarillo-parduzco (10YR 6/8), textura arcillosa en campo y estructura tipo prismática y bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia común.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 133 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0058.

b) Vertic Haplustolls (39)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada relieve colinado alto, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bss/Cr, moderadamente profundo (55 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un epipedón mólico (A) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bss) de 20 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo prismática y bloques angulares, presencia de revestimiento de caras de fricción, sin intersección, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Finalmente un horizonte (Cr) de 105 cm de espesor, color pardo muy pálido (10YR 8/4).

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico, presenta grietas con una anchura de 5 mm o más y caras de fricción o agregados en forma de cuña en una capa de 15 cm o más dentro de los 125 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 174 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0059.

c) Typic Hapludolls (41)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/2Bw2/2Bw3, profundo (148 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 25 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 35 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (2Bw2) de 50 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw3) de 38 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo prismática y bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia común.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la



saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 651 ha que representa el 2,08% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0059.

d) Typic Hapludolls (44)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/C1/C2, moderadamente profundo (55 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 23 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 32 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/8), textura arcilla pesada y estructura tipo prismática y bloques subangulares. Continúa un horizonte (C1) de 40 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/8), textura arcillosa en campo y estructura tipo masiva. Finalmente un horizonte (C2) de 68 cm de espesor, color amarillo-rojizo (7.5YR 6/8), textura arcillosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 906 ha que representa el 2,90% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0060.

e) Typic Hapludolls (45, 46)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes medias (>12-25%) y medias a fuertes (> 25 - 40 %).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw, profundo (120 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (A) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw) de 90 cm de espesor, color amarillo-rojizo (7.5YR 6/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia muy poca.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 180 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-100-0068.

iii. Ultisols

a) Typic Paleudults (34, 38)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de las geoformas denominadas relieve montañoso y relieve colinado alto en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2, profundo (135 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 30 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/2), textura arcillosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 40 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 65 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un endopedón argílico y una saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 152 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-84-0065.

b) Typic Paleudults (35)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada relieve montañoso, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2, profundo (140 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques angulares y sub-angulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 25 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo

bloques angulares y sub-angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante. Finalmente un horizonte argílico (Bt2) de 95 cm de espesor, color rojo (2.5YR 5/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia común.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un endopedón argílico y una saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 39 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-84-0066.

iv. Alfisols

a) Typic Paleudalfs (43)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea con fuerte disección, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2/Bt3, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 22 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 68 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Continúa un horizonte argílico (Bt2) de 35 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte argílico (Bt3) de 20 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases media. La principal característica es presentar un endopedón argílico y una saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 52 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-84-0067.

3.2.2.3. Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con parcial cobertura piroclástica (Sierra Sur)

Este contexto representa la continuación, bajo condiciones climáticas más secas, de las vertientes superiores (contexto Vertientes y relieves superiores de cuencas interandinas, sin cobertura piroclástica, Sierras Central y Meridional), con características morfológicas similares, siendo sus principales diferencias las derivadas de los procesos morfodinámicos actuales, de carácter muy activo en algunos sectores (Intenso abarrancamiento, modelado de vertientes y relieves colinados desde alto a montañoso).

En el cantón Chaguarpamba, este contexto se ubica en los sectores nororiental, central, occidental y oriental, con alturas que oscilan entre los 420 y los 1.920 msnm. Se desarrollan grandes vertientes rectilíneas en la margen izquierda del río Yaguachi. En la parte nororiental se registran relieves colinados desarrollados sobre el Grupo Tahuín. Su extensión total se aproxima a los 120 km², siendo el segundo contexto más extenso del cantón.

3.2.2.3.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isotérmico

El régimen de temperatura isotérmico indica temperaturas de 13 a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) Dystric Eutrudepts (50)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfozadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada relieve montañoso, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw/Cr/R, poco profundo (50 cm) a esta profundidad presenta contacto lítico, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 25 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 25 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (Cr) de 20 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillosa en campo. Finalmente un horizonte (R) de 75 cm de espesor.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 921 ha que representa el 2,95% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0055.

3.2.2.3.2. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

El régimen de temperatura isohipertérmico indica temperaturas mayores a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) *Oxic Dystrudepts (51)*

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada interfluvio de cimas estrechas, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/2C/2Cr, moderadamente profundo (55 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 18 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 37 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (2C) de 40 cm de espesor, color pardo pálido (10YR 6/3), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple. Finalmente un horizonte (2Cr) de 55 cm de espesor, y estructura tipo estructura rocosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases baja. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 156 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-83-0068.

b) *Oxic Haplustepts (52)*

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada relieve montañoso, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3, moderadamente profundo (90 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/8), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del

agregado y abundancia común. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 50 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura arcillosa y estructura tipo prismática y bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 40 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia común.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 284 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0061.

c) Humic Eutrudepts (53)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada relieve colinado muy alto, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw/Cr, moderadamente profundo (70 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (A) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 45 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Finalmente un horizonte (Cr) de 80 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/6), textura franco-arcillo-limosa en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, el carácter húmico viene definido por la presencia de un epipedón úmbrico o mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 57 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0058.

d) Oxic Haplustepts (54)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada relieve colinado muy alto, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw1/Bw2/C, moderadamente profundo (85 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 50 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 20 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 45 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura areno-francosa en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue muy seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 147 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-95-0064.

e) Dystric Eutrudepts (55)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada relieve colinado alto, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/C, moderadamente profundo (95 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 20 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 55 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 50 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura franco-arcillosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 525 ha que representa el 1,68% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-95-0059.

f) Lithic Haplustepts (56, 59, 83)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores) y depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno) dentro de las geoformas denominadas relieve colinado alto, relieve colinado medio y coluvión antiguo en pendientes medias (>12-25%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw/R, poco profundo (40 cm) a esta profundidad presenta, horizonte muy compacto, contacto lítico, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 25 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (R) de 115 cm de espesor.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional presentan un contacto lítico antes de 50 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.781 ha que representa el 5,70% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-92-0033.

g) Humic Dystrudepts (57, 85)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores) y depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques) dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial reciente, en pendientes fuertes (>40-70%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 875 ha que representa el 2,80% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica N° 30. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0046.

h) Oxic Haplustepts (58)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada relieve colinado medio, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/Cr, poco profundo (47 cm) a esta profundidad presenta, dominantes piedras, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 32 cm de espesor, color pardo-



amarillento (10YR 5/8), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (Cr) de 43 cm de espesor, color pardo-amarillento claro (10YR 6/4), y estructura tipo estructura rocosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 61 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-84-0052.

i) Dystric Eutrudepts (61, 64)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea con fuerte disección y vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%) y muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw1/Bw2/C1/C2, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 20 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 25 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte (C1) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo masiva. Finalmente un horizonte (C2) de 50 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/6), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 606 ha que representa el 1,94% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0057.

j) Vertic Eutrudepts (63, 67, 72)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de las geoformas denominadas vertiente heterogénea, vertiente rectilínea y vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bss/BC/Cr, moderadamente profundo (90 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/4), textura franco-arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bss) de 30 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimiento de caras de fricción, sin intersección, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Continúa un horizonte cámbico (BC) de 45 cm de espesor, color amarillo-parduzco (10YR 6/6), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Finalmente un horizonte (Cr) de 50 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/6).

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional presenta grietas con una anchura de 5 mm o más y caras de fricción o agregados en forma de cuña en una capa de 15 cm o más dentro de los 125 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.450 ha que representa el 4,64% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0063.

k) Typic Haplustepts (65)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada vertiente heterogénea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Cr, moderadamente profundo (75 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 12 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 20 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 43 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (Cr) de 65 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 5/8), y estructura tipo estructura rocosa.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad.



Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 748 ha que representa el 2,39% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0076.

l) Oxic Dystrudepts (66)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (110 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 30 cm de espesor, color gris muy oscuro (2.5Y 3/1), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques angulares y sub-angulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 40 cm de espesor, color rojo débil (2.5YR 4/2), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 40 cm de espesor, color pardo-rojizo (2.5YR 4/3), textura franco-arcillo-arenosa y estructura de tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 40 cm de espesor, color rojo (10R 4/6), textura areno-francosa en campo y estructura tipo laminar, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases inferior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Aunque se describen revestimientos de arcilla, los horizontes no constituyen un horizonte argílico porque no se produce el incremento de arcilla necesario definido en la *Soil Taxonomy*.

Estos suelos se clasifican como Dystrudepts, aunque no correspondería por su saturación de bases, pero debido a su CIC baja (< 10 cmol/kg), la saturación de bases es poco confiable y encajan mejor en este entorno edáfico de lavado permanente de bases.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 112 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-84-0061.

m) Vertic Haplustepts (68)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2/Cr, moderadamente profundo (70 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 27 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares y angulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 28 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña). Finalmente un horizonte (Cr) de 80 cm de espesor, color amarillo-rojizo (7.5YR 6/6).

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, presenta grietas con una anchura de 5 mm o más y caras de fricción o agregados en forma de cuña en una capa de 15 cm o más dentro de los 125 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 506 ha que representa el 1,62% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0061.

n) Dystric Eutrudepts (70)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con abruptos, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bw/R, moderadamente profundo (70 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 30 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 40 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6), textura arcillosa y estructura tipo prismática y bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado y abundancia común. Finalmente un horizonte (R) de 80 cm de espesor.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 396 ha que representa el 1,27% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0056.

o) Oxic Haplustepts (71, 73)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores), dentro de las geoformas denominadas vertiente rectilínea con abruptos y vertiente rectilínea con fuerte disección, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/AB/Bw1/Bw2/Bw3, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 15 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte (AB) de 18 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw1) de 22 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw2) de 55 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura arcillosa en campo y estructura tipo prismática y bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw3) de 35 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo prismática con bloques angulares y subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 1.572 ha que representa el 5,03% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0054.

p) Oxic Haplustepts (77, 79, 84)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas) y depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de las geoformas denominadas relieve colinado medio, relieve colinado alto y coluvión antiguo en pendientes medias (>12-25%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/A/Bw/C, moderadamente profundo (100 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 10 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un epipedón ócrico (A) de 40 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (Bw) de 50 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 30 cm de espesor.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH medianamente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases



superior al 60% en todos los horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional poseen 50% o más del volumen del suelo entre 25 cm y 100 cm una CIC de menos de 24 cmol/kg de arcilla.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 337 ha que representa el 1,08% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-100-0056.

q) Dystric Eutrudepts (82)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos de ladera (coluvial) (Mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno), dentro de la geoforma denominada coluvión antiguo, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/2C, moderadamente profundo (100 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 18 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/3), textura arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 32 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (2C) de 50 cm de espesor, textura arena gruesa en campo y estructura tipo grano simple.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en uno o más horizontes comprendidos entre 25 y 75 cm de profundidad, adicional no presentan carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es lenta (1,5 a 5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 43 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-83-0066.

r) Dystric Eutrudepts (86)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial reciente, en pendientes fuertes (>40-70%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 9 ha que representa menos del 1% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica N° 48. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-100-0067.

ii. Alfisols

a) *Typic Kanhapludalfs* (69)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de la geoforma denominada vertiente rectilínea con abruptos, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2/BC, profundo (110 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 28 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte kándico (Bt1) de 27 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Continúa un horizonte argílico (Bt2) de 55 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/8), textura arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte (BC) de 40 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/8), textura franco-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un horizonte kándico e incremento de arcilla iluvial en horizontes subsuperficiales y saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 275 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-83-0067.

b) *Typic Paleudalfs* (75)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada relieve montañoso, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/Bt1/2Bt2, profundo (145 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (A) de 13 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 40 cm de espesor, color pardo-rojizo (5YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Finalmente un horizonte argílico (2Bt2) de 92 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un endopedón argílico y una saturación de bases superior a 35%.



Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 107 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-100-0058.

c) Typic Paleudalfs (76)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada relieve colinado muy alto, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt/2C, profundo (120 cm), bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 17 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt) de 88 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante. Finalmente un horizonte (2C) de 55 cm de espesor, y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un endopedón argílico y una saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 209 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-100-0057.

d) Typic Paleudalfs (78)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de la geoforma denominada relieve colinado alto, en pendientes medias a fuertes (>25-40%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bt1/Bt2/BC, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 7 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte argílico (Bt1) de 50 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia mucha. Continúa un horizonte argílico (Bt2) de 73 cm de espesor, color rojo (2.5YR 4/6), textura arcilla pesada y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en las caras del agregado y abundancia abundante. Finalmente un horizonte (BC) de 20 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 5/6), textura franco-arcillo-limosa en campo y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de arcilla, localizados en caras de agregados horizontales y abundancia mucha.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH ligeramente ácido; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un endopedón argílico y una saturación de bases superior a 35%.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 29 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-100-0059.

iii. Mollisols

a) *Entic Haplustolls* (74, 80, 81)

Estos suelos están desarrollados sobre la Formación Ciano (Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas y Limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas), dentro de las geoformas denominadas interfluvio de cimas estrechas, vertiente abrupta y vertiente heterogénea con fuerte disección en pendientes medias a fuertes (>25-40%) y fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C, superficial (18 cm) a esta profundidad presenta un horizonte muy compacto, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 18 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte (C) de 62 cm de espesor, y estructura tipo masiva.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH neutro; con niveles altos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico, no poseen un horizonte cámbico y debajo del mólico (25cm) no reúnen los requisitos para cámbico, excepto el color.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es moderadamente lenta (5 a 20 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 236 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-100-0060.

iv. Entisols

a) *Lithic Ustorthents* (60, 62)

Estos suelos están desarrollados sobre el Grupo Tahuín (Areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores), dentro de las geoformas denominadas vertiente abrupta y vertiente abrupta con fuerte disección, en pendientes muy fuertes (>70-100%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/R, superficial (20 cm) a esta profundidad presenta un contacto lítico, bien drenado y



de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 20 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Finalmente un horizonte (R) de 120 cm de espesor.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es no mostrar ningún desarrollo definido y presentan un contacto lítico antes de 50 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad ústico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue seco.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 323 ha que representa el 1,03% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E3-84-0053.

3.2.3. Dominio Fisiográfico: Medio aluvial de Sierra

El dominio incluye las diferentes formas fluviales de la red hidrográfica actual y sus depósitos asociados en la región Sierra.

Se consideran pertenecientes a este dominio, con carácter general, los valles fluviales-llanuras de inundación y sistemas de terrazas asociados. Las formas fluviales de incisión (barrancos, valles en V, gargantas) y ciertas formas poligénicas ligadas directamente al drenaje (coluvio-aluviales) se incluyen dentro del contexto morfológico en que se emplacen y su consiguiente dominio fisiográfico, salvo que manifiesten continuidad con el resto del sistema fluvial y atraviesen más de un contexto morfológico.

En el cantón Chaguarpamba esta unidad está dominada por la acción de los ríos Puyango, Pindo, Zaraguayas, Yaguachi y Umbalao, con dirección preferencial E-O y SE-NO. Estos cauces conjuntamente con el tipo de material presente en el cantón han provocado la aparición de terrazas y valles fluviales. Ocupa aproximadamente un 4% de la superficie del cantón.

3.2.3.1. Medio aluvial de Sierra

Sus características son las mismas que las descritas para el dominio fisiográfico del mismo nombre, cuyas características generales se han descrito en el apartado 1.2.3.

3.2.3.1.1. Suelos desarrollados sobre régimen de temperatura isohipertérmico

El régimen de temperatura isohipertérmico indica temperaturas mayores a 21°C, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año (adaptado FAO, 2009).

i. Inceptisols

a) Dystric Fluventic Eutrudepts (90)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (Arenas, limos, arcillas y conglomerados), dentro de la geoforma denominada valle fluvial, llanura de inundación, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw/2Ab/2Bw1/2Bw2, profundo (135 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/3), textura arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte cámbico (Bw) de 23 cm de espesor, color rojo-amarillento (5YR 4/6), textura arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en poros y abundancia mucha. Continúa un horizonte (2Ab) de 19 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/4), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (2Bw1) de 43 cm de espesor, color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura arcillosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (2Bw2) de 35 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, no presenta carbonatos libres en cualquier horizonte dentro de los 100 cm y poseen un contenido de 0,2% o más de carbono orgánico o un decrecimiento irregular del mismo entre los 25 y 125 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy lenta (< 1,5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 81 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-92-0046.

b) Humic Eutrudepts (91)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (Arenas, limos, arcillas y conglomerados), dentro de la geoforma denominada valle fluvial, llanura de inundación, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/Bw1/Bw2, profundo (101 cm), bien drenado y de escorrentía lenta. Muestra un epipedón mólico (Ap) de 22 cm de espesor, color pardo oscuro (10YR 3/3), textura franco-arcillosa y estructura tipo granular. Subyace un horizonte cámbico (Bw1) de 48 cm de espesor, color pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (Bw2) de 31 cm de espesor, color pardo-amarillento (10YR 5/6), textura franco-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es tener una saturación de bases superior al 60% en algún horizonte comprendido entre 25 y 75 cm de profundidad, el carácter húmico viene definido por la presencia de un epipedón úmbrico o mólico.

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es muy lenta (< 1,5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 100 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0057.

c) Typic Haplustepts (92)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (Arenas, limos, arcillas y conglomerados), dentro de la geoforma denominada Valle fluvial, llanura de inundación, en pendientes muy suaves (>2-5%).

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 13 ha que representa menos del 1% del área de estudio total.

Este perfil se puede consultar en la unidad edáfica N° 1. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-92-0062.

ii. Entisols

a) Typic Udorthents (87)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial antiguo, en pendientes fuertes (>40-70%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A/C1/C2/2C3, superficial (15 cm) a esta profundidad presenta un horizonte muy compacto, bien drenado y de escorrentía rápida. Muestra un epipedón ócrico (A) de 15 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Subyace un horizonte (C1) de 55 cm de espesor, color pardo oscuro (7.5YR 3/2), textura arcillosa en campo. Continúa un horizonte (C2) de 30 cm de espesor, color pardo (7.5YR 4/3), textura arcillosa en campo. Finalmente un horizonte (2C3) de 30 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillosa en campo.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es alta y la saturación de bases alta. La principal característica es no mostrar ningún desarrollo definido.

Se localizan en régimen de humedad údico. En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 126 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E4-94-0060.

b) Oxyaquic Udifluvents (89)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos aluviales (Arenas, limos, arcillas y conglomerados), dentro de la geoforma denominada valle fluvial, llanura de inundación, en pendientes suaves (>5-12%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo Ap/C, superficial (15 cm) a esta profundidad presenta, abundantes gravas gruesas moderadamente drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón ócrico (Ap) de 15 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arenosa y estructura tipo grano

simple. Finalmente un epipedón ócrico (C) de 35 cm de espesor, color gris oscuro (10YR 4/1), presencia de moteados de abundancia pocos y color pardo fuerte (7.5YR 4/6), textura franco-arcillo-arenosa y estructura tipo masiva con bloques subangulares.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles bajos de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es baja y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar un contenido de 0,2% o más de carbono orgánico a una profundidad de 125 cm o un decrecimiento irregular del mismo entre los 25 y 125 cm de profundidad, adicional presentan saturación con agua dentro de los 100 cm por más de 20 días consecutivos y/o 30 días acumulativos (muestra moteados rojizos).

Se localizan en régimen de humedad údico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es rápida (150 a 250 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue levemente húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 47 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-83-0041.

iii. Mollisols

a) *Fluventic Haplustolls* (88)

Estos suelos están desarrollados a partir de depósitos coluvio aluviales (Limos, arcillas, arenas, gravas y bloques), dentro de la geoforma denominada coluvio-aluvial reciente, en pendientes medias (>12-25%).

Las características morfológicas y físicas de este Subgrupo taxonómico presentan un perfil tipo A1/A2/2Bw1/3Bw2, profundo (150 cm), bien drenado y de escorrentía normal. Muestra un epipedón mólico (A1) de 18 cm de espesor, color pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2), textura arcillosa y estructura tipo granular y bloques subangulares. Subyace un epipedón mólico (A2) de 37 cm de espesor, color gris muy oscuro (7.5YR 3/1), textura franco-arcillosa y estructura tipo bloques subangulares. Continúa un horizonte cámbico (2Bw1) de 30 cm de espesor, color pardo (10YR 4/3), textura franco-arcillo-arenosa en campo y estructura tipo bloques subangulares. Finalmente un horizonte cámbico (3Bw2) de 65 cm de espesor, color pardo (10YR 5/3), textura arcillosa y estructura tipo bloques angulares, presencia de revestimientos de humus, localizados en las caras del agregado verticales y abundancia abundante.

Los resultados de laboratorio indican que son suelos de pH prácticamente neutro; con niveles medios de materia orgánica. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases alta. La principal característica es presentar en el perfil un epipedón mólico, el carácter fluventic está sustentado por su formación a partir de depósitos aluviales, evidenciado por un decrecimiento irregular de la materia orgánica o un contenido superior al 0,2% de carbono orgánico a 125 cm de profundidad.

Se localizan en régimen de humedad ústico y la velocidad de infiltración de esta unidad de suelos es lenta (1,5 a 5 mm/h). En el momento de la descripción del suelo, el grado de humedad fue húmedo.

Estos suelos ocupan una superficie aproximada de 23 ha que representa menos del 1% del área de estudio total. El perfil modal se identifica con el código CSp-NVI_E2-94-0062.



3.3. Resumen de resultados

El cantón Chaguarpamba ocupa una superficie aproximada de 31.247 ha coincidiendo con el total de superficie intervenida para el presente estudio (Figura 3.1) y en él aparecen representados tres dominios fisiográficos: Cimas frías de las Cordilleras Occidental y Real, Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Relieves de fondo de Cuencas Interandinas.

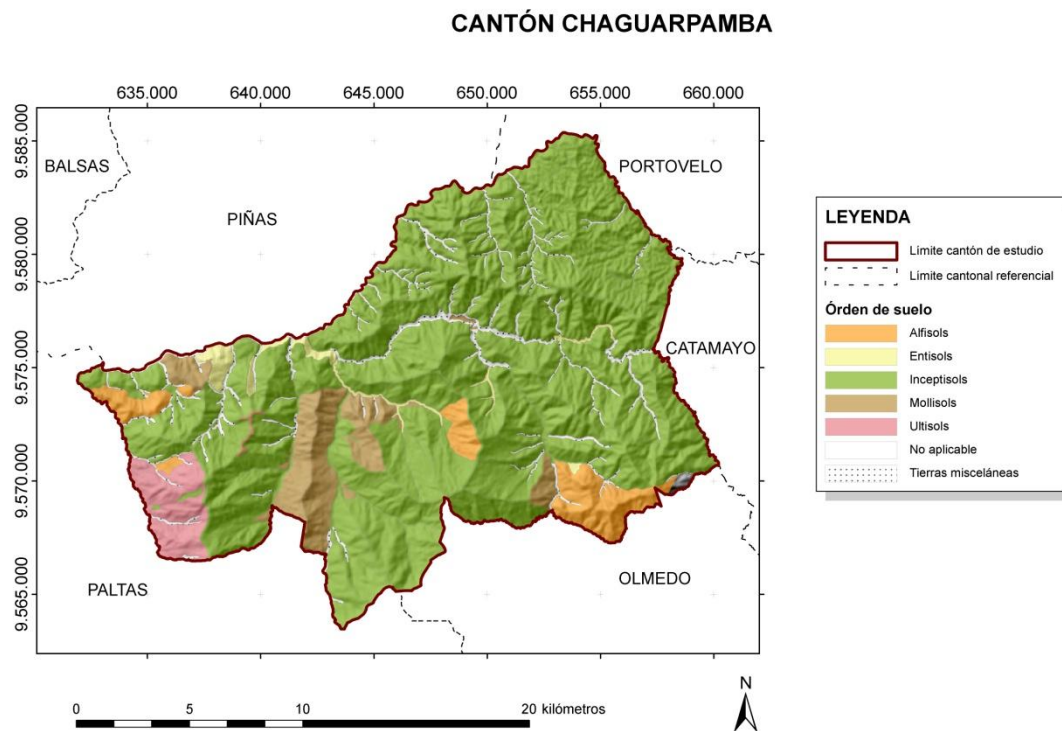
El dominio fisiográfico Vertientes externas de la Cordillera Occidental se localiza en la parte norte del cantón, con regímenes de humedad ústico, y régimen de temperatura isohipertérmico, donde se han descrito sólo Inceptisols.

El dominio fisiográfico con mayor representación superficial es el denominado Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas que ocupa casi la totalidad del cantón. Los regímenes de temperatura encontrados son isotérmico e isohipertérmico, y el régimen de humedad údico y ústico. Hay una clara dominancia de los Inceptisols, acompañados en mucha menor proporción de Ultisols, Mollisols, Alfisols y Entisols.

En el cantón se describe también la presencia del dominio fisiográfico Medio aluvial de Sierra, con menor representación y distribuido a lo largo de las cuencas. Los regímenes de humedad son údico y ústico, y los de temperatura isohipertérmico. Los suelos encontrados con más frecuencia son los Inceptisols, acompañados de Entisols y Mollisols.

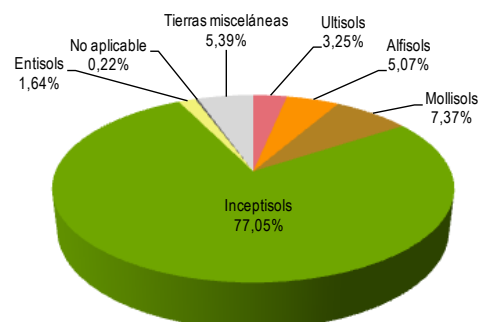
En líneas generales, tal como se muestra Gráfico 3.1 y Cuadro 3.2, puede decirse que en el cantón Chaguarpamba predominan los suelos del orden Inceptisols con 24.076 ha (77,05%), seguidos por el orden Mollisols con 2.304 ha (7,37%), Alfisols con 1.585 ha (5,07%), Ultisols con 1.017 ha (3,25%), Entisols con 514 ha (1,64%). Por su parte, la superficie del área de estudio que no ha sido caracterizada (Tierras misceláneas y No aplicable) suma un total de 1.684 ha (5,39%).

Figura 3.3. Ubicación de los diferentes órdenes de suelos en el cantón Chaguarpamba



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 3.1 Representación de la distribución porcentual de los órdenes de suelos en el cantón Chaguarpamba



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 3.2. Órdenes de suelos en el cantón Chaguarpamba

Orden de Suelo (SSS-USDA, 2006)	Superficie aproximada	
	ha	%*
Inceptisols	24.076	77,05
Mollisols	2.304	7,37
Alfisols	1.585	5,07
Ultisols	1.017	3,25
Entisols	514	1,64
Tierras misceláneas ¹	1.684	5,39
No aplicable ²	68	0,22
Total	31.247	100

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

¹ Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

² No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.)

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

3.3.1. Inceptisols

Corresponde a suelos jóvenes con un débil pero notable grado de desarrollo del perfil, que presentan ya sea un epipedón úmbrico o un horizonte cámbico.

Los subgrupos correspondientes al orden Inceptisols encontrados en el cantón pertenecen a dos subordenes y tres grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.3.

Cuadro 3.3 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Inceptisols en el cantón Chaguarpamba

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Inceptisols	Udepts	Eutrudepts	Dystric Eutrudepts	9.540	30,53
			Vertic Eutrudepts	1.451	4,64
			Humic Eutrudepts	157	0,50
			Dystric Fluventic Eutrudepts	81	0,26
			Lithic Eutrudepts	79	0,25
		Dystrudepts	Oxic Dystrudepts	2.130	6,82
			Humic Dystrudepts	1.996	6,39
			Vertic Dystrudepts	160	0,51
	Ustepts	Haplustepts	Typic Haplustepts	3.453	11,05
			Oxic Haplustepts	2.404	7,70
			Lithic Haplustepts	2.118	6,78
			Vertic Haplustepts	507	1,62
Total				24.076	77,05

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 77,05% del área total de estudio y se distribuyen casi en la totalidad del cantón, en el dominio fisiográfico Vertientes externas de la Cordillera Occidental con el contexto morfológico Relieves escarpados sobre rocas metamórficas, con parcial cobertura piroclástica (Cordillera Occidental) así también: el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, que contiene los contextos morfológicos Relieves escarpados sobre rocas metamórficas, con parcial cobertura piroclástica (Cordillera Occidental), Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con parcial cobertura piroclástica (Sierra Sur), finalmente el dominio fisiográfico Medio aluvial de Sierra con el contexto morfológico del mismo nombre.

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: interfluvio de cimas estrechas, vertiente abrupta con fuerte disección, vertiente heterogénea, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea con abruptos, vertiente abrupta, vertiente rectilínea con fuerte disección, interfluvio de cimas redondeadas, vertiente rectilínea, coluvión antiguo, restos de superficie estructural, relieve montañoso, relieve colinado muy alto, relieve colinado alto, coluvio-aluvial antiguo, coluvio-aluvial reciente, relieve colinado medio, valle fluvial y llanura de inundación.

Las características generales de los grandes grupos se describen a continuación:

3.3.1.1. Eutrudepts

Este gran grupo del orden de los Inceptisols se ubica en el régimen de humedad del suelo údico una de las características principales de estos suelos es el nivel alto de saturación de bases (mayor del 60%).

3.3.1.2. Dystrudepts

Este gran grupo del orden de los Inceptisols se ubica en el régimen de humedad del suelo údico una de las características principales de estos suelos es el nivel bajo de saturación de bases (menos del 60%).

3.3.1.3. Haplustepts

Los suelos de este Gran Grupo se ubican en áreas localizadas en régimen de humedad ústicouna de las características principales de estos suelos es el nivel alto de saturación de bases (mayor del 60%).

3.3.2. Mollisols

Suelos caracterizados por presentar colores oscuros, firmes a friables, ricos en compuestos orgánicos superficiales (epipedón mólico), con tendencia natural fértil y poseen una alta saturación de bases.

Los subgrupos correspondientes al orden Mollisols encontrados en el cantón pertenecen a dos subordenes y dos grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.4.

Cuadro 3.4 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Mollisols en el cantón Chaguarpamba

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Mollisols	Udolls	Hapludolls	Typic Hapludolls	1.871	5,99
	Ustolls	Haplustolls	Entic Haplustolls	236	0,75
			Vertic Haplustolls	174	0,56
			Fluventic Haplustolls	23	0,07
			Total	2.304	7,37

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 7,37% del área total de estudio y se distribuyen en su mayor superficie en la zona sur occidental del cantón, en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, que contiene los contextos morfológicos Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con parcial cobertura piroclástica (Sierra Sur) así también: el dominio fisiográfico Medio aluvial de Sierra con el contexto morfológico del mismo nombre.

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: interfluvio de cimas estrechas, interfluvio de cimas redondeadas, relieve colinado alto, vertiente heterogénea, vertiente rectilínea, coluvión antiguo, vertiente abrupta, vertiente heterogénea con fuerte disección y coluvio-aluvial reciente.

Las características generales de los grandes grupos se describen a continuación:

3.3.2.1. Hapludolls

Gran grupo del orden de los Mollisols se ubica en régimen de humedad údico e incluye en el perfil un epipedón mólico.

3.3.2.2. Haplustolls

Gran grupo del orden de los Mollisols se ubica en régimen de humedad ústico e incluye en el perfil un epipedón mólico.

3.3.3. Alfisols

Son suelos de fertilidad natural y capacidad productiva mayor que la de Ultisoles pero menor que los Molisoles, presenta media a alta saturación de bases y un sub horizonte con enriquecimiento de arcilla que se representa con el símbolo Bt.

Los subgrupos correspondientes al orden Alfisols encontrados en el cantón pertenecen a un suborden y dos grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.5.

Cuadro 3.5 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Alfisols en el cantón Chaguarpamba

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Alfisols	Udalfs	Kanhapludalfs	Typic Kanhapludalfs	1.188	3,80
		Paleudalfs	Typic Paleudalfs	397	1,27
Total				1.585	5,07

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 5,07% del área total de estudio y se distribuyen en pequeñas superficies en la parte occidental, central y sur oriental del cantón, en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, que contiene los contextos morfológicos Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con parcial cobertura piroclástica (Sierra Sur).

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: relieve montañoso, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea con abruptos, relieve colinado muy alto y relieve colinado alto.

Las características generales de los grandes grupos se describen a continuación:

3.3.3.1. Kanhapludalfs

Gran grupo que pertenece al orden de los Alfisols que presentan un horizonte kándico y tienen un contacto dénsico, lítico, paralítico o petroférico dentro de los 150 cm del suelo.

3.3.3.2. Paleudalfs

Gran grupo del orden de los Alfisols se ubica en régimen de humedad údico, no presentan un contacto dénsico, lítico, paralítico o petroférico dentro de los 150 cm de la superficie, no tienen un decrecimiento de arcilla de 20 por ciento o más (relativo) con el incremento de la profundidad a partir del máximo contenido de arcilla. Presenta en el perfil un horizonte diagnóstico de acumulación iluvial de arcilla denominado argílico, además presenta una saturación de bases mayor a 35%.

3.3.4. Ultisols

Corresponde a suelos relativamente viejos que presentan un sub-horizonte con muy baja capacidad de intercambio catiónico (horizonte kándico) o enriquecido por arcilla (Bt), con baja saturación de bases (menor a 35%). Presenta minerales con baja actividad: caolinita, óxidos de hierro y aluminio.

Los subgrupos correspondientes al orden Ultisols encontrados en el cantón pertenecen a un suborden y un gran grupo como se muestra en el Cuadro 3.6.

Cuadro 3.6 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Ultisols en el cantón Chaguarpamba

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Ultisols	Udults	Paleudults	Typic Paleudults	1.017	3,25
Total				1.017	3,25

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 3,25% del área total de estudio y se localiza en el extremo sur occidental del cantón, en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, que contiene el contexto morfológico Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica).

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: superficie inclinada, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea, relieve montañoso y relieve colinado alto.

Las características generales de este gran grupo se describen a continuación:

3.3.4.1. Paleudults

Este gran grupo no posee un contacto lítico, paralítico o petroférico dentro de los 150 cm del suelo y no presentan una disminución de arcilla de 20% del contenido máximo con el incremento de la profundidad.

3.3.5. Entisols

Son suelos jóvenes con poco o ningún desarrollo de los horizontes del suelo, es decir no incluyen horizontes de diagnóstico o no cumplen con las características requeridas.

Los subgrupos correspondientes al orden Entisols encontrados en el cantón pertenecen a dos subórdenes y tres grandes grupos como se muestra en el Cuadro 3.7.

Cuadro 3.7 Diferentes subgrupos encontrados dentro del orden Entisols en el cantón Chaguarpamba

Orden	Suborden	Gran Grupo	Subgrupo	ha	%*
Entisols	Orthents	Ustorthents	Lithic Ustorthents	323	1,03
		Udorthents	Typic Udorthents	144	0,46
	Fluents	Udifuluents	Oxyaquic Udifuluents	47	0,15
Total				514	1,64

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Representan aproximadamente un 1,64% del área total de estudio y se distribuyen en pequeñas zonas en el extremo noroeste del cantón, en el dominio fisiográfico Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, que contiene los contextos morfológicos Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con parcial cobertura piroclástica (Sierra Sur) así también: el dominio fisiográfico Medio aluvial de Sierra con el contexto morfológico del mismo nombre.

Este orden de suelo se encuentra en las siguientes geoformas: coluvión antiguo, vertiente abrupta, vertiente abrupta con fuerte disección, coluvio-aluvial antiguo y valle fluvial, llanura de inundación

Las características generales de los grandes grupos se describen a continuación:

3.3.5.1. Ustorthents

Otro gran grupo del orden de los Entisols ubicado en régimen de humedad del suelo ústico.

3.3.5.2. Udorthents

Otro gran grupo del orden de los Entisols ubicado en régimen de humedad del suelo údico.

3.3.5.3. Udifluvents

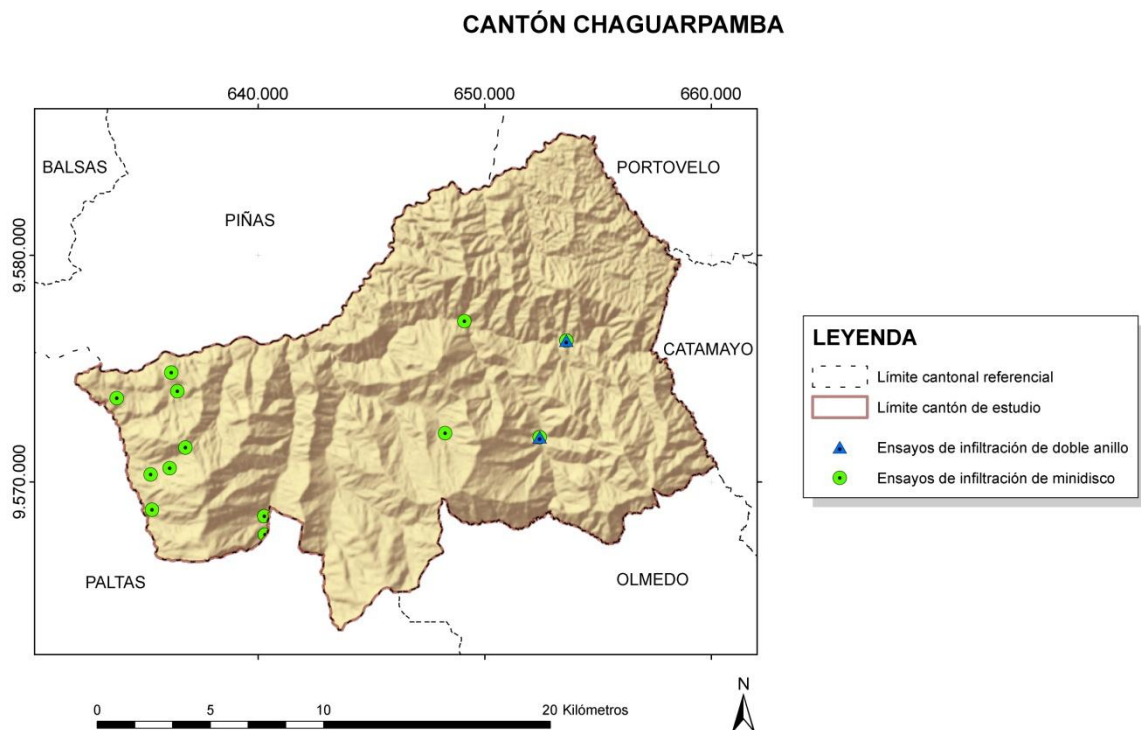
Este gran grupo, originado a partir de materiales de origen aluvial, se ubica en régimen de humedad de suelo údico, se presenta en pendientes menores de 25 por ciento, contiene 0.2 por ciento o más de carbono orgánico una profundidad de 125 cm, o un decrecimiento irregular en el contenido de carbono orgánico entre 25 y 125 cm.

4. VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN

4.1. Datos de campo

Para la caracterización del Mapa de Velocidad de infiltración a escala 1:25.000 del cantón Chaguarpamba se realizaron 15 pruebas de infiltración entre el 29 de julio y el 6 de agosto de 2015. En la Figura 4.1 se muestra la ubicación de cada uno de ellos.

Figura 4.1 Ubicación de los sitios donde se realizaron los ensayos de infiltración



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Como se muestra en el Cuadro 4.1, los ensayos realizados en el presente cantón se han llevado a cabo utilizando el dispositivo de minidisco (Decagon Devices, 2012) y el cilindro infiltrómetro (doble anillo de Muntz).

También en el presente cuadro se detallan las hojas en las que se localizan los puntos del ensayo.

Cuadro 4.1. Nombres de las hojas intervenidas, fechas y tipología de ensayo de infiltración realizado

Nombre IGM hoja 1:50m	Código IGM hoja 1:50m	Fechas de intervención	Número de ensayos*	ENSAYOS DE INFILTRACIÓN	
				Minidisco	Doble anillo
Zaruma	NVI_E2	29 de 07 al 06 del 08 del 2015	3	2	1
Lauro Guerrero	NVI_E3	03 al 05 de 08 del 2015	7	7	0
Chaguarpamba (Buenavista)	NVI_E4	03 al 05 de 08 del 2015	5	4	1
Total			15	13	2

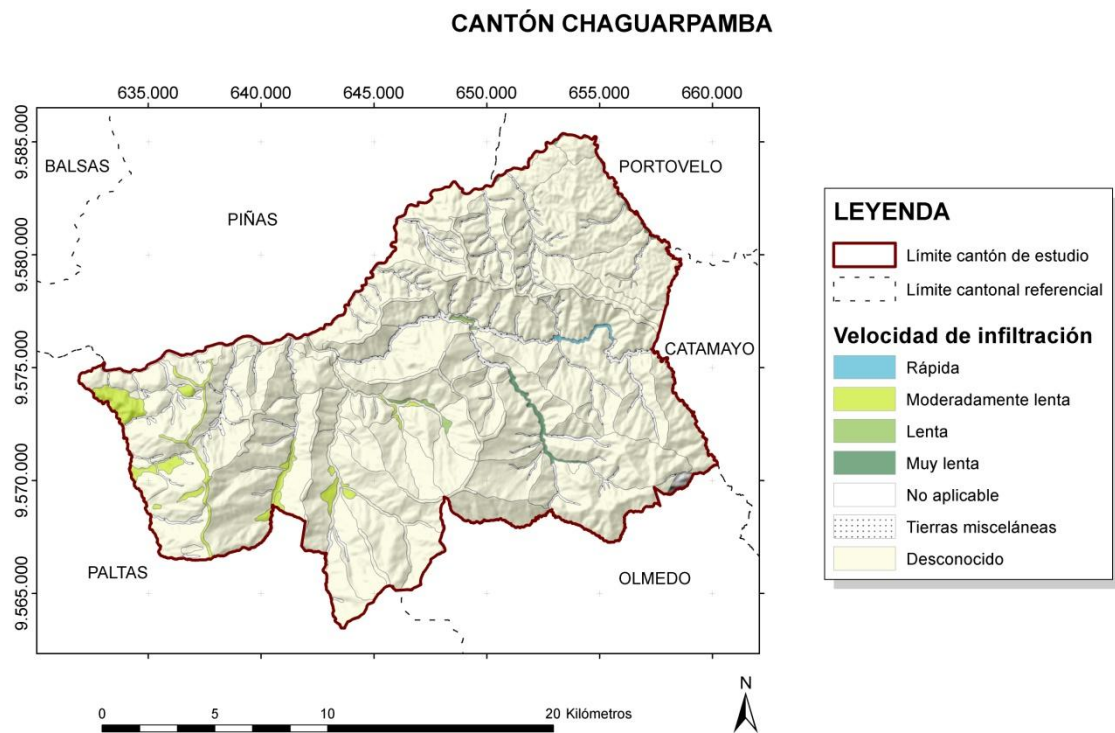
* Carta sin ensayos pueden darse por diversos motivos: suelo saturado, pendientes fuertes, entre otros.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

4.2. Resultados

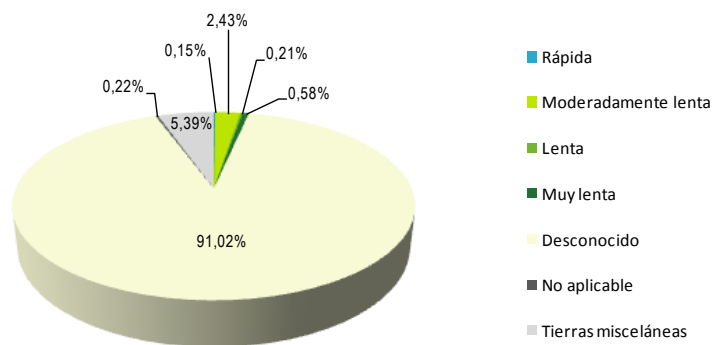
En la Figura 4.2. se presenta el mapa temático general del cantón Chaguarpamba, en el que se detallan las diferentes clases de velocidad de infiltración identificadas. A partir de este mapa es posible obtener información estadística y realizar un análisis descriptivo de la infiltración en el cantón. Las superficies ocupadas por cada una de estas clases así como sus porcentajes respecto al área de estudio, se detallan el Gráfico 4.1 y Cuadro 4.2.

Figura 4.2 Mapa de Velocidad de infiltración determinada en los suelos del cantón Chaguarpamba



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 4.1. Distribución porcentual de las clases de Velocidad de infiltración de los suelos en el cantón Chaguarpamba



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Cuadro 4.2 Rangos de velocidad de infiltración del cantón Chaguarpamba

Velocidad de infiltración	Rangos (mm/h)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
Muy Lenta	< 1,5	181	0,58
Lenta	1,5 a 5	66	0,21
Moderadamente Lenta	5 a 20	760	2,43
Rápida	150 a 250	47	0,15
Tierras misceláneas ¹	-	1.684	5,39
No aplicable ²	-	68	0,22
Desconocido ³	-	28.441	91,02
Total		31.247	100

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

¹ Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

² No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.)

³ Desconocido: la unidad edáfica está caracterizada por una calicata que carece de datos de infiltración (suelos en condiciones de saturación hídrica, entre otros).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

4.3. Resumen de resultados

En el cantón Chaguarpamba se han identificado cuatro tipos de velocidad de infiltración: Muy lenta, Lenta, Moderadamente lenta y Rápida.

4.3.1. Velocidad de infiltración Muy lenta

La velocidad de infiltración Muy lenta ocupa 181 ha, lo que representa el 0,58% de la superficie total y se encuentra localizada en la parte oriental del cantón; el dominio fisiográfico corresponde a Medio aluvial de Sierra.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en la siguiente geoforma: Valle fluvial, llanura de inundación, caracterizadas por pendientes: muy suaves (>2-5%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Dystric Fluventic Eutrudepts y Humic Eutrudepts, sus texturas superficiales corresponden a arcillo-arenosas y franco arcillosas.

4.3.2. Velocidad de infiltración Lenta

La velocidad de infiltración Lenta ocupa 66 ha, lo que representa el 0,21% de la superficie total y se encuentra localizada en la parte central del cantón; los dominios fisiográficos corresponden a Medio aluvial de Sierra y Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas.



Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: Valle fluvial, llanura de inundación, caracterizadas por pendientes: medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a coluvión antiguo y coluvio-aluvial reciente, sus texturas superficiales corresponden a arcillosas.

4.3.3. Velocidad de infiltración Moderadamente Lenta

La velocidad de infiltración Muy lenta ocupa 760 ha, lo que representa el 2,43% de la superficie total y se encuentra localizada en la parte occidental del cantón; el dominio fisiográfico corresponde a Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en las siguientes geoformas: interfluvio de cimas estrechas, coluvión antiguo, relieve montañoso, vertiente heterogénea con fuerte disección, coluvio-aluvial antiguo, relieve colinado muy alto y relieve colinado alto, caracterizadas por pendientes: medias (>12-25%) y medias a fuertes (>25-40%).

Los subgrupos taxonómicos para esta categoría corresponden a Oxic Dystrudepts, Dystric Eutrudepts, Typic Paleudults, Typic Paleudalfs, Typic Hapludolls y Entic Haplustolls, sus texturas superficiales corresponden a arcillas pesadas, arcillosas y franco arcillosas.

4.3.4. Velocidad de infiltración Rápida

La velocidad de infiltración Muy lenta ocupa 47 ha, lo que representa el 0,15% de la superficie total; el dominio fisiográfico corresponde a Medio aluvial de Sierra.

Esta velocidad de infiltración se encuentra en la siguiente geoforma: Valle fluvial, llanura de inundación, caracterizadas por pendientes suaves (>5-12%).

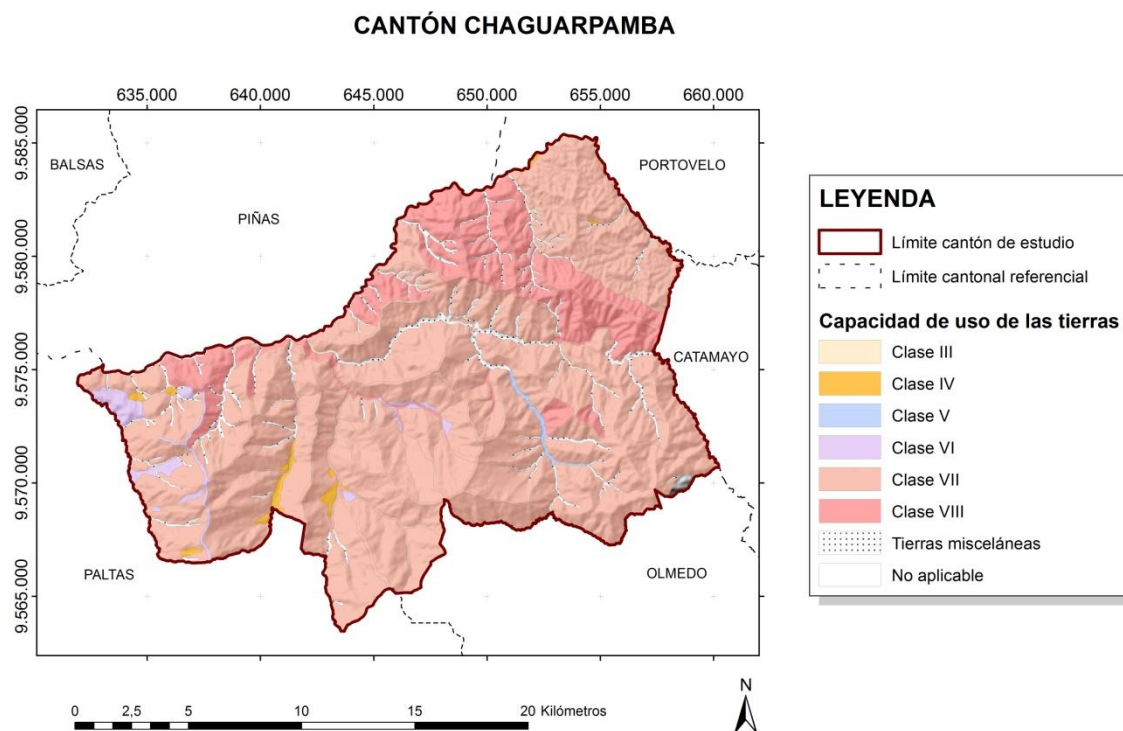
El subgrupo taxonómico para esta categoría corresponde a Oxyaquic Udifluvents, sus texturas superficiales corresponden a franco arenosas.

5. CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS

5.1. Resultados generales

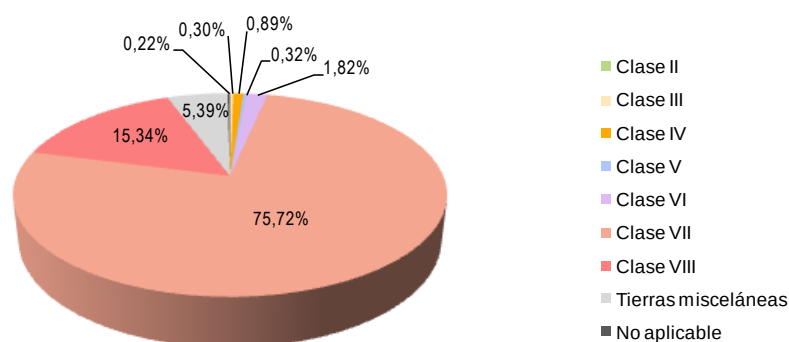
Como producto de esta fase de trabajo, se obtiene un mapa temático general del cantón Chaguarpamba, con detalles de todas las clases de capacidad de uso de las tierras (Figura 5.1). Este producto es la base para extraer información, que será presentada en una serie de cuadros y gráficos en éste y los subsiguientes apartados. Se identifican, además, los factores que limitan dicha capacidad.

Figura 5.1. Ubicación geográfica de clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 5.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

En el cantón Chaguarpamba se han identificado diferentes clases de capacidad de uso de las tierras (Gráfico 5.1 y Cuadro 5.1). En líneas generales puede decirse que más de 90% de la superficie estudiada corresponde tierras con limitaciones muy fuertes para el aprovechamiento agrícola, que las hacen generalmente inadecuadas para cultivos y limitan su uso, principalmente para bosques o pastos. Esto obedece, principalmente, al carácter montañoso del territorio ocupado por el cantón Chaguarpamba. Las áreas aptas para uso



agrícola se reducen a menos de 400 ha, localizadas principalmente en las llanuras de inundación de algunos valles fluviales y en ciertas geoformas coluviales o coluvio-aluviales con menos de 25% de pendiente. El análisis territorial y distribución espacial de las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras deben ser tenidas en cuenta para una correcta ordenación territorial de este cantón.

La Clase VII es la más frecuente en el cantón Chaguarpamba, con un porcentaje del 76% de la superficie estudiada. Se encuentra distribuida por todo el cantón, ocupando casi la totalidad de las tierras de las parroquias Chaguarpamba, Amarillos, Buena Vista y Santa Rufina, y más de dos terceras partes de la parroquia El Rosario. Estas tierras tienen importantes limitaciones para el uso agrícola y, consecuentemente, deben ser destinadas al uso forestal con fines de conservación del suelo.

La Clase VIII es la segunda clase más frecuente, con un porcentaje del 15% de superficie estudiada. Se localiza de forma dispersa en varias partes del cantón. La mayor extensión de esta clase de tierras se encuentra en el noreste del cantón, en la parroquia El Rosario, entre el río Pindo al noroeste y el río Yaguchí al sudeste, alrededor de Yuro Yuro y Balzones. Asimismo, así como se le encuentra en las nacientes de las quebradas del Naranjo y Piedra Blanca, en la parroquia El Rosario. Las tierras de esta clase ocurren también en áreas más pequeñas alrededor de Amancay y Santa Rufina, en la parroquia Santa Rufina. Asimismo, aparecen al sur de El Achote y Yaguachí y al oeste de Venecia, en la parroquia Chaguarpamba. La Clase VIII presenta limitaciones muy fuertes, debido al relieve irregular y disectado, que impiden su aprovechamiento agrícola. Por consiguiente, su uso más adecuado es la vegetación natural y/o forestal con fines de protección.

La Clase VI ocupa un 2%, aproximadamente, del área de estudio. Comprende varias áreas pequeñas dispersas, localizadas principalmente en el centro (alrededor de la quebrada Mizhquillana) y oeste del cantón (alrededor de Zamanga y El Guineo, y al sur de Amancay). Estas tierras presentan también importantes limitaciones para el uso agrícola, y su uso más apropiado es forestal. Sin embargo, podrían utilizarse ocasionalmente para cultivos permanentes y pastos, si se toma debida cuenta de sus limitantes y se aplican prácticas cuidadosas de manejo y conservación de suelos.

La Clase IV representa 0,9% de la superficie del cantón. Se localiza, principalmente, en áreas pequeñas de coluviones antiguos con pendientes medias, ubicadas de manera dispersa en las parroquias Santa Rufina y Buenavista, en el sector occidental del cantón. Esta clase agrológica agrupa tierras con moderadas limitaciones y puede ser necesario llevar a cabo en ellas algún tipo de acondicionamiento previo del terreno para subsanar las limitaciones detectadas, requiriendo un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria. Por ocupar menos del 1% del territorio no serán objeto de estudio detallado en el siguiente apartado.

Por último, las Clases III y V son las menos abundantes del cantón, cada una de las cuales ocupa solo el 0,3% del territorio estudiado. Se localizan en sectores de las llanuras de inundación de algunos ríos, como el Yaguachí y el Umbalao. Las tierras de Clase III muestran una buena disposición para ser cultivadas, aunque pueden presentar ciertas limitaciones que requieran de prácticas especiales de manejo y conservación del suelo y su productividad. Por el otro lado, la Clase V corresponde a tierras sin problemas graves de erosión, pero con otras limitaciones que no son prácticas de remover y que limitan su uso solamente para pastos, lotes de árboles o vida silvestre. Estas clases no serán objeto de estudio detallado en el siguiente apartado por ocupar cada una menos del 1% del territorio.

Cuadro 5.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Chaguarpamba y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Capacidad de uso de las tierras	Superficie (ha)	Superficie (%)
III	94	0,30
IV	279	0,89
V	100	0,32
VI	568	1,82
VII	23.660	75,72
VIII	4.793	15,34
No aplicable ¹	68	0,22
Tierras misceláneas ²	1.684	5,39
Total área de estudio	31.247	100

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

¹ No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.).

² Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2. Resumen de resultados

Para cada una de las clases de capacidad de uso identificadas en el cantón Chaguarpamba, es posible interpretar los resultados en base a las condiciones particulares o factores limitantes que concurren en ellas. A continuación se discuten los resultados distinguiéndose entre:

- Tierras aptas para la agricultura y otros usos
- Tierras con importantes limitaciones pero sin riesgo de erosión
- Tierras en las que se recomienda el aprovechamiento forestal con fines de conservación

En el caso del cantón Chaguarpamba, se han encontrado tierras incluidas en todos los grupos.

5.2.1. Aprovechamiento forestal con fines de conservación

5.2.1.1. Clase VI

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso constituyen, aproximadamente, un 2% del área de estudio, ocupando una superficie de 568 ha. Se trata de tierras con limitaciones marcadas que las hacen generalmente inadecuadas para cultivos y limitan su uso a pastos, bosques o vida silvestre, principalmente. No obstante, algunas tierras de esta clase podrían ser usadas para cultivos permanentes si se aplican prácticas de manejo inusualmente intensivas.

Estas tierras se ubican principalmente en el dominio fisiográfico de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas, en los contextos morfológicos de Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, ambos con parcial cobertura piroclástica. Predominan las geoformas de relieve colinado muy alto, coluvión antiguo e interfluvio de cimas estrechas, con pendientes medias a fuertes (>25-40%). La litología predominante son limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas, lavas y tobas piroclásticas intercaladas, y mezclas heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen mayormente a los órdenes de los Alfisols (Typic Paleudalfs) y los Inceptisols (mayormente Oxyc Dystrudepts y Dystric Eutrudepts), Son suelos moderadamente profundos a profundos. La textura superficial es arcillosa, no presentan pedregosidad superficial o esta es poca o muy poca y la fertilidad es mediana o baja. Son suelos no salinos y no tienen problemas de toxicidad. Su drenaje es bueno, no experimentan periodos de inundación. Su régimen de temperatura es isohipertérmico o isotérmico y el de humedad es údico.

Las subclases de capacidad de uso de la tierra encontradas en el territorio de Chaguarpamba para la Clase VI aparecen detalladas en el Cuadro 5.2, del que puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La pendiente media a fuerte (e3)
- Las texturas arcillosas (s2)
- La fertilidad del suelo baja (s4)

Cuadro 5.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VI de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
VI	Vle3s2	303	0,97
	Vle3s2s4	265	0,85
Total		568	1,82

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.1.2. Clase VII

En el cantón Chaguarpamba, la Clase VII ocupa 23.660 ha que representan un 76% del área estudiada. Las tierras de esta clase tienen limitaciones muy fuertes que las hacen inadecuadas para cultivos y restringen su uso fundamentalmente a bosques con fines de conservación, teniendo en cuenta los factores limitantes concretos.

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso se presentan principalmente en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Vertientes externas de la Cordillera Occidental. Esta presentes en los contextos morfológicos de Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada; Vertientes y relieves

inferiores de las Cuencas Interandinas y Relieves escarpados sobre rocas metamórficas,. Debido a la extensión de esta clase aparecen múltiples geoformas, entre las cuales predominan las siguientes: vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea con fuerte disección, vertiente rectilínea, relieve colinado alto, relieve montañoso, vertiente heterogénea, vertiente rectilínea con abruptos, relieve colinado medio, relieve colinado muy alto, interfluvio de cimas estrechas. Se encuentran en pendientes fuertes (>40-70%), excepto en algunas áreas poco extensas donde las pendientes son medias (>12-25%). Las litologías predominantes son areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores; limos laminados y lutitas , con areniscas subordinadas; y limos, arcillas, arenas, gravas y bloques.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen mayoritariamente a los órdenes Inceptisols (Dystric Eutrudepts, Typic Haplustepts, Oxidic Haplustepts, Lithic Haplustepts, Vertic Eutrudepts, Humic Dystrudepts, Oxidic Dystrudepts, Vertic Haplustepts) y en menor proporción a Mollisols (Typic Hapludolls y Vertic Haplustolls), Alfisols (Typic Kanhapludalfs, Typic Paleudalfs) y Ultisols (Typic Paleudults). Se trata de suelos profundos o moderadamente profundos, con excepción de algunas áreas con suelos poco profundos. Las texturas superficiales son predominantemente arcillosas y, con menor frecuencia, franco-arcillosas o franco-arcillo-arenosas. Predominan los suelos no pedregosos o con poca pedregosidad, pero existen áreas con pedregosidad frecuente. La fertilidad es media a baja, aunque en algunas áreas es alta. Son suelos no salinos y no tóxicos. Su drenaje es bueno y no presentan períodos de inundación. Su régimen de humedad varía entre údico y ústico, mientras que su régimen de temperatura varía entre isohipertérmico e isotérmico.

Las subclases de capacidad de uso de las tierras para la Clase VII encontradas en el territorio de Chaguarpamba aparecen detalladas en el Cuadro 5.3, del que puede interpretarse que los principales limitantes de estos suelos son:

- La pendiente, que en la mayor parte del territorio ocupado por esta clase es fuerte (e3) y en algunos lugares es media (e2)
- La fertilidad en los casos en que ha sido descrita como baja (s4)
- Las texturas arcillosas (s2)
- La escasa profundidad en algunos de los suelos descritos como poco profundos (s1)
- La pedregosidad superficial en algunos suelos en los cuales es frecuente (s3)
- El déficit de agua en el suelo donde el régimen de humedad es ústico (c1)

Cuadro 5.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
VII	VIIe3s2	9.194	29,42
	VIIe3s4c1	2.880	9,22
	VIIe3s2s4	2.659	8,51
	VIIe3s1c1	1.766	5,65
	VIIe3s2c1	1.746	5,59
	VIIe3	1.451	4,64
	VIIe3s2s4c1	1.090	3,49
	VIIe3s1s2	921	2,95
	VIIe3s1s4	875	2,80
	VIIe3s4	655	2,10
	VIIe3s2s4s6	383	1,22
	VIIe2s2s3c1	23	0,07
	VIIe3s1s2s3	19	0,06
Total		23.660	75,72

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

5.2.1.3. Clase VIII

La Clase VIII ocupa aproximadamente 4.793 ha, lo cual representa el 15% del área estudiada. En estas tierras los cultivos no son aptos, ya que los factores limitantes son muchos y difíciles de salvar, por lo que se recomienda mantener estos territorios bajo vegetación natural y reservar su uso a conservación, vida silvestre, recreación y preservación de cuencas.

Las tierras incluidas en esta clase de capacidad de uso se presentan principalmente en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Vertientes externas de la Cordillera Occidental. Ocurren mayoritariamente en los contextos morfológicos de Relieves escarpados sobre rocas metamórficas; Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada; y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas. Las principales geoformas en las que aparecen estas tierras son: vertiente abrupta con fuerte disección, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente abrupta, interfluvio de cimas estrechas, restos de superficie estructural, vertiente heterogénea, vertiente rectilínea con fuerte disección. Las pendientes predominantes son muy fuertes (>70-100%) y fuertes (>40-70%) y las litologías son mayormente areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores; limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; y limos, arcillas, arenas, gravas y bloques.

Los suelos descritos en esta clase pertenecen principalmente a los órdenes de los Inceptisols (Oxic Dystrudepts, Humic Dystrudepts, Typic Haplustepts, Lithic Haplustepts, Dystric Eutrudepts, Vertic Dystrudepts) y, en menor proporción, a los Entisols (Lithic

Ustorthents, Typic Udorthents) y Mollisols (Entic Haplustolls). Son suelos superficiales o poco profundos, aunque existen algunas áreas de suelos profundos. Su textura superficial es principalmente franco-arcillosa o arcillosa y, menos frecuentemente, franco-arcillo-arenosa y franco-arenosa. Predominan los suelos no pedregosos o con poca pedregosidad, sin embargo, existen también suelos con pedregosidad frecuente o abundante. Su fertilidad es baja o muy baja, en este último caso acompañada de toxicidad alta por exceso de aluminio; no obstante, existen algunas áreas donde la fertilidad del suelo es mediana o alta. Son suelos no salinos, con drenaje bueno y sin períodos de inundación. Localmente el drenaje del suelo puede ser moderado o, por el contrario, excesivo. Su régimen de temperatura varía es isohipertérmico, mientras que su régimen de humedad es ústico o ústico, según el lugar.

Tal y como se observa en el Cuadro 5.4, los principales limitantes de las tierras de esta clase se asocian a:

- La pendiente, que se ha descrito como fuerte o muy fuerte (e3) en gran parte del territorio ocupado por esta clase y media (e2) en algunos sectores
- La profundidad efectiva, en los suelos poco profundos y superficiales (s1)
- La textura superficial, en los casos en los que es arcillosa (s2)
- La pedregosidad, en aquellas tierras donde ha sido calificada como frecuente o abundante (s3)
- La fertilidad, que ha sido calificada como baja o muy baja (s4), acompañada, en este último caso, por toxicidad debido a exceso de aluminio intercambiable (s6)
- El déficit de agua en el suelo donde el régimen de humedad es ústico (c1)

Cuadro 5.4. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase VIII de capacidad de uso de las tierras y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
VIII	VIIIe3s1s2s4s6	1.529	4,89
	VIIIe3s1s4	1.121	3,59
	VIIIe3s4c1	709	2,27
	VIIIe3s1c1	336	1,08
	VIIIe3s1s3s4c1	323	1,03
	VIIIe3s1s2c1	236	0,75
	VIIIe3s2	225	0,72
	VIIIe3s1s2s3	126	0,40
	VIIIe3s1s2s3h1	79	0,25
	VIIIe3s1s2s3s4c1	61	0,20
	VIIIe2s1s3s4	47	0,15
Total		4.793	15,34

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

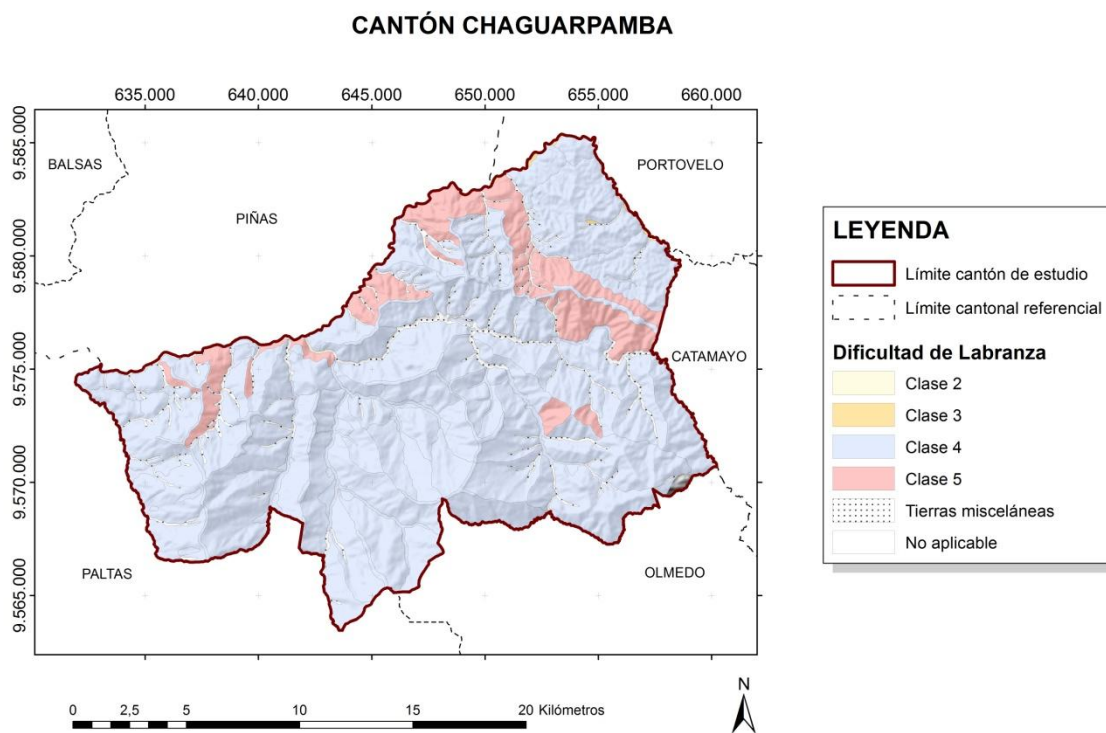
6. DIFICULTAD DE LABRANZA

6.1. Resultados generales

De igual forma que para la capacidad de uso de las tierras, como producto final de la evaluación de la dificultad de labranza de los suelos, se presenta un mapa temático general del cantón Chaguarpamba, en el que se detallan las diferentes clases identificadas (Figura 6.1). A partir de este mapa, se procede a extraer cuadros y gráficos de información estadística, que describen la distribución del grado de dificultad de labranza en el cantón.

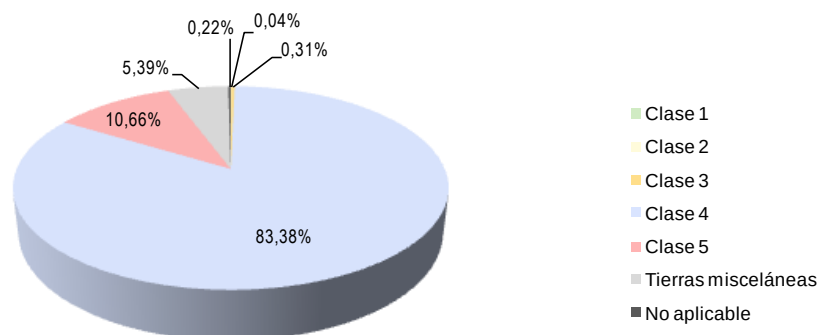
Las diferentes clases de dificultad de labranza identificadas en el presente cantón aparecen detalladas en el Cuadro 6.1 y Gráfico 6.1. De forma general, las tierras del cantón presentan una dificultad de labranza alta, predominando la clase 4 que representa más de las tres cuartas partes de la superficie de estudio. Esto significa que la labranza del suelo se ve dificultada por una serie de factores limitantes que se estudiarán con mayor detalle en los siguientes apartados.

Figura 6.1. Ubicación geográfica de clases de dificultad de labranza de las tierras en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 6.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de dificultad de labranza de los suelos en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

En concreto, la Clase 4 es la mayoritaria, representando un 83% del total del área de estudio y se encuentra repartida por todo el cantón incluyendo la casi totalidad de las tierras de las parroquias Chaguarpamba, Amarillos, Buena Vista y Santa Rufina, y más de la mitad de las tierras de la parroquia El Rosario. Esta clase de dificultad de labranza, referida a tierras con una dificultad Alta, sugiere que el laboreo de estos suelos podría llevarse a cabo solo de forma manual, lo que determinará en gran medida la viabilidad económica de su aprovechamiento agrícola.

La Clase 5 de dificultad de labranza representa un 11% del total del área de estudio. El área más extensa de esta clase se localiza en la parroquia El Rosario, entre el río Pindo al noroeste y el río Yaguchí al sudeste, alrededor de Yuro Yuro y Balzones. Esta clase ocupa también áreas más pequeñas en las nacientes de las quebradas Chaguar, del Naranjo y Piedra Blanca, en la misma parroquia. También se le encuentra alrededor de Amancay y Santa Rufina, en la parroquia de este último nombre, así como al sur de El Achote y Yaguachí y al oeste de Venecia, en la parroquia Chaguarpamba. Se trata de tierras con limitaciones extremas para la labranza, que impiden su uso agrícola. Por esta razón se definen como tierras No arables.

La Clase 3 representa un 0,3% del cantón Chaguarpamba. Ocupa pequeñas áreas localizadas principalmente en las llanuras de inundación de los ríos Ambocas y Pindo. Corresponde a tierras con dificultades moderadas para la labranza, por lo cual el uso de maquinaria aunque es viable puede verse restringido, siendo necesario aplicar prácticas especiales de manejo y conservación de suelos.

Finalmente, la Clase 2 representa un 0,04% del cantón Chaguarpamba, lo cual corresponde a apenas 13 ha. Corresponde a tierras con dificultades ligeras para la labranza, que pueden ser labradas y mecanizadas, pero requieren prácticas de manejo ligeramente más cuidadosas que las tierras sin limitaciones para la labranza. Las Clases 2 y 3 no serán objeto de análisis detallado en el siguiente apartado por ocupar cada una menos del 1% del territorio estudiado.

Cuadro 6.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de dificultad de labranza identificadas en el cantón Chaguarpamba y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Dificultad de labranza	Superficie (ha)	Superficie (%)*
2	13	0,04
3	97	0,31
4	26.053	83,38
5	3.332	10,66
No aplicable ¹	68	0,22
Tierras misceláneas ²	1.684	5,39
Total área de estudio	31.247	100

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

¹ No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.).

² Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

6.2. Resumen de resultados

Para cada una de las clases de dificultad de labranza identificadas en el cantón Chaguarpamba, es posible distinguir una serie de factores limitantes que sirven de base para interpretar los resultados. En un primer momento, pueden establecerse dos grupos de tierras de acuerdo a su aptitud para la labranza:

- Tierras arables con más o menos limitaciones
- Tierras no arables con restricciones para el laboreo tan elevadas que no permitirían el manejo

En caso del cantón Chaguarpamba, se han encontrado tierras incluidas en ambos grupos.

6.2.1. Tierras arables

6.2.1.1. Clase 4

La Clase 4 de dificultad de labranza ocupa una superficie total de aproximadamente 26.053 ha que corresponde a un 83% del área estudiada. De esta manera, es la clase más extensa en el cantón Chaguarpamba. Estas tierras están conformadas por una serie de tierras con importantes restricciones para el laboreo, por lo que éste podría llevarse a cabo solo de forma manual.

Las tierras clasificadas con Clase 4 se encuentran mayoritariamente en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Vertientes externas de la Cordillera Occidental. Los contextos morfológicos asociados a estos dominios son Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada; Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas; y Relieves escarpados sobre rocas metamórficas. Se asocian a una

gran variedad de geoformas, entre las que se destacan las siguientes: vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea con fuerte disección, vertiente rectilínea, relieve colinado alto, relieve montañoso, vertiente heterogénea, relieve colinado medio, vertiente rectilínea con abruptos, interfluvio de cimas estrechas, relieve colinado muy alto, coluvio-aluvial antiguo y coluvión antiguo. La litología encontrada en estas geoformas es igualmente variable, predominando areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores; limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas, limos, arcillas, arenas, gravas y bloques; y mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno.

Se trata de áreas en las que se han descrito pendientes mayoritariamente fuertes (>40-70%), medias a fuertes (>25-40%) y medias (>12-25%). En la mayor parte de la superficie ocupada por esta clase no existen afloramientos rocosos ni pedregosidad superficial o esta última es poca. Sin embargo, existen pocos o frecuentes afloramientos rocosos en unas 630 ha y pedregosidad superficial frecuente a abundante en alrededor de 375 ha. El contenido de elementos gruesos en la capa superficial varía desde ninguno hasta muchos, pero en la mayoría de estos suelos es común. Asimismo, predominan los suelos profundos o moderadamente profundos; pero en algunos sectores los suelos son poco profundos o superficiales. Las texturas superficiales son variadas, predominando las arcillosas y franco-arcillosas. Las texturas en profundidad son igualmente muy diversas, aunque predominan las arcillosas y franco-arcillo-arenosas. Además, varios de estos suelos presentan problemas de compactación. En general, son suelos bien drenados y no están sometidos a períodos de inundación, aunque localmente el drenaje del suelo puede ser moderado. El régimen de humedad del suelo varía entre údico y ústico.

Los suelos pertenecen en su mayoría a los órdenes Inceptisols (Dystric Eutrudepts, Typic Haplustepts, Oxic Haplustepts, Lithic Haplustepts, Oxic Dystrudepts, Vertic Eutrudepts, Humic Dystrudepts, Vertic Haplustepts), Mollisols (Typic Hapludolls, Entic Haplustolls, Vertic Haplustolls) y (Vertic Argiustolls), Alfisols (Typic Kanhapludalfs, Typic Paleudalfs) y Ultisols (Typic Paleudults).

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 4 encontradas en el territorio de Chaguarpamba aparecen detalladas en el Cuadro 6.2, del que cabe interpretar que los principales factores limitantes de los suelos se relacionan con:

- La pendiente, ya que en la mayoría de las tierras se ha descrito como fuerte (e3), con menor frecuencia de media a fuerte o media (e2) y, en algunos casos, suave (e1)
- Las texturas arcillosas tanto en superficie (s7) como en profundidad (s8)
- La compactación en algunos de los suelos (s9)
- La escasa profundidad efectiva de los suelos descritos como poco profundos o superficiales (s4)
- La presencia de afloramientos rocosos en superficie, en aquellos lugares en los cuales han sido descritos como pocos o frecuentes (s1)
- La pedregosidad superficial en los suelos donde es frecuente o abundante (S2)
- La presencia de cantos y/o cantos grandes en superficie (s3) en algunas áreas
- Los elementos gruesos en los primeros 20 cm del suelo en aquellos sectores donde han sido descritos como muchos (s5)
- El drenaje del suelo donde es moderado (h1)
- El régimen de humedad ústico de algunos suelos (c1)

Cuadro 6.2. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 4 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
4	4e3s7s8s9	7.670	24,55
	4e3s7s8	2.384	7,63
	4e3s9c1	1.982	6,34
	4e3s8	1.976	6,32
	4e3s4c1	1.766	5,65
	4e3s3s7s8s9c1	1.572	5,03
	4e3s3s7s8s9	1.279	4,09
	4e3s4s7s8s9	1.046	3,35
	4e3s3s4s7s8s9	921	2,95
	4e3s3s4s9	875	2,80
	4e3s7s8s9c1	757	2,42
	4e3s8s9c1	748	2,39
	4e3s1s5s7s8s9c1	507	1,62
	4e3s5s7s8s9	381	1,22
	4e3s3s7s8	338	1,08
	4e2s7s8s9	290	0,93
	4e3s6s7s8	183	0,59
	4e2s5s7s8	180	0,58
	4e2s7s8	174	0,56
	4e3c1	149	0,48
	4e3s4s7s9c1	148	0,47
	4e3s1s2s3s4s7s8s9	126	0,40
	4e3s9	112	0,36
	4s2s3	100	0,32
	4e2s3s7s8s9	77	0,25
	4e2s8s9	73	0,23
	4e3s2s3s4s7c1	61	0,20
	4e1s2s4h1	47	0,15
	4e2s7s8s9c1	38	0,12
	4e2s4s7s9c1	33	0,11
	4e2s2s7s9c1	23	0,07
	4e3s2s3s4s5s7s8s9	19	0,06
	4e3s8s9	18	0,06
Total		26.053	83,38

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

6.2.2. Tierras No arables

6.2.2.1. Clase 5

Las tierras incluidas en esta clase engloban un tipo de terrenos cuyos impedimentos para el arado son tan elevados que no es posible realizar ningún tipo de labranza mecanizada, e incluso la manual se ve altamente dificultada. Por ello, estas tierras son definidas como No arables. En el cantón Chaguarpamba las tierras de Clase 5 representan 11% del territorio estudiado, ocupando 3.332 ha aproximadamente. Estas tierras no pueden destinarse al uso agrícola y sería preferible su aprovechamiento pecuario o forestal.

Las tierras de esta clase se encuentran en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Vertientes externas de la Cordillera Occidental. Ocurren en los contextos morfológicos Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada; Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas; Relieves escarpados sobre rocas metamórficas; y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas. A su vez, se asocian a las siguientes geoformas: vertiente abrupta con fuerte disección, vertiente abrupta, restos de superficie estructural, vertiente heterogénea con fuerte disección. La litología encontrada en estas geoformas corresponde a areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorizadas en algunos sectores; y limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas.

Las pendientes son mayoritariamente muy fuertes (>70-100%). Por lo general, no existen afloramientos rocosos, ni pedregosidad superficial o ésta ha sido descrita como poca. Asimismo, no hay elementos gruesos en el estrato superficial del suelo o estos son pocos. Sin embargo, existen sectores con afloramientos rocosos y pedregosidad frecuentes y con elementos gruesos en el suelo en cantidades variables desde comunes hasta abundantes.

Predominan los suelos poco profundos, pero también se han descrito algunos casos como profundos y otros como superficiales. Algunos de estos suelos presentan problemas de compactación y su textura en superficie varía entre franco-arcillosa, arcillosa y franco-arcillo-arenosa, mientras que en profundidad puede ser franco-arenosa, franco arcillo-arenosa, arcillosa o arcillo-limosa. Su drenaje es bueno, aunque también se presentan algunos casos excepcionales de drenaje excesivo. No presentan períodos de inundación y el régimen de humedad de suelo es údico o ústico.

Los tipos de suelos más frecuentemente asociados a esta clase de dificultad de labranza son Inceptisols (Hemic Dystrudepts, Typic Haplustepts, Oxic Dystrudepts, Lithic Haplustepts, Dystric Eutrudepts).,

Las subclases de dificultad de labranza de la tierra para la Clase 5 encontradas en el territorio de Chaguarpamba aparecen detalladas en el Cuadro 6.3, del que cabe interpretar que los principales limitantes en estos suelos se deben a:

- La pendiente, ya que en todas las tierras de esta clase es muy fuerte (e3)
- La presencia de cantos y/o cantos grandes en superficie (s3) en algunos sectores
- La compactación en algunos de los suelos (s9)
- La escasa profundidad efectiva de los suelos descritos como poco profundos o superficiales (s4)
- Las texturas arcillosas tanto en superficie (s7) como en profundidad (s8)

- La pedregosidad superficial, en aquellos lugares en los cuales ha sido descrita como frecuente (s2)
- Los elementos gruesos en los primeros 20 cm del suelo en aquellos sectores donde han sido descritos como muchos o abundantes (s5)
- El régimen de humedad ústico de algunos suelos (c1)

Cuadro 6.3. Superficie ocupada por las distintas subclases que componen la Clase 5 de dificultad de labranza de la tierra y distribución porcentual de las mismas

Clase	Subclase (factores limitantes)	Superficie (ha)	Superficie (%)*
5	5e3s3s4s9	1.121	3,59
	5e3s9c1	709	2,27
	5e3s4c1	336	1,08
	5e3s4s7s8s9	336	1,07
	5e3s2s3s4s5c1	323	1,03
	5e3s5s7s8s9	225	0,72
	5e3s4s7s8	147	0,47
	5e3s1s2s4s5s7h1	79	0,25
	5e3s4s7s9c1	55	0,17
Total		3.332	10,66

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

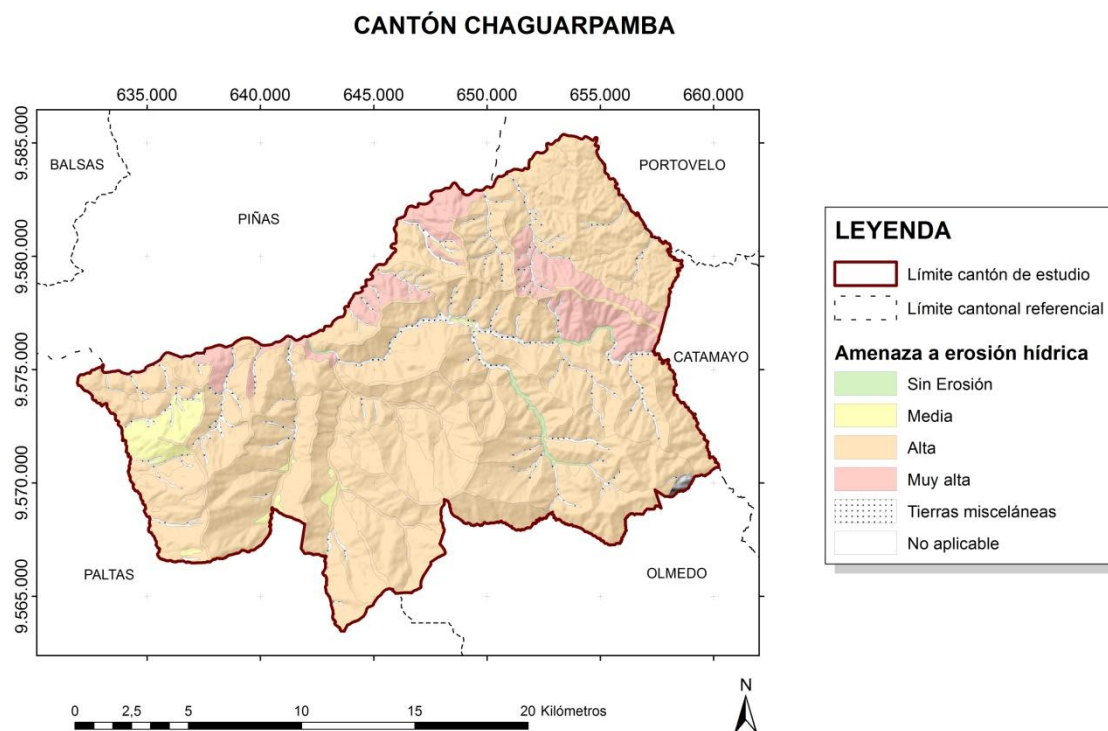
7. AMENAZA A EROSIÓN HÍDRICA

7.1. Resultados generales

En la Figura 7.1 se presenta un mapa temático general del cantón Chaguarpamba, en el que se muestra la distribución geográfica de las diferentes clases de amenaza a erosión hídrica identificadas en el área estudiada. A partir de este mapa, es posible obtener información estadística de utilidad, resumida en forma de cuadros y gráficos en los subsiguientes apartados.

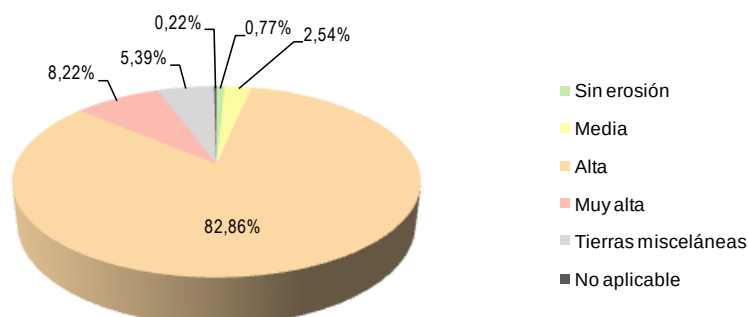
Así, en el Cuadro 7.1 y Gráfico 7.1 la información se detalla en términos numéricos, de forma que es posible distinguir diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón, entre las cuales, predominan las tierras con amenaza Alta, alcanzando más de dos terceras partes del área estudiada.

Figura 7.1. Ubicación geográfica de clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

Gráfico 7.1. Representación de la distribución porcentual de las diferentes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón



Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

La clase con amenaza Alta a erosión hídrica es la más abundante, representando un 83% del total del área de estudio y se extiende por todo el cantón, ocupando casi la totalidad de las tierras de las parroquias Chaguarpamba, Amarillos, Buena Vista y Santa Rufina, y más de dos tercios de la parroquia El Rosario. En las tierras de esta clase podría no ser suficiente tomar medidas de prevención, sino que incluso, puede ser necesario aplicar medidas correctoras concretas para evitar que la degradación del suelo se agrave.

La clase con amenaza Muy alta a erosión hídrica representa un 8% del total del área de estudio. La mayor extensión de esta clase se localiza en la parroquia El Rosario, alrededor de las poblaciones de Yuro Yuro y Balzones, y en las nacientes de las quebradas Piedra Blanca, del Naranjo y Chaguar. Extensiones menores de esta clase se localizan en la parroquia Santa Rufina, cerca de la confluencia de los ríos Yaguachí y Pindo. Son tierras en las que las limitaciones para la labranza son muy elevadas, por lo cual se consideran como tierras No arables.

La clase con amenaza Media a erosión hídrica, ocupa un área que representa aproximadamente el 2,5% del territorio estudiado del cantón. El área más extensa ocupada por esta clase se localiza en la parroquia Santa Rufina, entre las poblaciones de Zamanga al sur, El Guineo al noroeste y Santa Rufina al noreste. Esta clase se presenta también en varias áreas coluviales o coluvio-aluviales pequeñas, adyacentes a quebradas distribuidas en diferentes sectores del área estudiada, pero con mayor concentración en el suroeste del cantón. Las tierras de esta clase no presentan un riesgo notorio a sufrir procesos de degradación del suelo en el corto plazo, sin embargo, se encuentran en un punto de equilibrio frágil. El riesgo a erosión hídrica deberá ser tenido en cuenta en la planificación agrícola, pues la aplicación de técnicas de manejo inapropiadas, podría derivar en importantes pérdidas de suelo.

Por último, la clase Sin erosión representa menos de 1% de la superficie estudiada y por eso no serán analizadas con detalle en el siguiente apartado. Se localizan en las llanuras de inundación de algunos ríos como el Umbalao, el Yaguachí, el Ambocas y el Pindo. Se trata de zonas que, por definición, no son susceptibles a la erosión hídrica, generalmente porque son áreas más propensas a procesos de desbordamiento y anegamiento, por lo que resulta complicado distinguir la amenaza a erosión hídrica de la de colmatación.

Cuadro 7.1. Superficie ocupada por cada una de las clases de amenaza a erosión hídrica identificadas en el cantón Chaguarpamba y su distribución porcentual respecto a la superficie total del área de estudio

Amenaza a erosión hídrica	Superficie (ha)	Superficie (%)*
Sin Erosión	241	0,77
Media	794	2,54
Alta	25.891	82,86
Muy alta	2.569	8,22
No aplicable ¹	68	0,22
Tierras misceláneas ²	1.684	5,39
Total área de estudio	31.247	100

* Porcentaje calculado respecto a la superficie total del área de estudio.

¹ No aplicable: masas de agua (lagunas, ríos, cauces y meandros, terrazas bajas, pantanos, etc.).

² Tierras misceláneas: eriales y geoformas excluidas (valles en V, barrancos...).

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

7.2. Resumen de resultados

Tal y como se ha descrito en el apartado anterior, en el cantón Chaguarpamba se han identificado diferentes clases de amenaza a erosión hídrica, en base a la concurrencia de una serie de factores empleados en el modelo de cálculo. A continuación se analizan los aspectos geomorfológicos, edáficos, ecológicos y climáticos que inciden sobre los suelos y que determinan su mayor o menor grado de amenaza erosiva.

7.2.1. Tierras con amenaza Media a erosión hídrica

Esta clase abarca una extensión de 794 ha, lo que significa un 3% del territorio estudiado. Las tierras sometidas a este tipo de amenaza se asocian de forma predominante al dominio fisiográfico de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y al contexto morfológico relacionado de Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada. Las geoformas descritas en esta clase corresponden fundamentalmente a: vertiente heterogénea con fuerte disección, y coluvión antiguo. La litología está representada principalmente por limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas; y mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno.

Las pendientes registradas en estas geoformas varían entre fuertes (>40-70%) y medias (>12-25%). Las formas de vertiente más comunes son irregulares y, con menor frecuencia, rectilíneas, convexas y mixtas, con longitudes de vertientes mayoritariamente muy largas. Esta combinación de grado, forma y longitud de pendientes determina una importante contribución de la geomorfología a la clase de amenaza a erosión hídrica.

Los órdenes de suelos predominantes en esta clase de amenaza a erosión hídrica son los Inceptisols (Dystric Eutrudepts y Lithic Haplustepts) y Molisols (Typic Hapludolls y Fluventic Haplustolls). La textura superficial del suelo es mayoritariamente arcillosa y, en menor grado, franco-arcillosa. De igual forma, el contenido en materia orgánica es alto y, con menor frecuencia, medio. En general, son suelos profundos aunque en algunos sectores son poco profundos. Así, estos suelos muestran una gran diversidad y es la textura superficial arcillosa el factor determinante para la ubicación de estas tierras en la clase de amenaza a erosión hídrica media.

El grado de protección vegetal es medio y el Índice de agresividad pluvial es muy alto (>100 mm). De esta forma la precipitación, entre los factores ecológicos y climáticos, conjuntamente con características geomorfológicas como pendientes fuertes o medias, formas de vertientes irregulares y longitudes de vertientes muy largas, parecen ser los factores que más condicionan el grado de amenaza a erosión hídrica. Los efectos de estos factores se potenciarán en aquellos lugares donde coincidan con características edáficas negativas, como textura superficial fina.

7.2.2. Tierras con amenaza Alta a erosión hídrica

Esta clase ocupa unas 25.891 ha, lo cual representa el 8% del territorio estudiado. Las tierras con amenaza Alta se ubican principalmente en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas; Vertientes externas de la Cordillera Occidental; y Medio aluvial de Sierra. Aparecen mayormente en los contextos morfológicos

de Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada; Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas; Relieves escarpados sobre rocas metamórficas; y Medio aluvial de Sierra. Se asocian de forma mayoritaria a las geoformas de vertiente rectilínea con fuerte disección, vertiente heterogénea con fuerte disección, vertiente rectilínea, relieve colinado alto, relieve montañoso, vertiente heterogénea, relieve colinado medio, vertiente rectilínea con abruptos, interfluvio de cimas estrechas, relieve colinado muy alto, coluvio-aluvial antiguo, vertiente abrupta con fuerte disección, restos de superficie estructural, coluvión antiguo e interfluvio de cimas redondeadas, entre otras. La litología predominante corresponde principalmente a areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores; limos laminados y lutitas, con areniscas subordinadas; lavas y tobas piroclásticas intercaladas; limos, arcillas, arenas, gravas y bloques; y mezcla heterogénea de materiales finos y fragmentos angulares rocosos, con ausencia de estratificación y estructuras de ordenamiento interno.

Las pendientes registradas en estas geoformas son predominantemente fuertes (>40-70), muy fuertes (>70-100%) y medias a fuertes (>25-40%). Las formas de vertiente más comunes son de tipo rectilíneas, mixtas e irregulares. Las longitudes de vertiente han son mayoritariamente muy largas y largas (Foto 7.1). Tanto las elevadas pendientes como las formas de vertiente rectilíneas, con largas longitudes, son determinantes para la asignación de estas tierras a la clase de amenaza Alta a erosión hídrica.

Los órdenes de suelos existentes en esta clase de amenaza a erosión hídrica son principalmente los Inceptisols (Dystric Eutrudepts, Typic Haplustepts, Oxic Haplustepts, Lithic Haplustepts, Oxic Dystrudepts, Vertic Eutrudepts, Humic Dystrudepts, Vertic Haplustepts, Vertic Dystrudepts), Mollisols (Typic Hapludolls, Entic Haplustolls, Vertic Haplustolls), Alfisols (Typic Kanhapludalfs, Typic Paleudalfs) y Ultisols (Typic Paleudults). La textura superficial es predominantemente arcillosa y franco-arcillosa, el contenido en materia orgánica es alto y predominan los suelos profundos y moderadamente profundos, si bien existen además suelos poco profundos y superficiales.

El grado de protección es alto, pero el Índice de agresividad pluvial es muy alto (>100 mm). Así, de los factores ecológicos y climáticos, la precipitación, conjuntamente a las características geomorfológicas de pendientes fuertes, longitudes muy largas de pendiente y vertientes rectilíneas, parecen ser las más importantes a la hora de condicionar el grado a erosión hídrica. En los casos coincidentes con características edáficas negativas, los efectos se verán reforzados.

Foto 7.1. Zonas con amenaza Alta a erosión hídrica en el cantón



Punto de muestreo CSp-NVI_E4-100-0069

Ubicación: Parroquia Amarillos.

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.

7.2.3. Tierras con amenaza Muy alta a la erosión hídrica

Las tierras con amenaza Muy alta a la erosión hídrica comprenden unas 2.569 ha que representan 8% del territorio del cantón Chaguarpamba. Se encuentran ubicadas predominantemente en los dominios fisiográficos de Vertientes y relieves de Cuencas Interandinas y Vertientes externas de la Cordillera Occidental. Se asocia a los contextos morfológicos de Relieves escarpados sobre rocas metamórficas; Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada; y Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas. Las geoformas en las que se encuentra son vertiente abrupta con fuerte disección, vertiente abrupta y vertiente heterogénea con fuerte disección. Las litologías presentes son areniscas grises, intercaladas con limolitas y lutitas gris oscuras, ligeramente metamorfizadas en algunos sectores.

La pendiente dominante registrada en estas geoformas es muy fuerte (>70-100%), con forma de vertiente mayoritariamente rectilínea y longitud de pendiente muy larga. Menos frecuentemente, la forma de vertiente es rectilínea, con longitud de pendiente variable, desde moderadamente larga hasta muy larga. De esta forma, se trata de tierras con pendiente muy elevada, lo cual desempeñan un papel fundamental a la hora de condicionar la clase de amenaza a erosión hídrica. La combinación grado de pendiente, forma de vertiente y longitud de pendiente resulta muy negativa frente a los procesos de degradación del suelo. Se trata de zonas con un riesgo muy elevado y, por tanto, es necesario aplicar sobre las mismas medidas de corrección (Foto 7.2).

Los suelos descritos en estas tierras pertenecen al orden de los Inceptisols (Humic Dystrudepts, Typic Haplustepts, Oxic Dystrudepts y Lithic Eutrudepts) y Entisols (Lithic Ustorthents). En general, se trata de suelos poco profundos a superficiales, aunque en algunas áreas pueden ser profundos. Las texturas superficiales son predominantemente franco-arcillosas y, menos frecuentemente, arcillosas o franco-arcillo-arenosas, con contenido de materia orgánica muy alto. El grado de protección vegetal es medio, y el Índice de agresividad pluvial es muy alto (>100 mm). La elevada pluviosidad en estas zonas,

conjuntamente con las pendientes muy fuertes y muy largas resultan determinantes de la amenaza Muy alta de erosión hídrica.

Foto 7.2. Zonas con amenaza Muy alta a erosión hídrica en el cantón



*Punto de muestreo CSp-NVI_E2-83-0046.
Ubicación: Parroquia El Rosario.
Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015.*

8. CONCLUSIONES

8.1. Geopedología

El estudio semidetallado a escala 1:25.000 dio como resultado una variabilidad edafológica de cinco órdenes, once subórdenes, ocho grandes grupos y 22 subgrupos de suelos para el cantón Chaguarpamba, en concordancia con la composición geológica y regímenes de temperatura y humedad predominantes, enmarcados en los dominios fisiográficos y contextos morfológicos presentes en la región.

Se observa en este cantón una clara predominancia del orden de suelos Inceptisols, que ocupan 24.076 ha, el 77,05% del área estudiada. También son frecuentes los suelos del orden Mollisols, que cubren una superficie de 2.304 ha, representando el 7,37% del área de estudio, y el orden Alfisols, que ocupan una superficie aproximada de 1.585 ha, representando el 5,07%. Otros órdenes descritos son los Ultisols, en el 3,25% que representa (1.017 ha), y Entisols, en el 1,64% del total estudiado (514 ha).

A partir de la caracterización de los suelos más representativos del cantón se llega a las siguientes conclusiones, de acuerdo a los contextos morfológicos que aparecen en el área:

- El contexto morfológico Macizos internos de la Sierra Sur sobre litología indiferenciada, con parcial cobertura piroclástica cubre gran parte del sur, suroeste, noreste del cantón, siendo el más frecuente en la zona de estudio (44,12%). Este contexto abarca varios cantones y presenta cobertura piroclástica en algunos de ellos; sin embargo en el cantón Chaguarpamba esa cobertura no está presente. El régimen de temperatura del suelo es isohipertérmico, isotérmico y el de humedad es, údico y ústico. Los suelos presentes en este contexto se desarrollan sobre la

Formación Ciano, Grupo Tahuín, Depósitos coluvio aluviales y Depósitos de ladera (coluvial).

Los suelos que más abundan son del orden Inceptisols, localizados sur, suroeste, noreste del contexto, ocupando el 67,22%. Son suelos con un desarrollo incipiente, que incluyen una gran diversidad; presentan saturación de bases menor al 60% y en menos frecuencia suelos con saturación de bases mayor al 60%. Predominan los subgrupos Dystric Eutrudepts, Humic Dystrudepts, Lithic Haplustepts y Oxic Dystrudepts.

También son frecuentes los Mollisols (14,83%), localizados al suroeste del contexto. Son suelos desarrollados mullidos, oscuros, con un contenido de materia orgánica alto 5,05%. Predominan los subgrupos Typic Hapludolls y Vertic Haplustolls.

Los Ultisols, ocupan 1.017 ha, representando el 7,37%, localizados al suroeste del contexto. Son suelos muy evolucionados, caracterizados por bajos valores de saturación de bases 19%; en este contexto predomina el carácter Paleudults con el único subgrupo Typic Paleudults.

Los Alfisols, ocupan 965 ha, representando el 7,00%, localizados al sureste del contexto. Son suelos que presentan iluviación de arcilla hacia sus horizontes subyacentes; en este contexto predomina el carácter Kándico, es decir presenta un CIC (16 cmol/kg arcilla) y CICE (12 cmol/kg arcilla) y Paleo con los subgrupos Typic Kanhapludalfs y Typic Paleudalfs.

Finalmente los Entisols representa en este contexto valores menores al 1 %, por ello no se menciona en este apartado.

- El contexto morfológico Vertientes y relieves inferiores de las Cuencas Interandinas, con parcial cobertura piroclástica (Sierra Sur) cubre noroeste, suroeste, centro, centro este del cantón, cubriendo el (38,33%). Este contexto abarca varios cantones y presenta cobertura piroclástica en algunos de ellos; sin embargo en el cantón Chaguarpamba esa cobertura no está presente. El régimen de temperatura del suelo es isohipertérmico, isotérmico y el de humedad son údico, ústico. Los suelos presentes en este contexto se desarrollan sobre Depósitos coluvio aluviales, Depósitos de ladera (coluvial), Formación Ciano y Grupo Tahuín.

Los suelos que más abundan son del orden Inceptisols, localizados noroeste, suroeste, centro y centro este del contexto, ocupando el 88,43%. Son suelos con un desarrollo incipiente, que incluyen una gran diversidad; presentan saturación de bases con mayor o menor a 60%. Predominan los subgrupos Dystric Eutrudepts, Humic Dystrudepts, Humic Eutrudepts, Lithic Haplustepts, Oxic Dystrudepts, Oxic Haplustepts y Typic Haplustepts.

También son frecuentes los Alfisols (5,17%), localizados al oeste del contexto. Son suelos que presentan iluviación (movimiento de arriba hacia abajo) de arcilla a los horizontes subyacentes. Predominan los subgrupos Typic Kanhapludalfs y Typic Paleudalfs.

Los Entisols sólo se han descrito en el 2,70% del contexto, localizados al oeste del contexto. Son suelos jóvenes caracterizados en este contexto por el subgrupo Lithic Ustorthents.



Los Mollisols sólo se han descrito en el 1,97% del contexto, localizados en el oeste del contexto. Son suelos mullidos, oscuros, con un contenido de materia orgánica alta 7,08. Predominan el subgrupo Entic Haplustolls.

- El contexto morfológico Relieves escarpados sobre rocas metamórficas, con parcial cobertura piroclástica (Cordillera Occidental) cubre el norte del cantón, cubriendo el (13,47%). Este contexto abarca varios cantones y presenta cobertura piroclástica en algunos de ellos; sin embargo en el cantón Chaguarpamba esa cobertura no está presente. El régimen de temperatura del suelo es isohipertérmico y el de humedad es údico, ústico. Los suelos presentes en este contexto se desarrollan sobre Grupo Tahuín.

Los suelos que abarcan todo el contexto son del orden Inceptisols, localizados al norte del contexto, ocupando el 95,58%. Son suelos con un desarrollo incipiente; presentan saturación de bases con mayor o menor a 60%. Predominan los subgrupos Lithic Eutrudepts, Oxic Dystrudepts, Typic Haplustepts y Vertic Dystrudepts.

- El contexto morfológico Medio aluvial de la sierra abarca varios sectores del cantón, cubriendo el (4,08%). El régimen de temperatura del suelo es isohipertérmico y el de humedad son údico, ústico. Los suelos presentes en este contexto se desarrollan sobre Depósitos aluviales, Depósitos coluvio aluviales, Formación Ciano y Grupo Tahuín.

Los suelos que mas abarcan son del orden Inceptisols, localizados en varios sectores del contexto, ocupando el 15%. Son suelos con un desarrollo incipiente; presentan saturación de bases mayor a 60%. Predominan los subgrupos Dystric Fluventic Eutrudepts y Humic Eutrudepts.

Los Entisols se han descrito en el 14% del contexto, localizados en varios sectores del contexto. Son suelos jóvenes caracterizados en este contexto por el subgrupo Oxyaquic Udifluvents y Typic Udorthents.

También son frecuentes los Mollisols (2%), localizados varios sectores del contexto. Son suelos mullidos, oscuros, con un contenido de materia orgánica medio. Predominan los subgrupos Fluventic Haplustolls.

8.2. Velocidad de infiltración

La velocidad de infiltración que predomina en el cantón Chaguarpamba es la clase Moderadamente lenta con 760 ha (2,43%), seguida por las clases Muy lenta con 181 ha (menor al 1%), Lenta con 66 ha (menos del 1%) y Rápida con 47 ha (menor al 1%). En estos suelos, las texturas superficiales son predominantemente finas o muy finas: arcilla pesada, arcillosas, arcillo-arenosas, franco-arcillosas y franco arcillo-arenosas. Puntualmente son más gruesas: franco-arenosas.

8.3. Capacidad de uso de las tierras

De los resultados obtenidos se concluye que el cantón Chaguarpamba, que ocupa una superficie total de 31.326 ha, de las cuales se han estudiado 31.247 ha, presenta muy poca superficie con potencial para el aprovechamiento agrícola.

Si bien, el mayor potencial de aprovechamiento de las tierras de este cantón es forestal, resulta de especial interés conocer sus limitantes concretos y medidas correctoras. A modo de resumen, las diferentes clases de capacidad de uso de las tierras, así como sus correspondientes limitantes para el aprovechamiento agrícola en el cantón Chaguarpamba, se reparten de la siguiente manera:

- Clase VI. Esta clase representa un 1,82% del área de estudio y ocupa una superficie de 568 ha. Esta clase ocupa áreas pequeñas localizada principalmente, alrededor de Zamanga y El Guineo, y al sur de Amancay, en el sector occidental, y en coluviones antiguos, alrededor de la quebrada Mizhquillana, en el centro del Cantón. Estas tierras presentan importantes limitaciones para el uso agrícola, y su uso más apropiado es forestal. Sin embargo, podrían utilizarse ocasionalmente para cultivos permanentes y pastos, si se toma debida cuenta de sus limitantes y se aplican prácticas cuidadosas de manejo y conservación de suelos. Sus principales limitaciones incluyen pendientes de grado medio a fuerte, texturas arcillosas y fertilidad del suelo baja.
- Clase VII. Esta clase de tierras es la más abundante y ocupa 23.660 ha, que representan el 75,72% del total del área estudiada. Se distribuye por todo el cantón, y abarca casi todo el territorio ocupado por las parroquias Chaguarpamba, Amarillos, Buena Vista y Santa Rufina. Estas tierras tienen importantes limitaciones para el uso agrícola y, consecuentemente, deben ser destinadas al uso forestal con fines de conservación de suelos. El tipo de limitación más importante es la pendiente fuerte, la cual puede estar acompañada por una o más de los siguientes factores limitantes: fertilidad baja, texturas arcillosas, suelos poco profundos, pedregosidad superficial frecuente en algunos suelos e insuficiencia de agua donde el régimen de humedad del suelo es ústico.
- Clase VIII. Estas tierras ocupan unas 4.793 ha que corresponden al 15,34% de la superficie estudiada en el cantón. Se localizan principalmente en vertientes abruptas y heterogéneas localizadas en áreas dispersas en diferentes sectores del cantón, especialmente en el nororiente de este, en la parroquia El Rosario. Esta clase presenta pendientes fuertes o muy fuertes que impiden su aprovechamiento agrícola y restringen su uso a bosques con fines de conservación del suelo. Adicionalmente, puede presentar otras limitantes como escasa profundidad del suelo, textura superficial arcillosa, pedregosidad frecuente o abundante, fertilidad baja o muy baja, toxicidad por exceso de aluminio y déficit de agua en el suelo.

8.4. Dificultad de labranza

Teniendo en cuenta los resultados de la capacidad de uso de las tierras, una buena parte de los suelos del cantón Chaguarpamba se puede decirse que predominan las tierras con limitaciones muy fuertes para la labranza. A modo de resumen, se analizan las diferentes restricciones encontradas en este cantón:

- Clase 4. Es la clase más abundante con una superficie de 26.053 ha que representa el 83,38% del área estudiada. Se extiende por todo el cantón incluyendo la casi totalidad de las tierras de las parroquias Chaguarpamba, Amarillos, Buena Vista y Santa Rufina, y más de la mitad de las tierras de la parroquia El Rosario. Corresponde a tierras con dificultad Alta para la labranza, en las cuales el laboreo puede ser realizado solo de forma manual, debido principalmente a la pendiente del terreno que es fuerte o media a fuerte. Adicionalmente pueden estar presentes otros atributos del suelo que dificultan la labranza, como texturas arcillosas, compactación, escasa profundidad efectiva, presencia de afloramientos rocosos, pedregosidad superficial, elementos gruesos en la capa superficial, escasez de humedad en algunos suelos y drenaje moderado en otros.
- Clase 5. Abarca 3.332 ha que representan el 10,66% del territorio estudiado. Ocupa varias superficies de vertientes abruptas con fuerte disección, distribuidas en diferentes partes del cantón, principalmente en el nordeste (parroquia El Rosario) y en el norte, a lo largo del curso del río Pindo. Agrupa tierras con limitaciones extremas para la labranza, que impiden su uso agrícola, razón por la cual se consideran No arables. Su principal limitación es la pendiente muy fuerte, a la cual se pueden sumar la presencia de cantos y/o cantos grandes en superficie, compactación del suelo, escasa profundidad efectiva, texturas arcillosas, pedregosidad superficial, elementos gruesos en el perfil y escasez de humedad en el suelo.

De forma orientativa puede emplearse el Cuadro 8.1 para determinar qué prácticas de manejo o sistemas de labranza son recomendables en cada uno de las clases de dificultad de labranza.

Cuadro 8.1. Prácticas de manejo de los suelos en función de la clase de dificultad de labranza

Práctica de manejo	Unidad espacial de aplicación	Clases de dificultad de labranza			
		1	2	3	4
No labranza	ha	X			
Labranza mínima	ha	X	X		
Labranza primaria	ha			X	X
Labranza secundaria	ha		X	X	X
Cama de siembra	ha	X			
Labranza y siembra en contorno	ha		X	X	
Barreras vivas	m		X	X	X
Barreras muertas	m			X	X
Cultivos en fajas	ha	X	X	X	
Pastoreo en rotación	ha			X	X
Cobertura muerta (<i>mulching</i>)	m			X	X
Cultivo de cobertura	ha		X	X	
Rotación de cultivos	ha	X	X	X	
Barbecho mejorado	ha		X	X	
Aprovechamiento agroforestal	ha			X	X
Enmiendas orgánicas animales	kg/ha	X	X	X	X
Compost	kg/ha			X	X
Abono verde (masa vegetal sin descomponer)	kg/ha	X	X	X	X
Fertilización y enmiendas minerales	kg/ha	X	X	X	X
Terraza individual	m		X	X	X
Terraza de banco	ha		X	X	X
Terrazas de huerto	m			X	X

Fuente: adaptado de MAG y MIRENEM, 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica.

8.5. Amenaza a erosión hídrica

Las clases de amenaza a erosión hídrica encontradas en el cantón Chaguarpamba reflejan que, por las características del territorio, la mayoría de los suelos presentan riesgo de erosión elevado, puesto que esta amenaza se ha descrito, predominantemente, como Alta. El Índice de agresividad pluvial muy alto, conjuntamente con atributos del relieve relacionados con pendientes pronunciadas, de longitud muy larga y vertientes rectilíneas, son los factores más importantes que condicionan el grado de amenaza a erosión hídrica de las tierras de este cantón.

En función de la calificación otorgada a las diferentes regiones, se encontraron las siguientes clases de amenaza a erosión hídrica en el cantón:

- Amenaza Media a erosión hídrica. Esta clase ocupa unas 794 ha y representa un 2,54% del total del área de estudio. Se localiza principalmente es un área delimitada por las poblaciones de Zamanga al sur, El Guineo al noroeste y Santa Rufina, al nordeste, así como en varias áreas pequeñas, adyacentes a quebradas en diferentes sectores del cantón, especialmente en el suroeste. En estas tierras no existe un riesgo importante de pérdida de suelo por erosión a corto plazo, aunque se recomienda tener en cuenta sus atributos limitantes en la planificación agrícola, para evitar futuros problemas de degradación. Son tierras con un grado medio de protección vegetal, en las cuales la agresividad de la precipitación pluvial, las pendientes fuertes a medias y longitudes de vertientes muy largas condicionan un grado mediano de amenaza a erosión hídrica. En el Cuadro 8.2 se presentan algunas prácticas de manejo que pueden ser útiles para minimizar las amenazas.
- Amenaza Alta a erosión hídrica. Esta clase abarca una extensión de 25.891 ha y representa un 82,86% del total del área de estudio. Se distribuye en todo el territorio estudiado, ocupando la casi totalidad de las tierras de las parroquias Chaguarpamba, Amarillos, Buena Vista y Santa Rufina, y más de dos tercios de la parroquia El Rosario. Estas tierras se encuentran más amenazadas por los procesos erosivos, por lo que es necesario aplicar medidas de prevención y medidas correctoras específicas, a fin de reducir la pérdida de suelo. El grado de protección vegetal es alto, pero el Índice de agresividad pluvial es muy alto. En adición a esto, el grado de pendiente es fuerte a muy fuerte, con vertientes rectilíneas y muy largas. En el Cuadro 8.2 muestra prácticas de manejo que pueden servir como medidas preventivas o correctoras.
- Amenaza Muy alta a erosión hídrica. Esta clase representa un 8,22% del total del área de estudio, correspondientes a 2.569 ha. Se localiza principalmente en la parroquia El Rosario, alrededor de Yuro Yuro y Balzones y en las nacientes de las quebradas Piedra Blanca, del Naranjo y Chaguar. Extensiones menores ocurren en la parroquia Santa Rufina, cerca de la confluencia de los ríos Yaguachí y Pindo. Estas tierras se encuentran más amenazadas por los procesos erosivos, por lo que habrá que tener en cuenta que todo manejo del suelo debe ir acompañado de medidas correctoras específicas, a fin de reducir la pérdida de suelo. En este caso, aunque el grado de protección vegetal es medio, el Índice de agresividad pluvial que es muy alto se potencia con pendientes muy fuertes, rectilíneas y muy largas, para determinar un grado de amenaza Muy alto de erosión hídrica. En el Cuadro 8.2 muestra algunas prácticas de manejo que pueden servir como medidas preventivas o correctoras.

Cuadro 8.2. Sistemas de gestión de la erosión hídrica en función de la clase de amenaza erosiva de las tierras

Práctica de manejo	Unidad espacial de aplicación	CLASES AGROLÓGICAS			
		Baja	Media	Alta	Muy alta
Canal de guardia	m			X	X
Acequias de ladera	m		X	X	X
Zanjillas de drenaje	m	X	X	X	
Vía de agua empastada	m	X	X	X	X
Terrazas de desviación	m		X	X	
Canal de desviación	m			X	X
Canal de infiltración	m		X	X	X
Camino de acceso	m	X	X	X	X
Surcos en contorno	m	X	X	X	
Surcos en contornos en pastizales	m		X	X	X
Diques en contorno (melgas)	m				X
Represa de agua	m			X	X
Barreras vivas	m	X	X	X	X
Barreras muertas	m			X	X
Cobertura muerta (<i>mulching</i>)	m		X	X	
Control de cárcavas	ha				X
Control de deslizamiento	ha				X
Control de inundación	ha		X	X	X

Fuente: adaptado de MAG y MIRENEM, 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica.

9. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Amézquita, E. 1998. Propiedades Físicas de los Suelos y sus Requerimientos de Labranza; VII Congreso Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo, Quito, EC.
2. Arnoldus, J.M.J. 1977. Methodology used to determine the maximum potential average annual soil loss due to sheet and rill erosion in Morocco. *FAO Soils Bulletin* 34: 39–51.
3. Assouline, S. 2004. Rainfall-induced soil surface sealing: a critical review of observations, conceptual models and solutions. *Vadose Zone Journal* 3, 570–591.
4. Bolaños, J. 1989. Suelos en relación a labranza de conservación. Aspectos físicos. En: XI Seminario. Labranza de Conservación en Maíz. Documento de Trabajo, (CIMMYT-PROCIANDINO), Subregión Andina. México, pp.19–42.
5. Calvache, M. 2000. Evaluación de Sistemas de Labranza de Conservación; Tesis Doctoral UCE, Quito, EC.
6. Carmi, G., Berliner, P. 2008. The effect of soil crust on the generation of runoff on small plots in an arid environment. *Catena* 74, 37–42.
7. Carsel, R.F., Parrish R.S. 1988. Developing joint probability distributions of soil water retention characteristics. *Water Resources Research* 24, 755–769.
8. Castro Correa, C., Aliaga, C., 2010. Evaluación de la pérdida de suelo, asociada al proceso de expansión urbana y reconversión productiva. Caso: comunas de Los Andes, Quillota y Concón, valle del Aconcagua; *Revista de Geografía Norte Grande*, 45: 41–49.
9. Chelo Morocho, E. 2008. Evaluación de la Erosión Hídrica. Provincia de Bolívar. Tesis Doctoral, UEB, Guaranda, EC.
10. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). 2011a. Geopedología y Amenazas Geológicas. Amenaza a Erosión Hídrica. Memoria Técnica del Cantón Jaramijó. Quito, EC.
11. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). 2011b. Geopedología y Amenazas Geológicas. Evaluación de las Tierras por su Capacidad de Uso. Memoria Técnica del Cantón Jaramijó. Quito, EC.
12. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos), SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca), SIGAGRO (Agricultura de Precisión, Telemática y Sistemas de Información Geográficos), MRNNR (Ministerio de Recursos Naturales No Renovables). 2011. Catálogo de Objetos. Proyecto Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional. Componente 2: “Geopedología y Amenazas Geológicas”, Quito, EC.
13. CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos); PRONAREG (Programa Nacional de Regularización); INRHI (Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hídricos); DINAC (Dirección Nacional de Avalúos y Catastros); SECS (Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo); UCE (Universidad Central del Ecuador). 1990. Manual para Estudios de Suelos. Quito, EC.
14. CONAGE, 2010. Metodología para levantamiento de información Geopedológica y Amenazas Geológicas del proyecto: “Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1: 25 000”. Quito, Ecuador: IEE (Ex CLIRSEN), 60 pp.



15. De La Rosa, D. 2008. Evaluación Agro-Ecológica de Suelos para un Desarrollo Rural Sostenible. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, ES, 404 pp.
16. Decagon Devices, Inc. 2012. Mini Disk Infiltrometer. User's Manual. Version 10. Pullman. 30 pp.
17. Ditzler, C. 2002. Quality and Erosion. En: Lal R (Ed.). Encyclopedia of Soil Science. Dekker, New York, USA, pp. 1066–1068.
18. Duchaufour P, 1975. Manual de Edafología. Toray-Masson, Barcelona, ES, 476 pp.
19. Ebeid, M.M., Lal, R., Hall, G.F., Miller, E. 1995. Erosion effects on soil properties and soybean yield of a Miamian soil in Western Ohio in a season with below normal rainfall. Soil Technology 8, 97–108.
20. Echeverri, L., Moncayo, F. 2010. Erosividad de las lluvias en la Región Centro-Sur del Departamento de Caldas, Colombia. Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, 63(1): 5307–5318.
21. Elbersen, G.W., Benavides S.T., Botero, P.J. 1986. Metodología para Levantamientos Edafológicos. Segunda Parte: Especificaciones y Manual de Procedimientos. Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Bogotá, CO, 82 pp.
22. Erenstein, O. 2002. Small conservation farming in the Tropics and Sub-tropics: a guide to the development and dissemination of mulching with crop residues and cover crops. Agriculture, Ecosystems and Environment, 100, 17–37.
23. FAO (Food and Agriculture Organization). 2012. Reactivación de Cultivos Tradicionales en Ecuador.
24. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2009. Guía para la Descripción de Suelos. Roma, Trad. R. Vargas. 1ª ed., Roma, IT, 99 pp.
25. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Indicadores de la Calidad de la Tierra y su Uso para la Agricultura Sostenible y el Desarrollo Rural: Evaluación de los Recursos de la Tierra y la Función de sus Indicadores (en línea). Boletín de Tierras y Aguas de la FAO, No. 5. Roma, IT (Disponible en <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/lw5s.pdf>, consultado 20 de enero del 2015).
26. FAO (Food and Agriculture Organization). 2000. Manual de Prácticas Integradas de Manejo y Conservación de Suelo. Boletín de Tierras y Aguas de la FAO. no.8. Roma, IT, 232 pp.
27. FAO (Food and Agriculture Organization). 1992. Manual de Sistemas de Labranza para América Latina. Boletín de suelos de la FAO no. 66. Roma, IT, 193 pp.
28. Forero, M.C. 1984. Métodos de Levantamientos de Suelos (Primera parte). Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), Bogotá, CO, 83 pp.
29. Fuentes, J. 1999. El Suelo y los Fertilizantes. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Ediciones Mundi-Prensa, 5ª ed., Madrid, ES.
30. García-Fayos, P. 2004. Interacciones entre la vegetación y la erosión hídrica. En: Valladares, F. 2004. Ecología del Bosque Mediterráneo en un Mundo Cambiante. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S.A. (Ed.) Madrid, ES, 309–334.
31. Gaspari, F. 2000. Plan De Ordenamiento Territorial en Cuencas Serranas Degradadas Utilizando Sistemas de Información Geográfica (S.I.G). Universidad Internacional de Andalucía, Sede Iberoamericana de la Rábida. Huelva, ES, 115 pp.

32. Gilley, J.E., Lane, L.J., Laflen J.M., Nicks, H.D., Rawls, W.J. 1988. USDA Water Erosion Prediction Project: New generation erosion prediction technology. En: Modeling, Agricultural, Forest, and Rangeland Hydrology. Symposium Proceedings. Pub. 07-88:260-263. Available from American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan, USA.
33. Glogiewicz, J., Rivera Santana, J.E. 1998. Técnicas y sistemas de reforestación. En: Guías de Reforestación para las Cuencas Hidrográficas de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, San Juan, PR, pp.27–61.
34. Holzapfel, E.A., Jara, J., Matta, R. 2001. Nivel de agua aplicado y fertirrigación bajo riego por goteo en cítricos. Agro-Ciencia, 20–31.
35. Huttel, C., Zebrowski, C., Condard, P., 1999. Paisajes Agrarios en El Ecuador; IFEA-IGM-IPGH-IRD-PUCE, Quito, EC, 285 pp.
36. IEE (Instituto Espacial Ecuatoriano), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca)-SINAGAP (Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca). 2012. Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional Escala 1:25.000. Geopedología. Cantón Sucre Sur, 108 pp.
37. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador). 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos. Quito, Estación Experimental Santa Catalina, Laboratorio del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas (Hoja de interpretación oficial).
38. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador). 2006. Metodologías de Química de Suelos. Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Quito, EC, 51 pp.
39. INPOFOS (Instituto de la Potasa y el Fósforo). 1997. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. Norcross, Potash and Phosphate Institute, USA, pp. 1–9.
40. Jaramillo, D.F. 2002. El estudio espacial de los suelos. En: Jaramillo, D.F. (Ed.). Introducción a la Ciencia del Suelo. Medellín, CO, pp. 471–589.
41. Johnson, W.M. 1963. The pedon and the polypedon. Soil Science of American Procedures 27, 212–215.
42. Jordán, A. 2010. Manual de Edafología. Universidad de Sevilla. Sevilla, España, 7 pp.
43. Klingebiel, A.A. Montgomery, P.H. 1961. Land Capability Classification United States Department of Agriculture (USDA). Handbook No 210, Washington, DC: USA Government Printing Office. 21 pp.
44. Kutilek, M. Nielsen, D.R. 1994. Soil Hydrology. Catena. Cremlingen-Destedt, Germany.
45. Landon, J.R. 1984. Tropical Soil Manual. Booker Agriculture. International Limited. Londres. 450 pp.
46. Leyton, N. 2007. Evaluación de la Pérdida de Suelo y de su Calidad Asociada al Proceso de Expansión Urbana y Reconversión Productiva. Valle del Aconcagua, Comunidad de los Andes, Quillota y Concón. Universidad Santiago de Chile Santiago de Chile, CL, 128 pp.
47. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería), MIRENEM (Ministerio de Recursos Naturales Energía y Minas). 1995. Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica. San José, CR, 267 pp.

48. MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca). 2012. Reabre en Beneficio del Pequeño Agricultor; BOLETÍN DE PRENSA no. 106; Quito, EC.
49. MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca de Ecuador), PRAT (Programa de Regulación y Administración de Tierras Rurales). 2008. Metodología de Valoración de Tierras. Quito.
50. Morgan, R. 1997. Erosión y Conservación de Suelos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES, 343 pp.
51. Nearing, M.A., Foster G.R., Lane L.J., Finkner, S.C. 1989. A process-based soil erosion model for USDA. Water erosion prediction project technology. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers 32: 1587–93.
52. Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, K., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L., Saffouri, R., Blair, R. 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. Science, 267, 1117–1123.
53. Porta, J., Lopez-Acevedo, M., Reguerin, R.M., Poch, C. 2014. Edafología: Uso y Protección de Suelos. Ed. Mundi-Prensa, 3ª ed., Madrid, ES, 607 pp.
54. Porta, J., López-Acevedo, M., Poch, R. 2008. Introducción a la Edafología: Uso y Protección del Suelo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES.
55. Porta, J., López-Acevedo, M. 2005. Agenda de campo de suelos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, ES, 541 pp.
56. Porta, J., López-Acevedo, M. y Roquero, C. 2003. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ed. Mundi-Prensa, 3ª ed., Madrid, ES, 960 pp.
57. Rossiter, D.G. 2000. Methodology for soil resource inventories. Lecture Notes and Reference. 2nd revised version. Soil Science Division, International Institute for Aerospace Survey and Earth Science (ITC). Enschede, The Netherlands, 145 pp.
58. Saaty, T.L. 1990. Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. Revised and reprinted, RWS Publications, Pittsburgh, PA, USA, 479 pp. (Original version published by McGraw-Hill, 1980).
59. SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo), MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca), CLIRSEN (Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos). 2008. Perfil de Proyecto: “Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional”, Quito, EC.
60. SSS-USDA (Soil Survey Staff, *United States Department of Agriculture*). 2010. Claves para la Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy traducida en español), 11th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC, USA, 365 pp.
61. SSS-USDA (Soil Survey Staff, *United States Department of Agriculture*). 2006. Claves para la Taxonomía de Suelos (Keys to Soil Taxonomy traducida en español), 10th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC, USA, 330 pp.
62. SSS-USDA (Soil Survey Staff, *United States Department of Agriculture*). 1975. Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. United States Department of Agriculture (USDA). Handbook No 463, 754 pp.
63. Suárez, J. 2001. Control de erosión en zonas tropicales. División Editorial y de Publicaciones Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, CO, 556 pp.



64. Tenge, A.J., Kaihura, F.B.S., Lal, R., Singh, B.R. 1998. Erosion effects on soil moisture and corn yield on two soils at Mlingano, Tanzania. *American Journal of Alternative Agriculture* 13, 83–89.
65. UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute). 1985. Manejo de la Cuenca del río Paute. Ecuador. 151 pp.
66. US Bureau of Reclamation. 1953. Reclamation Manual, Vol. V: Irrigated Land Use, Part 2. Land classification. United States Bureau of Reclamation (USBR), Denver, Colorado, USA.
67. Winckell, A., Zebrowski, C., Sourdat, M. 1997. Los Paisajes Naturales del Ecuador: las Regiones y Paisajes del Ecuador. CEDIG-IPGH-ORSTOM-IGM. V.2 (Geografía Básica del Ecuador), Tomo 4 (Geografía Física), Quito, EC, 417 pp.
68. Wischmeier, W.H., Smith, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning. Agriculture Handbook No. 537. USDA, Science and Education Administration, US. Government Printing Office, Washington, DC, USA, 58 pp. Disponible en: <http://naldc.nal.usda.gov/download/CAT79706928/PDF>
69. Wuddivira, M.N., Stone, R.J., Ekwue, E.I. 2009. Clay, organic matter, and wetting effects on splash detachment and aggregate breakdown under intense rainfall. *Soil Science Society of America Journal* 73, 226–232.
70. Yugcha, T. 1992. Mapa de Aptitudes Agrícolas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Regionalización Agraria PRONAREG. Quito, EC.
71. Zhang, R. 1997. Determination of soil sorptivity and hydraulic conductivity from the disk infiltrometer. *Soil Science Society of America Journal* 61, 1024–1030.
72. Zinck, J.A. 2012. Geopedología. Elementos de Geomorfología para Estudios de Suelos y de Riesgos Naturales. Special Lecture Notes Series. Faculty of Geo-Information Science and Earth Observation (ITC). Enschede, The Netherlands, 123 pp.

10. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS DE SUELOS Y AGRICULTURA

Abanico aluvial o cono de deyección.- Formación superficial aluvial en el curso inferior de un torrente o en la salida de un río de un frente montañoso.

Abono verde.- Tipo de cultivo de cobertura que se agrega al suelo primariamente para incorporar nutrientes y materia orgánica. Este tipo de siembras no suelen emplearse para el consumo, sino que sólo se emplean para ser incorporadas al suelo posteriormente como fertilizante. Típicamente un cultivo de abono verde crece en el suelo por un período específico, luego se siega y entierra.

Absorción.- El proceso por el cual una sustancia es absorbida e incluida dentro de otra sustancia. Un ejemplo es la absorción de gases, agua, nutrientes u otras sustancias por las plantas.

Acequias de ladera.- Canales artificiales contruidos para conducir el agua de la lluvia en terrenos con pendientes entre 10 y 30% en los cuales no es factible construir terrazas de base ancha, cuyo objetivo es aminorar la velocidad del agua que corre por la ladera disminuyendo el peligro de erosión.

Acidez activa.- Actividad (concentración) de iones hidrógeno en la fase acuosa del suelo. Se mide y expresa como un valor de pH.

Acidez.- Medida de la actividad de los iones hidrogeno y aluminio en un suelo húmedo. Por lo general se expresa como valor de pH.

Ácido fúlvico.- Dentro de las sustancias húmicas, las de peso molecular más bajo y color más claro, soluble en álcali y en ácido.

Ácido húmico.- Dentro de las sustancias húmicas, las de peso molecular y color intermedios, soluble en álcali pero insoluble en ácido.

Ácuico.- Régimen de humedad característico de suelos saturados con agua, con predominio de reacciones de reducción debido a la ausencia de oxígeno, lo cual determina la existencia de condiciones desfavorables para la actividad biológica.

Adherencia.- Atracción molecular entre superficies que mantiene las sustancias juntas. El agua se adhiere a las partículas de suelo.

Adhesividad.- Cualidad por la cual los materiales del suelo en estado muy húmedo se adhieren a otros objetos.

Adsorción.- La retención de una sustancia en la superficie de un sólido o un líquido.

Afloramiento.- Parte de una formación geológica (roca, mineral o fósil) que aparece en la superficie y es directamente accesible y observable.

Agregado.- Unión de partículas individuales de arena, limo y arcilla para formar una partícula más grande. Los agregados pueden presentarse en forma de esferas, bloques, láminas, prismas o columnas. Es un grupo de partículas de suelo que forman un ped.

Agua de gravitación.- El agua que se desplaza, al interior, a través de o fuera del suelo por acción de la gravedad.

Agua disponible.- La porción de agua del suelo que puede ser fácilmente absorbida por las raíces. Se considera también que es el agua retenida en el suelo a una presión de aproximadamente 15 bares.



Agua subterránea.- La parte de la precipitación total que, en un tiempo dado, está pasando o permanece en el suelo y los estratos subyacentes, y está libre para moverse por gravedad.

Alcalino.- Sustancia que contiene o libera un exceso de hidroxilos (OH).

Aluminiointercambiable.- Aluminio que ocupa sedes de intercambio. Se extrae con sal neutra no tamponada (KCl 1M; CaCl_2 ó BaCl_2).

Aluvial.- Depositado por agua de río.

Aluvión.- Material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua. Puede estar compuesto por arena, grava, limo o arcilla y es un material no consolidado.

Análisis químico del suelo.- Análisis de la composición de suelo, generalmente destinado a estimar la disponibilidad de los nutrientes, pero que también incluye mediciones de acidez o alcalinidad y conductividad eléctrica.

Año normal.- Año que tiene más o menos una desviación estándar de la precipitación promedio anual tomada de una estadística de larga duración (30 años o más).

Aprovechamiento agroforestal.- Forma de manejo de los recursos naturales en la cual las especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con pastos, en una distribución espacial (topológica) y en el tiempo (cronológica) en rotación. El propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de sostenibilidad.

Arcilla naturalmente dispersa.- En suelos en los que abundan los óxidos de hierro (Oxisols, Ultisols), los óxidos actúan de cemento de las partículas de arcilla dando lugar a pseudolimos y pseudoarenas, por lo que el contenido de arcilla naturalmente dispersa será muy bajo.

Arcilla.- Partículas cristalinas inorgánicas (coloides inorgánicos) presentes en el suelo y en otras partes de la corteza terrestre. Las partículas de arcilla tienen un diámetro menor a 0,002 milímetros.

Arena fina.- Partículas comprendidas entre 0,2 y 0,02 mm de diámetro.

Arena gruesa.- Partículas comprendidas entre 2 y 0,2 mm de diámetro.

Arena.- Una partícula inorgánica de fase sólida con un tamaño que varía entre 2,00 mm y 0,05 mm de diámetro.

Arenisca.- Roca sedimentaria de la clase de las arenitas, coherente y constituida principalmente por granos de arena (85% o más). Puede estar cementada por carbonato cálcico, sílice o por óxidos de hierro.

Árido.- Régimen de humedad característico de suelos que permanecen secos en todo el perfil durante más o menos la mitad del año, pero en los que ninguna parte está húmeda más de tres meses consecutivos.

Aridisol.- Suelos minerales que tienen un régimen de humedad árido, un epipedón ócrico, pero no un horizonte óxico. Es un orden de la taxonomía del USDA.

Barbecho mejorado.- Técnica por la cual la tierra se deja sin sembrar o cultivar durante uno o varios ciclos vegetativos, con el propósito de recuperar y almacenar nutrientes y materia orgánica, además de evitar organismos patógenos, esperando a que sus ciclos terminen sin poder reproducirse a falta de hospedadores disponibles. También se suelen introducir regularmente las rotaciones con leguminosas, ya que éstas suministran nitrógeno al suelo a



través de su asociación simbiótica con las bacterias fijadoras del nitrógeno como las del género *Rhizobium*.

Barniz de desierto.- Cubierto o capa brillante que se forma sobre las piedras y la grava en regiones áridas.

Barreras muertas.- Ubicadas en contorno, incluyen materiales como gravas, piedras o troncos de madera, apilados de forma transversal a la pendiente y sostenidos por anclajes o estacas de madera con el fin de retener las partículas de suelo arrastradas por efecto de la escorrentía superficial. El modelo más conocido de barreras muertas son los muros de piedra.

Barreras vivas.- Hileras de plantas perennes, de crecimiento denso, sembradas en forma transversal o en contorno en las pendientes de las áreas de ladera, siguiendo las curvas de nivel. Suele emplearse en terrenos de hasta un 15% de pendiente.

Basalto.- Roca volcánica básica, negruzca, constituida esencialmente por plagioclasa y piroxeno. Puede estar presente el olivino.

Base intercambiable.- Catión adsorbido en el coloide del suelo, pero que puede ser reemplazado por hidrógeno u otros cationes.

Base.- Sustancia que reacciona con los iones H^+ o que libera iones hidroxilo; una sustancia que neutraliza ácidos y eleva el pH.

Brecha.- Roca sedimentaria formada por elementos angulosos, que constituyen más del 50% de la roca y se hallan cementados.

Calidad del suelo.- Capacidad de un suelo para funcionar dentro de los límites naturales y antrópicos del ecosistema, sustentar su productividad vegetal y animal, mantener o mejorar la calidad del agua y aire, y soportar la habilidad y salud del hombre.

Cama de siembra.- Sistema de cultivo en el que no se lleva a cabo ningún tipo de labranza en profundidad, sino que simplemente se remueve el suelo por medio de un rastrillo pulidor e inmediatamente se depositan las semillas.

Camino de acceso.- Caminos construidos en los laterales de las fincas agrícolas, reforzados en ocasiones con piedras, a fin de evitar la compactación del suelo cultivado y la consiguiente formación de escorrentía superficial.

Canal de desviación.- Surco realizado en el terreno de forma manual o mecanizada, que se sitúa preferentemente en la parte superior o media de una ladera con el fin de capturar la escorrentía procedente de las cotas superiores. Se construye transversalmente a la pendiente con un ligero desnivel (1%) para transportar el agua a una salida estabilizada. Presenta una sección con un ancho mínimo en la base de 0,2 m y una altura efectiva mínima de 0,2 m. Las dimensiones deben permitir evacuar un volumen de agua según la precipitación de diseño. Aguas abajo, adyacente a la excavación, se construye un camellón de altura y ancho similares a la profundidad del canal y a la anchura superior de la obra, respectivamente. El largo máximo es de 100 m. Las aguas del canal siempre deben evacuar en un área receptora estabilizada.

Canal de guardia.- Canal artificial construido para colectar el agua de las precipitaciones en terrenos con pendientes fuertes y muy fuertes (>40%) a una velocidad tal que no cause erosión lateral.

Canal de infiltración.- Canales sin desnivel construidos en laderas con el objetivo de captar el agua que escurre, disminuyendo los procesos erosivos al aumentar la infiltración del agua en el suelo. Pueden ser construidas de forma manual o mecanizada y se sitúan en la parte



media de las laderas con el fin de capturar y almacenar la escorrentía proveniente de las cotas superiores.

Capa arable.- Se refiere a la capa superficial del suelo donde se ubica el mayor contenido de materia orgánica del perfil.

Capacidad de campo.- Porcentaje de agua que permanece en el suelo dos o tres días después de haber sido saturado y después de que se haya detenido todo el drenaje libre.

Capacidad de intercambio aniónico.- La suma total de aniones intercambiables que un suelo puede adsorber.

Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC).- La suma total de iones intercambiables que un suelo puede adsorber o potencial total de los suelos para adsorber cationes, expresado en centimoles de carga por 100 g de suelo.

Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva (CICE).- CIC determinada al pH del suelo, para afectar poco al complejo adsorbente. Se puede calcular sumando el contenido de cationes básicos de cambio (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) y la acidez de cambio (H^+).

Capacidad de uso.- Aptitud de un suelo para un uso agrícola general o no específico de la tierra.

Capilaridad.- Fuerzas entre las superficies del agua y de los sólidos en los poros pequeños (capilares) del suelo.

Carácter Oxic.- Carácter referido a diferentes subgrupos de suelos de Inceptisols y Mollisols, en los cuales la CIC es inferior a 24 cmol/kg de arcilla, en Entisols la CIC debe ser inferior a 16 cmol/kg de arcilla y para Andisols se refiere a la presencia de un horizonte óxico.

Características del suelo.- Atributo medible o estimable, bien en campo o en laboratorio, que se utiliza como criterio de diagnóstico en el proceso de evaluación de suelos.

Catena.- Secuencia de suelos formados a partir de un mismo material originario, que se sucede en una ladera y cuyas diferencias se deben a su posición topográfica en la ladera.

Catión.- Un átomo o un grupo de átomos o compuestos que tienen una carga eléctrica positiva como consecuencia de la pérdida de electrones.

Climosecuencia.- Un grupo de suelos relacionados que difieren entre sí en ciertas propiedades, debido principalmente a la inclinación de la pendiente en que se formaron.

Cobertura muerta (mulching).- Es la técnica de cubrir la capa arable del suelo con material vegetal seco como hojas, hierba, ramitas, residuos del cultivo, paja etc. con el objetivo de mejorar la capacidad de infiltración hídrica y prevenir los procesos erosivos.

Coeficiente de Extensibilidad Lineal (COLE).- La razón de la diferencia entre las longitudes de un terrón mojado y seco con su longitud cuando está seco. Esa medida tiene correlación con el cambio en volumen de un suelo al mojarse y secarse.

Cohesión.- Propiedad que tienen las partículas del suelo para unirse entre sí para formar agregados.

Coloide.- Material inorgánico y orgánico con partículas de tamaño muy pequeño y, por tanto, con gran área superficial, que usualmente presenta propiedades de intercambio o partículas orgánicas o inorgánicas de diámetro inferior a 0,002 milímetros. Los coloides tienen un área superficial muy grande y a menudo muy reactiva.

Coluvión (derrubio).- Detritos acumulados al pie de una cuesta empinada.

Complejo de intercambio.- Todos los materiales (arcilla, humus) que contribuyen con carga a la capacidad de intercambio del suelo.

Compost.- Aplicación a las tierras de cultivo de material orgánico, generalmente como mezcla de residuos vegetales y animales, tras sufrir un proceso de transformación similar a la humificación de la materia orgánica del suelo, por el que se eliminan los microorganismos patógenos y se originan compuestos orgánicos de alta estabilidad química y propiedades físico-químicas beneficiosas para el suelo.

Concentraciones redox.- *Edaforasgos* de acumulación, segregaciones de hierro y manganeso. Pueden distinguirse: nódulos (sin organización interna visible), concreciones (con capas concéntricas visibles), masas no cementadas (concreciones deleznable) y revestimientos en poros (revestimientos de superficies o impregnaciones en la matriz adyacentes).

Concreción.- Agregado que se forma como consecuencia de la precipitación sucesiva de algunos compuestos químicos alrededor de un núcleo.

Conductividad Eléctrica (CE).- Mide la salinidad en un extracto acuoso o en un extracto de pasta saturada (CES). Varía con la temperatura, por lo que se ha normalizado a 25°C.

Conductividad hidráulica.- Se refiere a la mayor o menor facilidad con que el suelo deja pasar el agua a través de él por unidad de área transversal a la dirección del flujo. Tiene las unidades de velocidad.

Conglomerado.- Roca detrítica coherente, de grano grueso con más del 50% de elementos detríticos (>2 mm) redondeados.

Contexto Morfológico.- Territorio con características comunes en cuanto al tipo general de modelado y fisiografía, en el que suele predominar un tipo de sustrato geológico o de formación superficial y muy a menudo caracterizado complementariamente por la presencia generalizada o por la ausencia de cobertura piroclástica. Su extensión fluctúa en órdenes de magnitud de entre 10² a 10³ km². Agrupan siempre a distintas geoformas, algunas de las cuales son más frecuentes o características del contexto morfológico definido. Los contextos pueden hacer referencia, por ejemplo, a vertientes o relieves estructurales sobre determinadas litologías, a construcciones de tipo estrato-volcán, a piedemontes proximales o piedemontes distales con o sin cobertura piroclástica, o a vertientes homogéneas sobre granitos sin cobertura piroclástica.

Control de cárcavas.- Sistema de protección de la cabecera, paredes laterales y fondo de las cárcavas y establecimiento de canales de desviación en las mismas, utilizando materiales diversos como piedras, madera, gaviones y vegetación adaptada ecológicamente a la región.

Control de deslizamientos.- Técnicas de manejo orientadas fundamentalmente a suavizar la superficie de las depresiones o grietas para poder establecer cobertura vegetal y aumentar la estabilidad de las pendientes, evitando así los deslizamientos y derrumbes de tierras.

Control de inundación.- Sistemas de protección de las tierras en las que se combina la construcción de paredes de gaviones, diques de desviación, recanalización de cauces, muros de sedimentación y diseño de alcantarillas de drenaje, a fin de aumentar la infiltración y evitar la erosión hídrica.

Criterios de diagnóstico.- Características del suelo o de la tierra que determinan la aptitud de dicho suelo para un uso específico.

Crotovina (Krotovina).- Antigua galería formada por animales en el horizonte del suelo, que ha sido llenada con materia orgánica o material de otro horizonte.

Cuaternario.- En Geología, periodo más moderno del Cenozoico. Comenzó al final del periodo terciario, hace 1,64 millones de años y abarca hasta nuestros días.

Cultivos de cobertura.- Se trata de cultivos en los que, en su segunda etapa de crecimiento, se conserva una buena capa de cobertura foliar que protege al suelo del impacto de las gotas de lluvia y aumenta la rugosidad del terreno. Incluye cultivos como la caña de azúcar, sorgo forrajero, pastos de corte para ganado vacuno y algunas hortalizas como la papa, ayote, camote, zanahoria, rábano y remolacha.

Cultivos en fajas.- Técnica de cultivo que consiste en dividir el campo en fajas, generalmente horizontales y perpendiculares a la pendiente, sembradas de forma alterna con distintos tipos de cultivos que se complementan para conseguir una eficaz defensa del suelo frente a la erosión.

Curvas de retención de agua.- Gráfico que indica el contenido de humedad versus la energía aplicada para eliminar esta humedad.

Cutanes.- Recubrimiento que ocurre sobre una superficie natural del suelo (agregados, poros o partículas) generalmente de diferente naturaleza (arcillas, Fe, Mn, materia orgánica, carbonatos) que fueron transportadas perfil abajo a través del suelo.

Degradación del suelo.- Deterioro de la calidad del suelo por alguno o varios de los siguientes procesos: erosión, compactación, contaminación, salinización, acidificación.

Densidad aparente.- La masa (peso) seco del suelo por unidad de volumen total. Se mide en g/cm³.

Desprendimiento de partículas.- Mecanismo con el que se inician generalmente los procesos erosivos debido al impacto de las gotas de lluvia sobre la superficie de suelo desprotegido, y que produce la ruptura de los agregados y transporte a distancia por efecto de la salpicadura.

Detrito.- Material suelto o sedimentario. Son los productos de la erosión, el transporte o la meteorización física y química. Un material detrítico conocido son las arcillas.

Difusión.- Movimiento molecular a lo largo del gradiente de concentración. La difusión de agua se produce de las zonas húmedas a las zonas secas. La difusión de gases y solutos se produce de las zonas de mayor concentración a las zonas de menor concentración.

Diques en contorno (melgas).- Tipo de riego por superficie en el que el agua escurre a través de pequeños cauces (surcos) o en delgadas láminas que cubren íntegramente el terreno (melgas). Hidráulicamente, el objetivo de los surcos o melgas es hacer que el agua conducida se infiltre en cortos recorridos.

Discontinuidad litológica.- Presencia de dos materiales superpuestos y muy diferentes en el perfil. Se manifiesta por cambios abruptos en sentido vertical en la litología, detectables y que condicionan el comportamiento del suelo.

Disponibilidad (de nutrientes).- Suplemento adecuado, facilidad de liberación, movilidad. Un término general, frecuentemente utilizado para describir las formas de nutrientes absorbidos por las plantas.

Disponible (asimilable).- Capaz de ser absorbido por la raíces.

Dominio Fisiográfico.- Unidad territorial, que agrupa uno o más contextos morfológicos, característica de un determinado ambiente morfoclimático (p. ej., ambiente glaciario-periglaciario) o sistema morfogenético (p.ej., volcánico, litoral, aluvial); su diferenciación también se establece, a menudo, en base a unidades tectónicas y estructurales (p.ej., vertientes externas de las cordilleras, paisajes estructurales, grandes sistemas de piedemonte). Representan, en definitiva, un tipo de características del relieve que se

diferencian claramente del espacio adyacente y que se localizan en un marco geográfico definido, continuo y de considerable extensión, del orden de 10^3 a 10^4 km².

Duripán.- Horizonte subsuperficial endurecido o cementado por iluviación de sílice, que no se disuelve al ser sumergido prolongadamente en agua o ácido clorhídrico.

Edafología.- Ciencia que estudia las condiciones del suelo en relación al desarrollo de las plantas.

Edaforasgos redoximórficos.- Son aquellos rasgos que proporcionan información acerca de los procesos redox en el suelo. Se distinguen de la masa basal por una diferente concentración (concentraciones redox, empobrecimientos redox), por estar reducida la matriz o por dar reacción positiva de Fe (II).

EH.- Diferencia de potencial de oxireducción (potencial redox) de un sistema oxi-reductor.

Electrones.- Partículas pequeñas, negativamente cargadas, que son parte de la estructura de un elemento.

Elemento.- Cualquier sustancia que no puede ser dividida en partículas más pequeñas, excepto por medio de desintegración nuclear.

Elementos disponibles.- Elementos en solución del suelo que pueden ser absorbidos con facilidad por las raíces de las plantas.

Empobrecimientos redox.- Rasgos edafológicos reconocibles por una baja concentración de un componente, en relación con la masa circulante. Se caracterizan por tener un chroma menor o igual a 2.

Endopedón.- Horizonte de diagnóstico formado dentro de los suelos.

Enmienda.- Labores o materiales que hacen al suelo más productivo.

Enmiendas orgánicas animales.- Aplicación al terreno de residuos orgánicos de origen animal con el fin de mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Epipedón.- Horizonte de diagnóstico formado en la parte superior del suelo, oscurecido por materia orgánica.

Equilibrio.- Estado en el cual existen solamente cambios mínimos en una reacción química o en todo un ecosistema.

Equivalente.- Peso en gramos de un ión o un compuesto que se combina con, o reemplaza a, un gramo de hidrógeno. El peso atómico de un elemento o compuesto dividido por su valencia.

Erosión.- Proceso natural enmarcado entre la litosfera, la atmósfera y la biosfera, que comprende el desprendimiento, transporte y posterior depósito de materiales de suelo o roca por acción de la fuerza de un fluido en movimiento. Los agentes erosivos más importantes son el agua y el viento, y la principal fuerza motriz es la gravedad.

Escarpe.- Segmento de ladera de pendiente elevada (>40%) y que no soporta sedimento. Evoluciona por caída de bloques y por deslizamientos.

Escorrentía.- Mecanismo erosivo que sigue al desprendimiento de partículas y que es característico de las lluvias intensas o duraderas. Se origina cuando el suelo no es capaz de absorber toda el agua de las precipitaciones, formándose un manto hídrico que fluye ladera abajo, arrastrando las partículas desprendidas y arrancando, a su vez, otras nuevas.

Esquistos.- Roca metamórfica, con estructura determinada por la orientación de los minerales. Derivada de lutitas y grauvacas y a veces de rocas ígneas básicas. Con granos minerales visibles a simple vista.



Estructura del suelo.- El arreglo de las partículas primarias en unidades secundarias denominadas agregados de diferente tamaño y forma.

Evapotranspiración (ETP).- Pérdida de agua del suelo por evaporación y transpiración.

Extensibilidad lineal.- La extensibilidad lineal de una capa de suelo es el producto de su espesor (cm) por su coeficiente de extensión lineal. La extensibilidad lineal de un suelo es la suma de todas las extensibilidades lineales de todos sus horizontes.

Fertilidad del suelo.- Estado del suelo con respecto a la cantidad y disponibilidad de elementos (nutrientes) necesarios para el crecimiento de las plantas.

Fertilidad residual.- Contenido de nutrientes disponibles que permanecen en el suelo después de retirar la cosecha y que puede ser utilizado por el siguiente cultivo.

Fertilización.- Proceso por el cual se añade al suelo un tipo de compuesto mineral o conjunto de nutrientes en formas químicas saludables y asimilables por las raíces de las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo.

Floculación.- Unión de partículas coloidales para formar agregados.

Flujo de masa.- Movimiento de fluidos en respuesta a la presión, movimiento de calor, gases o solutos junto con el flujo de líquidos en el cual están contenidos.

Friabilidad.- Resistencia que opone un fragmento de suelo, en estado húmedo a ligeramente húmedo, al ejercer una cierta presión sobre él entre el pulgar y el índice.

Friable.- Un término descriptivo de la consistencia, que se refiere a la facilidad con que se desmorona los suelos.

Geoforma.- Geoforma (o unidad geomorfológica) se puede definir como una porción del territorio, identificable con respecto a las de su entorno inmediato desde el punto de vista perceptivo, que presenta características homogéneas en cuanto a su génesis (procesos formadores), morfología (forma del terreno), morfometría (o análisis cuantitativo del relieve: pendiente, desnivel relativo, longitud de vertiente), procesos morfodinámicos actuantes y material constitutivo (formación geológica o depósito superficial sobre la que se asienta).

Gibbsite.- Mineral patogénico constitutivo de bauxitas, calcitas y serpentinas.

Gigait.- Microrelieve de los suelos producido por expansión y contracción por los mismos por los cambios de humedad. En partes planas forman microrelieve.

Gleización o Gleyzación.- Hace referencia a la formación de compuestos ferrosos, debido a la presencia de condiciones reductoras en el medio. Este proceso genera colores grises y/o moteos en el suelo y pone de manifiesto condiciones de mal drenaje o de niveles freáticos fluctuantes en el suelo.

Grupo caolinítico.- Minerales de arcilla 1:1 en los que la capa de silicio-oxígeno está condensada con otra de hidróxido de aluminio.

Grupo illita.- Mineral de arcillas 2:1 semejantes a las micas pero con menos potasio y más agua que éstas.

Grupo montmorillonítico.- Mineral de la arcilla 2:1 en que dos capas de silicio-oxígeno están unidas mediante una de hidróxido (Al, Fe, Mg) que suelen tener gran expansión en la dirección del eje.

Hidratación.- Incorporación de agua como parte de la estructura química.

Hidroxilo.- Grupo químico OH⁻.

Horizonte de diagnóstico.- Horizonte definido morfométricamente o, por lo menos, con la mayor precisión posible, con datos de campo y de laboratorio, para su utilización taxonómica.

Horizonte genético.- Capas de disposición horizontal o subhorizontal resultantes de la *horizonación* del material originario, por acción de procesos edafogénicos.

Horizonte.- Capa del suelo paralela a la superficie. La misma que ha adquirido rasgos distintivos producidos por los proceso de formación de suelo.

Humificación.- Proceso de descomposición de la materia orgánica conducente a la formación de humus.

Humus.- Fracción más o menos estable de la materia orgánica del suelo que queda después de haberse descompuesto la mayor parte de los residuos animales y vegetales aportados al suelo. Es de color oscuro.

Índice melánico.- Se utiliza este índice para diferenciar entre horizontes Ándicos-fúlvicos y Melánicos. Cuando el índice es $< 1,65$ es usado como criterio para el diagnóstico de horizontes ándico-melánicos.

Infiltración.- Entrada de agua en el perfil de suelo tomada desde la superficie.

Intercambio catiónico.- El intercambio entre un catión en solución con otro catión en superficie de un material como un coloide mineral (arcilla) o un coloide orgánico.

Intercambio iónico.- Intercambio entre un ión en la solución con otro ion en la superficie activa de las arcillas o humus.

Iones intercambiables.- Iones retenidos por atracción eléctrica en la superficie con carga de los coloides y que pueden ser reemplazados por otros iones.

Isofrígido.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de menos de 10°C , entre 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año. El prefijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Isohipertérmico.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de más de $20/22^{\circ}\text{C}$, entre 50 y 100 cm de profundidad. El sufijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Isomésico.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de 10 a 13°C , entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año. El sufijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Isotérmico.- Régimen de temperatura característico de suelos con temperaturas de 13 a $20/22^{\circ}\text{C}$, entre los 50 y 100 cm de profundidad, durante todo el año, con una variación muy débil. El sufijo iso- hace referencia a que no existe variación de menos de 5°C a lo largo del año.

Labranza mínima.- Remoción mínima del suelo necesaria para la producción de cultivos.

Labranza primaria.- Aquella que se hace con arado de discos o de vertedera, con cinceles, subsolador o rastras pesadas para descompactar capas endurecidas e incorporar materia orgánica, con el fin de facilitar el desarrollo de los cultivos. Es agresiva y profunda (hasta unos 35 cm) y produce mayor rugosidad en el terreno.

Labranza secundaria.- Aquella que remueve el suelo superficialmente (a una profundidad aproximada de 15 cm), proporcionando mayor fraccionamiento de terrones superficiales y nivelando el terreno. Suele llevarse a cabo con rastra de discos.

Labranza y siembra en contorno o en curvas de nivel.- Consiste en trabajar el suelo siguiendo las curvas de nivel y sembrar las plantas en hileras, siguiendo también las curvas de nivel.

Labranza.- Serie secuencial de acciones que conducen a obtener, a través del tiempo, un suelo ideal para el desarrollo de las raíces de las plantas, permitiendo su crecimiento y desarrollo sin restricciones. Se trata de una práctica orientada a corregir cualquier factor limitante que posea el suelo y controlar sus procesos degradativos.

Laterización.- También llamado ferralitización, es un proceso de lixiviación intensa de bases y de sílice que genera la acumulación de Fe en forma de óxido férrico. Son característicos de climas tropicales (cálido húmedo) y lleva a la formación de Oxisols.

Levantamientos de suelos (levantamiento edafológico).- Estudio de determinación del patrón de distribución geográfica del recurso suelo en un determinado territorio, basado, principalmente, en el estudio del terreno y la descripción de perfiles de suelos. En función del nivel de detalle, este proceso permite recopilar información sobre las características y propiedades de los suelos en una región específica, clasificarlos de acuerdo a un sistema de clasificación estándar y situar sus límites en un mapa.

Levantamientos detallados.- Estos levantamientos se desarrollan en áreas en las que no existen limitaciones de acceso, planas o casi planas, con elevado desarrollo y un alto potencial agropecuario. Este tipo de levantamientos exigen un muestreo de alta intensidad, por lo que permiten obtener un amplio conocimiento de los suelos de una zona, tanto de sus propiedades como de su extensión y ubicación exacta, pero implica elevados costes de ejecución.

Levantamientos exploratorios.- Este tipo de levantamiento se realiza en zonas extensas y/o de difícil accesibilidad, por lo que implica una baja intensidad de los trabajos de campo. Puede emplearse en cualquier tipo de relieve y la información que suministra este tipo de levantamiento es muy general, con escalas de elaboración de los mapas muy pequeñas (1:500.000 ó 1:1.000.000).

Levantamientos generales.- Este tipo de levantamiento se lleva a cabo en zonas amplias, con accesibilidad limitada y que, normalmente, muestran un potencial agropecuario moderado. La intensidad del trabajo de campo es también baja. Puede aplicarse a diferentes tipos de relieve, desde áreas montañosas con desarrollo medio a zonas planas u onduladas con bajo desarrollo. La información que suministran estos estudios permite formular recomendaciones generales de manejo para las explotaciones de la zona y la escala de publicación de los mapas es de 1:100.000.

Levantamientos semidetallados.- Los levantamientos correspondientes a este nivel se llevan a cabo en aquellas zonas que presentan buena accesibilidad y en formas de relieve desde planas a onduladas, con alto a medio desarrollo y un alto potencial agropecuario. La intensidad del trabajo de campo es moderada. Este tipo de levantamientos se emplean para establecer especificaciones de anteproyectos y son los precursores de estudios más detallados. La escala a la cual se publican los mapas es considerablemente más grande, generalmente de 1:25.000.

Limo.- Una partícula inorgánica con un tamaño que varía entre 0,05 y 0,002 mm de diámetro.

Lixiviación.- Remoción de los materiales en solución por el paso del agua a través del perfil. En agricultura, lixiviación se refiere al movimiento del agua libre (percolación) fuera del sistema radicular.

Loess.- Material transportado y depositado por el viento, que consiste principalmente en partículas del tamaño del limo.

Macroporos.- Poros grandes formados generalmente por raíces, insectos y otros animales pequeños en el suelo.

Materia orgánica.- Incluye todos aquellos materiales de origen vegetal o animal que se encuentran en diferentes estados de descomposición en el suelo.

Material parental.- Material no consolidado, mineral u orgánico, a partir del cual se desarrolla el suelo.

Melanización.- Es la acumulación de materiales orgánicos de color oscuro, en alguna porción del suelo, generalmente recubriendo sus partículas o sus agregados minerales. Lleva a la formación de horizontes melánicos en Andisols, mólicos en Mollisols y úmbricos en Inceptisols.

Miliequivalente (meq).- Un milésimo del peso equivalente.

Mineralización.- Conversión de un elemento en forma orgánica activa a un estado inorgánico como resultado de la descomposición microbiana.

Movimientos en masa.- Mecanismos erosivos a gran escala en los que se ve afectado, no sólo los primeros centímetros de suelo, sino hasta varios centímetros de profundidad. Tienen lugar cuando, debido a eventos de intensa precipitación el suelo se satura y, por efecto de la gravedad, se convierte en un fluido viscoso que fluye ladera abajo.

Muestreo aleatorio de suelos.- Se utiliza para áreas pequeñas muy homogéneas, donde se desconoce por completo el tipo de suelo. Se realizan varios sondeos y/o muestreos que luego servirán para la elaboración del mapa a partir de la información generada.

Muestreo de suelos de ubicación específica o dirigido.- Tipo de muestreo apoyado en la interpretación de geoformas, en el que, previamente, en gabinete, se seleccionan los puntos más representativos, teniendo en cuenta los factores formadores del suelo; y, posteriormente, en campo, se intenta cumplir con su ubicación, descripción y muestreo. Se obtiene así una variabilidad edáfica relacionada con las condiciones características del entorno.

Muestreo de suelos en grilla.- Muestreo sistemático diseñado basándose en el rango de auto-correlación espacial en el que los puntos se ubican en gabinete y son caracterizados en campo. La idea es ubicar los muestreos igualmente espaciados unos de otros y, a partir del producto, elaborar el mapa.

Muestreo de suelos por zonas.- Muestreo realizado con apoyo de insumos provenientes de la teledetección, en el que se analiza la variabilidad espacial y se seleccionan los puntos en los que existe diferenciación por tonalidad, textura y vegetación, entre otras.

Muestreo de suelos.- Primera etapa de caracterización del sistema edáfico, que consiste en la extracción del material que forma el suelo, de modo tal que tenga en cuenta la variabilidad y el manejo del mismo, así como el tipo de determinaciones analíticas que van a llevarse a cabo para su caracterización.

Nutriente.- Un elemento que contribuye al crecimiento y salud de un organismo, esencial para completar el ciclo de vida.

Oxidación.- Un cambio químico que envuelve la adición de oxígeno o su equivalente químico. Incluye la pérdida de electrones de un átomo, ion o molécula durante una reacción química. Puede incrementar la carga positiva de un elemento o compuesto.

Pastoreo en rotación.- Tipo de pastoreo que deja al pasto descansar por un período de tiempo lo suficientemente largo como para que las plantas recuperen sus reservas y vuelvan a rebrotar. Generalmente se subdivide el campo en varias parcelas o franjas que serán



pastoreadas sistemáticamente de modo que mientras una parcela es pastoreada las demás descansan.

Pedología.- Ciencia que estudia los suelos como componente de los sistemas naturales. Los estudios convencionales de reconocimiento de suelos se conocen también como de propiedades pedológicas.

Pedón.- División arbitraria del edafopaisaje o volumen arbitrario de suelo, establecido como la unidad mínima que permite reconocer el suelo como una entidad individual y cuyas dimensiones laterales deben ser suficientes para permitir el estudio de las formas de los horizontes, naturaleza, disposición, variabilidad y relaciones entre los mismos.

Pedregosidad.- Expresa la proporción de elementos gruesos que se hallan en la superficie de un suelo y que interfieren con el laboreo.

Percolación.- El movimiento de fluidos hacia abajo en el suelo.

Perfil del suelo.- Una sección vertical del suelo que se extiende desde la superficie a través de todos los horizontes hasta llegar al material parental.

Permafrost.- Material permanentemente congelado que está debajo del solum o un horizonte permanentemente congelado.

Permeabilidad.- La facilidad con la que un medio poroso transmite fluidos.

Perúdic.- Régimen de humedad característico de suelos en los que las precipitaciones mensuales son más altas que la evapotranspiración y, en consecuencia, hay percolación del agua en el perfil durante todo el año y lixiviación de algunos elementos minerales útiles.

pH.- Una designación numérica de la acidez o alcalinidad. Técnicamente, el pH es el logaritmo del recíproco de la concentración de iones hidrógeno en una solución. Un pH 7 indica neutralidad. Los valores entre 7 y 14 indican alcalinidad y los valores entre 7 y 0 indican acidez.

Piroclastos.- Fragmento sólido de material volcánico arrojado al aire en una erupción.

Plasticidad.- Cualidad mecánica de un suelo, por la cual un material en estado muy húmedo cambia continuamente de forma bajo una presión aplicada y mantiene dicha forma al eliminar la presión.

Poder tampón.- Proceso que restringe o reduce los cambios de pH cuando se añaden ácidos o bases a una sustancia. En forma más general los procesos que restringen los cambios en concentración de cualquier ion cuando éste es añadido o removido del sistema.

Polipedón.- Grupo o conjunto de pedones similares contiguos que definen la variabilidad espacial significativa con cambios laterales graduales y que representan la unidad espacial para la cartografía de suelos a escala grande (alto grado de detalle).

Porcentaje de aluminio intercambiable.- Relación porcentual entre aluminio intercambiable y el CICE.

Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI).- Grado de saturación con sodio del complejo de intercambio.

Precipitación efectiva.- Aquella porción de la precipitación total que pasa a ser disponible para uso de las plantas.

Propiedades redoximórficas.- Son aquellas que resultan de una alternancia de condiciones oxidantes y reductoras, tales como las que existen en la franja capilar por encima de una capa freática y en los horizontes de superficie, si existe una capa freática fluctuante. Presencia de moteado de color pardo rojizo (ferrihidrita), pardo-amarillento

(goetita). Los óxidos de hierro se concentran en las superficies de los agregados y en las paredes de los poros gruesos (antiguos canales de raíces).

Propiedades reductimorfos.- Son aquellas que resultan de unas condiciones permanentes de saturación por agua y condiciones anaerobias. Dan lugar a suelos de colores neutros (de blanco, si el suelo es calizo arenoso, al negro N/1 A N/8, si el material es rico en sulfuros; o azulados y verde oliva con matices 2,5Y, 5Y, 5G, 5B, en suelos francos y arcillosos) en más del 95% de la matriz.

Pseudomicelios.- Acumulaciones difusas, filiformes y discontinuas de calcita acicular. No se considera suficiente como criterio de diagnóstico para un endopodón cálcico.

Puentes de arcilla.- Arcilla iluviada que une granos minerales adyacentes.

Punto de marchitez permanente.- El nivel de humedad en el suelo al cual la planta se marchita y no puede recuperar la turgencia. El valor no es constante.

Régimen de Humedad del Suelo (RHS).- Se refiere a la presencia o ausencia de agua en el suelo o en horizontes específicos en un año normal, ya sea de un manto freático o de agua retenida a una tensión menor a 1.500 kPa (punto de marchitez permanente), lo cual se encuentra estrechamente relacionado con la disponibilidad de agua para las plantas.

Régimen de Temperatura del Suelo (RTS).- Se refiere al valor de temperatura media anual medida a los 50 cm de profundidad del suelo, para los cuales se ha definido un rango relacionado con la actividad biológica. El RTS es descrito por la temperatura media anual del suelo, las fluctuaciones estacionales promedio con respecto a la media y el gradiente de temperatura más cálido y más frío por estación dentro de la zona de enraizamiento.

Región.- Región o sistema geoestructural, puede definirse como una gran unidad geomorfológica resultante de la evolución geológica y tectónica del área en que se encuadra. Una Región, típicamente con una extensión del orden de 104 a 105 km², presenta, a esa escala de análisis, características de relieve condicionadas por las grandes estructuras geológicas (accidentes tectónicos y plegamientos mayores) y su evolución a lo largo del tiempo.

Relación Carbono/Nitrógeno (C/N).- relación del peso existente en los productos residuales entre el carbono (C) y el nitrógeno (N).

Represa de agua.- Muros o diques de contención construidos con materiales generalmente artificiales que permiten contener el caudal hídrico de los pequeños cauces y regueros con el fin de frenar la velocidad del agua en su bajada por las laderas, así como crear un reservorio temporal de agua para el uso agrícola.

Rotación de cultivos.- Consiste en alternar plantas de diferentes familias y con necesidades nutritivas diferentes en un mismo lugar durante distintos ciclos, evitando que el suelo se agote y que las enfermedades que afectan a un tipo de plantas se perpetúen en el tiempo. De esta forma se aprovecha mejor el abonado (al utilizar plantas con necesidades nutritivas distintas y con sistemas radiculares diferentes), se controlan mejor las malas hierbas y se reducen los problemas de plagas y enfermedades.

Saturación de bases (SB).- Grado en que los sitios de intercambio de un material están ocupados por cationes básicos intercambiables. Se expresa como porcentaje de la capacidad de intercambio catiónico.

Sección de control.- Sección del perfil del suelo definida para facilitar la estimación de los regímenes de humedad, en la cual el límite superior es la profundidad a la cual un suelo seco (tensión de más de 1.500 kPa, pero no aire seco) será humedecido por 2,5 cm de agua en 24 horas; mientras que el límite inferior es la profundidad a la que un suelo seco será



humedecido por 7,5 cm de agua dentro de 48 horas, de forma que coinciden con las profundidades de enraizamiento para muchos cultivos.

Sesquióxidos.- Por lo general se refiere a los óxidos amorfos combinados de hierro y aluminio.

Silicatos.- Minerales formadores de rocas que contienen silicio.

Slickensides (caras de deslizamiento).- Superficies pulidas que se forman cuando dos pedos se frotan entre sí cuando el suelo se expande en respuesta a la mojadura.

Solum.- Los horizontes A y B de un mismo perfil de suelo.

Soluto.- Un material disuelto en un solvente para formar una solución.

Subsuelo.- Las capas de suelo superficiales que contienen menos materia orgánica y más características del material parental.

Suelo ácido.- Suelo que contiene un exceso de iones hidrógeno en la solución del suelo (acidez activa) y en la superficie de los coloides (acidez potencial o de reserva). Específicamente un suelo con un pH menor a 7.

Suelo alcalino.- Cualquier suelo con un pH mayor a 7.

Suelo calcáreo.- Suelo que contiene carbonatos libres y que muestra efervescencia cuando se le añade ácido clorhídrico diluido al 10%.

Suelo neutro.- Un suelo que tiene un alto porcentaje (80 a 90%) de la capacidad de intercambio ocupada por iones calcio y magnesio y que tiene un pH cercano a 7.

Suelo orgánico.- Un suelo que contiene, en el solum, un alto porcentaje de materia orgánica (>15-20%)

Suelo salino.- Un suelo no alcalino que contiene sales solubles en tal cantidad que interfiere con crecimiento de la mayoría de los cultivos.

Suelo salino-alcalino.- Un suelo que contiene una alta proporción de sales solubles, ya sea con un alto grado de alcalinidad o una alta cantidad de sodio intercambiable, o ambos, afectando el crecimiento normal de la mayoría de los cultivos.

Suelo salino-sódico.- Un suelo con alto grado de alcalinidad (pH igual o mayor que 8,5) o con un alto contenido de sodio intercambiable (15% o más de la capacidad de intercambio catiónico), o las dos condiciones a la vez.

Suelo sódico.- El término sódico se refiere a un suelo que hayan sido afectados por altas concentraciones de sales y sodio. Los suelos sódicos son relativamente bajos en sales solubles pero tienen una alta concentración en sodio intercambiable.

Suelo truncado.- Suelo que ha perdido todo o parte del horizonte o los horizontes superiores.

Suelo.- Sistema natural dinámico, abierto a la atmósfera y a la corteza terrestre, compuesto por una serie de constituyentes sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gaseosos, que se encuentra sobre la corteza terrestre, ocupa un espacio y es caracterizado por una o ambas de las siguientes propiedades: presenta horizontes o capas que se distinguen del material inicial como resultado de procesos de adición, pérdida, transferencia y transformaciones de energía y materia; y/o actúa como soporte para el crecimiento de las plantas en el medio ambiente.

Surcos en contorno en pastizales.- Obra estratégica de captación de agua que, de forma análoga a los surcos en contorno utilizados en cultivos, permite incrementar la lámina de

agua infiltrada para incrementar la producción de forraje y disminuir las pérdidas de suelo por erosión.

Surcos en contorno.- Sistema de cultivo del suelo que permite realizar las labores agrícolas siguiendo líneas guía o curvas de nivel. Estas pueden ser trazadas a nivel (con todos sus puntos a igual cota) o bien con una suave pendiente de 0,2-0,5% para permitir el desagüe no erosivo del exceso de agua en eventos de precipitación intensa. Las líneas guías siguen fielmente el relieve del terreno y por lo general resultan curvas muy sinuosas y no paralelas.

Tabla de agua.- El límite superior del agua subterránea o el nivel más bajo para el cual el suelo está saturado.

Terraza individual.- Pequeñas plataformas redondas, semicirculares o cuadradas de aproximadamente 1,2 a 2 m de diámetro que se construyen antes de plantar árboles frutales o cultivos semi-permanentes, con el fin de captar el agua de escorrentía o precipitación, facilitando su almacenamiento e infiltración. Se suelen instalar en terrenos con pendientes comprendidas entre 20 y 50% y con un horizonte superficial de más de 30 cm de espesor.

Terrazas de banco o bancales.- Sistema de terrazas en forma de escalones continuos, generalmente amplios, aunque su amplitud varía con la pendiente y el cultivo concreto que se quiera establecer. La pendiente del banco es inversa, de un 5% aproximadamente. El sitio donde se construyen debe tener un suelo profundo, especialmente en lo que se refiere al grosor del horizonte superficial. El borde de la terraza debe ser protegido con vegetación permanente. Este tipo de terrazas aprovecha eficientemente el agua de lluvia o de riego y facilita el laboreo.

Terrazas de desviación.- Sistema de terrazas caracterizado por la existencia de sistemas de desagüe del exceso de agua hacia un cauce natural o empastado, que puede ubicarse en diferentes partes del terreno.

Terrazas de huerto.- Terrazas establecidas para el cultivo de árboles frutales en terrenos con pendientes fuertes de 50 a 60%. La distancia entre pendientes, por las fuertes pendientes, es menor que la distancia entre acequias de ladera, aunque depende de las especies a cultivar, desde los 6 ó 7 metros para cítricos y macadimia, hasta 9 ó 12 metros para árboles de aguacate o mango. El ancho del banco varía entre 1,4 a 1,5 metros. Son construidas con una pendiente inversa a la pendiente general del terreno. Se usan zanjillas de drenaje para coleccionar el agua.

Textura del suelo.- La proporción relativa de las diferentes partículas de suelo. Estas partículas incluyen arena, limo y arcilla, caracterizadas por un rango definido de tamaños.

Textura fina.- Se refiere a una elevada cantidad de partículas pequeñas en el suelo, indicando la presencia de un alto porcentaje de limo y arcilla.

Textura gruesa.- Se refiere a una elevada cantidad de partículas gruesas en el suelo, indicando la presencia de un alto porcentaje de arena.

Tierra.- Área de la superficie del globo terrestre que se puede delinear, abarcando todos los atributos de la biosfera inmediatamente por encima y por debajo de su superficie. Comprende, además del propio suelo, todo el ambiente físico que lo rodea, incluyendo otros recursos, estructuras y procesos como el clima, el relieve, el medio hidrográfico y las poblaciones de flora y fauna. También hace referencia a los resultados de la actividad humana presente y pasada y, de hecho, este término se ha vinculado históricamente con la Agricultura y, en los tiempos más modernos, con el Medio Ambiente y colateralmente con la Industria.

Tierras misceláneas.- Unidad cartográfica que incluye aquellas superficies “sin suelo”.

Údico.- Régimen de humedad característico de suelos que no están secos en todo el perfil durante más de tres meses consecutivos la mayoría de los años.

Unidad cartográfica homogénea.- Una unidad cartográfica es el conjunto de delineaciones en un mismo mapa que presentan las mismas propiedades y una significación parecida (misma definición e idénticos atributos, que varían dentro de un determinado intervalo). La unidad cartográfica base es el polipédón pero ésta sólo resulta representable en mapas muy detallados.

Unidad Edáfica.- Unidad representada por el mismo dominio fisiográfico/contexto morfológico, geoforma, formación geológica, pendiente, régimen de humedad y de temperatura del suelo, tanto en zonas de semidetalle como de reconocimiento.

Unidad Geoclima.- Unidad espacial que resulta de la combinación de la información geomorfológica (contexto morfológico, morfología o geoforma, formación geológica, pendiente, etc.) y la información climática (régimenes de humedad y temperatura de los suelos).

Ústico.- Régimen de humedad característico de suelos en los que la sección de control está seca en alguna o en todas sus partes por 90 días o más acumulativos en años normales, pero que, sin embargo, está húmeda en alguna parte por más de 180 días acumulativos por año o por 90 días o más consecutivos. Este régimen de humedad es intermedio entre el régimen arídico y údico.

Velocidad de Infiltración.- Velocidad con que el agua penetra en el suelo y que reviste gran importancia debido a la variación de las características de suelo, tanto temporales como espaciales, durante el proceso dinámico que se produce por la interacción de la fase líquida del agua con la sólida de las partículas de suelo.

Vía de agua empastada.- Infraestructura utilizada para recolectar el agua de las estructuras denominadas canales de guardia, acequias y zanjillas de drenaje. Si existen vías de agua naturales en la región, se rectifican y profundizan considerando la cantidad de agua que debe evacuar en eventos críticos de precipitación. En caso contrario, se construyen en sentido longitudinal, ladera abajo.

Zanjillas de drenaje.- Pequeños canales artificiales más pequeños que los anteriores, cavados directamente en el terreno para recolectar y conducir el exceso del agua de las precipitaciones. Suelen emplearse en pendientes menos pronunciadas (< 10%).



11. ANEXOS

Anexo 1.- Equivalencias entre los subgrupos de suelos de acuerdo a la *Soil Taxonomy* (2006) y *Soil Taxonomy* (2010)

Anexo 2. Códigos de las variables que aparecen en la base de datos

Anexo 3. Categorización de las variables edáficas que aparecen en la memoria

Anexo 4. Productos generados en cada cartografía temática

Anexo 5. Fichas de campo de los perfiles referidos en esta memoria

ANEXO 1. Equivalencias entre los subgrupos de suelos de acuerdo a la *Soil Taxonomy* (2006) y *Soil Taxonomy* (2010)

En el presente proyecto los suelos han sido clasificados siguiendo los criterios de la *Soil Taxonomy* en su décima y undécima edición (SSS-USDA, 2006). En la mayoría de los casos existe una concordancia entre ambas clasificaciones, sin embargo, para ciertos subgrupos la edición de 2010 incorpora algunas modificaciones. Todos aquellos subgrupos que en la clasificación de 2006 se califican con otro término en la de 2010, así como las condiciones que deben tenerse en cuenta para dicho cambio, se detallan de forma general en el siguiente Cuadro.

Clasificación 2006	Clasificación 2010	
	Tiene epipedón úmbrico o mólico	No tiene epipedón úmbrico o mólico
Andic Dystrudepts	Andic Humudepts	Andic Dystrudepts
Andic Dystrustepts	Andic Humustepts	Andic Dystrustepts
Aquic Dystrudepts	Aquic Humudepts	Aquic Dystrudepts
Aquic Eutrudepts	Aquic Humudepts	Aquic Eutrudepts
Aquic Humic Dystrudepts	Aquic Humudepts	Incoherente
Dystric Eutrudepts	Eutric Humudepts	Dystric Eutrudepts
Fluventic Dystrudepts	Incoherente	Fluventic Dystrudepts
Fluventic Dystrustepts	Incoherente	Fluventic Dystrustepts
Fluventic Humic Dystrudepts	Fluventic Humudepts o Cumulic Humudepts (si el epipedón es > 50 cm)	Incoherente
Humic Dystrudepts	Typic Humudepts	Incoherente
Humic Dystrustepts	Typic Humustepts	Incoherente
Humic Eutrudepts	Eutric Humudepts	Incoherente
Humic Lithic Dystrudepts	Lithic Humudepts	Incoherente
Humic Pachic Dystrudepts	Pachic Humudepts	Incoherente
Humic Psammentic Dystrudepts	Psammentic Humudepts	Incoherente
Oxic Dystrudepts	Oxic Humudepts	Oxic Dystrudepts
Oxic Dystrustepts	Oxic Humustepts	Oxic Dystrustepts
Oxyaquic Dystrudepts	Oxyaquic Humudepts	Oxyaquic Dystrudepts
Oxyaquic Eutrudepts	Oxyaquic Humudepts	Oxyaquic Eutrudepts
Typic Dystrudepts	Incoherente	Typic Dystrudepts
Vertic Dystrudepts	Vertic Humudepts	Vertic Dystrudepts
Vertic Dystrustepts	Typic Humustepts	Vertic Dystrustepts
Vitrantic Dystrudepts	Vitrantic Humudepts	Vitrantic Dystrudepts
Vitrantic Dystrustepts	Vitrantic Humustepts	Vitrantic Dystrustepts

Fuente: USDA, 2006 y 2010. Claves para la Taxonomía de Suelos

ANEXO 2. Códigos de las variables que aparecen en la base de datos

Variables de la base de datos	Descripción del campo
OBJECTID	Código automático no editable generado para cada unidad geoclima
Shape	Descripción del tipo de información contenida en el polígono
Region	Región fisiográfica
Geoforma	Geoforma
Formacion	Formación geológica
Litologia	Composición litológica
Pendiente	Pendiente de la geoforma
DesnivelRelativo	Desnivel relativo medio de la geoforma
LongitudVertiente	Longitud de la vertiente media de la geoforma
DensidadDrenaje	Densidad de drenaje media de la geoforma
FormaDrenaje	Forma de drenaje de, conjunto de la geoforma
FormaValle	Forma del valle en la geoforma
FormaCima	Forma de la cima en la geoforma
FormaVertiente	Forma de la vertiente en la geoforma
DominioFisiografico	Dominio fisiográfico
ContextoMorfologico	Contexto morfológico
Genesis	Génesis geológica
sgt	Subgrupo taxonómico del suelo (Soil Taxonomy, 2006)
s10	Subgrupo taxonómico del suelo (Soil Taxonomy, 2010)
tsu	Textura superficial
tpr	Textura en profundidad
dna	Drenaje del suelo
pef	Profundidad efectiva
ped	Pedregosidad
ar	Afloramientos rocosos
eg	Elementos gruesos
tox	Toxicidad
phs	pH del suelo
sal	Salinidad
pnf	Profundidad del nivel freático
rts	Régimen de temperatura del suelo tomado de la geoforma
rhs	Régimen de humedad del suelo tomado de la geoforma
mos	Materia orgánica del suelo
ci1	Capacidad de intercambio catiónico
sab	Saturación en bases
fet	Fertilidad
inu	Inundabilidad
cag	Capacidad agrológica del suelo
fla	Factores limitantes para el uso agrícola

Variables de la base de datos	Descripción del campo
udm	Unidades de Manejo de Tierras
cla_simb	Clase de dificultad de labranza
scla	Factores limitantes para la labranza
ula	Unidades de Manejo de Dificultad de Labranza
cla	Clase de dificultad de labranza
cob_aeh	Cobertura vegetal del suelo
tex_aeh	Textura del suelo
pef_aeh	Profundidad efectiva
pen_aeh	Pendiente general
mos_aeh	Materia orgánica del suelo
lve_aeh	Longitud de la vertiente donde se ubica el suelo
fve_aeh	Forma de la vertiente donde se ubica el suelo
gpv_aeh	Grado de protección vegetal del suelo
ise_aeh	Índice de susceptibilidad a la erosión hídrica
lmf_aeh	Índice modificado de Fournier
aeh	Amenaza a erosión hídrica
vir	Velocidad de infiltración real del doble anillo
vimd	Velocidad de infiltración del minidisco
vic	Velocidad de infiltración calculada
vicc	Velocidad de infiltración calculada corregida por pendiente de la geoforma
cge	Características generales del suelo
ard	Área
Shape_Length	Longitud del perímetro de la geoforma
Shape_Area	Superficie de la geoforma

Fuente: Consorcio Tracasa-Nipsa, 2015. Guía para la Descripción de Suelos.

ANEXO 3. Categorización de las variables edáficas que aparecen en la memoria

Afloramientos rocosos

A. Rocosos	Símbolo	Descripción
Sin	S	Sin afloramientos rocosos. No hay interferencia con el laboreo.
Muy Pocos	MP	Menores a 10 %, ligeramente rocoso. Hay interferencia con el laboreo aunque es posible el cultivo de plantas de escarda.
Pocos	P	10 a 25%, moderadamente rocoso. Laboreo dificultado pero es posible la producción de heno y pastos mejorados.
Frecuentes	F	26 a 50%, muy rocoso. Es impracticable el uso de maquinaria agrícola pesada y sólo pueden utilizarse máquinas livianas y herramientas manuales.
Abundantes	A	51 a 75%, excesivamente rocoso. No se puede utilizar maquinaria.
Pedregoso o rocoso	R	Mayor al 75%, extraordinariamente rocoso.

Fuente: FAO, 2009. *Guía para la Descripción de Suelos*; Porta y López-Acevedo, 2005. *Agenda de Campo*.

Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)

CIC	Símbolo	Descripción
Muy bajo	Mb	0 a 5 cmol/kg de suelo seco.
Bajo	B	5 a 10 cmol/kg de suelo seco.
Medio	M	10 a 20 cmol/kg de suelo seco.
Alto	A	20 a 30 cmol/kg de suelo seco.
Muy alto	Ma	>30 cmol/kg de suelo seco.

Fuente: Fuentes, 1999. *El suelo y los Fertilizantes*.

Drenaje natural

Tipo de drenaje	Símbolo	Descripción
Excesivo	E	Eliminación rápida del agua en relación al aporte de la lluvia. Suelos generalmente de texturas gruesas. Normalmente ningún horizonte permanece saturado durante varios días después de las precipitaciones.
Bueno	B	Eliminación fácil del agua de lluvia, aunque no rápidamente. Suelos de textura media a fina. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante unos días después de las precipitaciones. Sin moteados en los 100 cm superiores o con menos de un 2%. El nivel freático se encuentra a profundidades mayores de 120 cm.
Moderado	M	Eliminación lenta del agua en relación al aporte de la lluvia. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Algunos horizontes pueden permanecer saturados durante más de una semana después del aporte de agua. Moteados del 2 al 20% entre 60 y 100 cm. Presencia de una capa de permeabilidad lenta, o un nivel freático alto (60-90 cm de profundidad).
Mal drenado	X	Eliminación muy lenta del agua en relación al suministro. Suelos con un amplio intervalo de texturas. Los horizontes permanecen saturados por agua durante varios meses. Rasgos gléicos (coloraciones oscuras, azuladas y verdosas). Problemas de hidromorfismo. Estas características se observan, por lo general, en zonas deprimidas y con régimen de humedad ácuico. Los moteados se distinguen usualmente desde la superficie. El nivel freático está generalmente cerca de la superficie.

Fuente: Porta y López-Acevedo, 2005. *Agenda de Campo*; MAG y MIRENEM, 1995. *Metodologías para la Determinación de la Capacidad de Uso de las Tierras de Costa Rica*.

Elementos gruesos

E. gruesos	Símbolo	Descripción
Ninguno	N	No posee elementos gruesos.
Muy pocos	V	0 a 2% de elementos gruesos que no interfieren con el laboreo.
Pocos	F	3 a 5% de elementos gruesos que no interfieren con el laboreo.
Común	C	6 a 15% de elementos gruesos con ligera interferencia con el laboreo.
Muchos	M	16 a 40% de elementos gruesos, existe interferencia con el laboreo.
Abundante	A	41 a 80% de elementos gruesos, fuerte interferencia con el laboreo.
Dominante	D	Mayor a 80% de elementos gruesos, no es posible el uso de maquinaria agrícola.
Línea rocosa	S	Línea rocosa que impide totalmente el uso de maquinaria agrícola.

Fuente: FAO, 2009. *Guía para la Descripción de Suelos*; Porta y López-Acevedo, 2005. *Agenda de Campo*.

Elementos gruesos (tamaño)

Tamaño E. gruesos	Símbolo	Descripción
Grava fina	F	0,2 – 0,6 cm
Grava media	M	> 0,6 – 2 cm
Grava gruesa	C	> 2 – 6 cm
Piedras	S	> 6 – 20 cm
Cantos	B	> 20 – 60 cm
Cantos grandes	L	> 60 cm

Fertilidad

Fertilidad	Símbolo	Descripción
Muy baja	Mb	Baja capacidad de intercambiar los cationes, muy baja disponibilidad de nutrientes debido al bajo pH y muy baja saturación de bases. Son suelos con texturas arenosas y contenidos de materia orgánica muy bajos. Además pueden presentar limitaciones por salinidad, con valores desde muy salinos a extremadamente salinos.
Baja	B	Escasa capacidad de intercambio de cationes, baja disponibilidad de nutrientes y baja saturación de bases. Son suelos con contenidos de materia orgánica bajos y de textura arenosa a areno-francosa. Además pueden presentar limitaciones por salinidad con niveles medios.
Mediana	M	Moderada capacidad de intercambio catiónico, buena disponibilidad de nutrientes y saturación de bases media. Estos suelos presentan clases texturales variables de arcillosas a francas, con contenidos de materia orgánica medios. En algunas ocasiones pueden presentar ligeras limitaciones por salinidad.
Alta	A	Alta capacidad de intercambio catiónico y alta saturación de bases. Son suelos con altos contenidos de materia orgánica, de texturas francas. Tienen una óptima disponibilidad de nutrientes. No presentan limitaciones por salinidad.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos (Hoja de interpretación oficial); Porta et al., 2008. Introducción a la Edafología, Uso y Protección del Suelo; INPOFOS, 1997. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos; Fuentes, 1999. El Suelo y los Fertilizantes; De la Rosa, 2008. Evaluación Agroecológica de Suelos.

Inundabilidad

Inundabilidad	Símbolo	Descripción
Sin o muy corta	O	Suelos con ninguna presencia de agua o máximo durante un mes.
Corta	C	Suelos con presencia de agua durante uno a tres meses.
Mediana	M	Suelos con presencia de agua durante tres a seis meses.
Larga	L	Suelos con presencia de agua durante seis a nueve meses.
Permanente	P	Suelos permanentemente inundados, cubiertos de agua durante más de nueve meses.

Fuente: Yugcha, 1992. Mapa de Aptitudes Agrícolas.

Materia orgánica

Materia orgánica	Símbol	Descripción
Bajo (Costa)	CoB	Suelos de la Costa con un contenido de materia orgánica menor a 1%.
Medio (Costa)	CoM	Suelos de la Costa con un contenido de materia orgánica de 1 a 2%.
Alto (Costa)	CoA	Suelos de la Costa con un contenido de materia orgánica mayor de 2%.
Bajo (Sierra)	SiB	Suelos de la Sierra con un contenido de materia orgánica menor a 3%.
Medio (Sierra)	SiM	Suelos de la Sierra con un contenido de materia orgánica de 3 a 5%.
Alto (Sierra)	SiA	Suelos de la Sierra con un contenido de materia orgánica mayor a 5%.
Bajo (Amazonía)	AmB	Suelos de la Amazonía con un contenido de materia orgánica menor a 3%.
Medio (Amazonía)	AmM	Suelos de la Amazonía con un contenido de materia orgánica de 3 a 6%.
Alto (Amazonía)	AmA	Suelos de la Amazonía con un contenido de materia orgánica mayor a 6%.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos. (Hoja de interpretación oficial).

Pedregosidad

Pedregosidad	Símbolo	Descripción
Sin	S	No posee fragmentos gruesos.
Muy pocas	M	< 10% de fragmentos gruesos que no interfieren con el laboreo.
Pocas	P	10 a 25% de fragmentos gruesos. Existe interferencia con el laboreo pero es posible el cultivo de plantas de escarda (maíz, plantas con raíces útiles y tubérculos).
Frecuentes	F	26 a 50% de fragmentos gruesos. Existe dificultad para el laboreo aunque es posible la producción de pasto.
Abundantes	A	51 a 75% de fragmentos gruesos. No es posible el uso de maquinaria agrícola.
Pedregoso o rocoso	R	>75% de fragmentos gruesos en la superficie. Excesivamente pedregoso como para ser cultivado.

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos; Porta y López-Acevedo, 2005. Agenda de Campo.

Pedregosidad (tamaño)

Tamaño de pedregosidad	Símbolo	Descripción
Grava fina	F	0,2 – 0,6 cm
Grava media	M	> 0,6 – 2 cm
Grava gruesa	C	> 2 – 6 cm
Piedras	S	> 6 – 20 cm
Cantos	B	> 20 – 60 cm
Cantos grandes	L	> 60 – 200 cm

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos; Porta y López-Acevedo, 2005. Agenda de Campo.

Potencial de hidrógeno (pH)

pH	Símbolo	Descripción
Muy ácido	Mac	0 a 5,0. Condiciones desfavorables para los cultivos; posible toxicidad de Al o Mn; deficiencia de cationes divalentes intercambiables.
Ácido	Ac	5,0 a 5,5. Necesidad de encalar para la mayoría de los cultivos; deficiencia de P, Ca, K, N, Mg, Mo y N; exceso de Co, Cu, Fe, Mn, Zn. Suelos sin carbonato cálcico. Actividad microbiana escasa.
Medianamente ácido	MeAc	5,5 a 6,0. Baja solubilidad del P y disponibilidad regular de Ca y Mg; algunos cultivos como las leguminosas requieren encalado.
Ligeramente ácido	Lac	6,0 a 6,5. Condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos.
Prácticamente neutro	PN	6,5 a 7,5 (excepto 7). Buena disponibilidad de Ca y Mg; moderada disponibilidad de P; baja disponibilidad de los microelementos con excepción del Mo.
Neutro	N	7,0. Condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos.
Ligeramente alcalino	LAI	7,5 a 8,0. Posible exceso de Ca, Mg y carbonatos; baja solubilidad del P y microelementos con excepción del Mo; posible necesidad de tratar el suelo con enmiendas como por ejemplo el yeso. El desarrollo de varios cultivos puede verse inhibido.
Medianamente alcalino	Mal	8,0 a 8,5. Posible exceso de sodio intercambiable; el crecimiento de la mayoría de los cultivos se encuentra inhibido; se hace necesario tratar el suelo con enmiendas.
Alcalino	Al	>8,5. Exceso de sodio intercambiable (PSI >15 %); se inhibe el crecimiento de la mayoría de los cultivos existiendo la necesidad de tratar el suelo con enmiendas. Presencia de $MgCO_3$ en caso de no existir sodio intercambiable. Problemas de clorosis férrica en las plantas por deficiencia de Fe en el suelo.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la interpretación de análisis de suelos. (Hoja de interpretación oficial); Porta et al., 2003. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente.

Profundidad efectiva

Profundidad	Símbolo	Descripción
Muy superficial	Ms	La profundidad efectiva varía desde 0 a 10 cm desde la superficie del suelo.
Superficial	S	La profundidad efectiva varía desde 11 a 20 cm desde la superficie del suelo.
Poco profundo	Pp	La profundidad efectiva varía desde 21 a 50 cm desde la superficie del suelo.
Moderadamente profundo	M	La profundidad efectiva varía desde 51 a 100 cm desde la superficie del suelo.
Profundo	P	La profundidad efectiva es superior a 100 cm desde la superficie del suelo.
Sin suelo	Sin	Roca, afloramientos rocosos.

Fuente: MAGAP-PRAT, 2008. Metodología de Valoración de Tierras; UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute), 1985. Manejo de la cuenca del río Paute.

Profundidad del nivel freático

Prof. Nivel freático	Símbolo	Descripción
Muy superficial	S	Nivel freático en el rango de 0 a 10 cm desde la superficie del suelo.
Superficial	S	Nivel freático en el rango de 11 a 20 cm desde la superficie del suelo.
Poco profundo	Pp	Nivel freático en el rango de 21 a 50 cm desde la superficie del suelo.
Medianamente profundo	M	Nivel freático en el rango de 51 a 100 cm desde la superficie del suelo.
Profundo	P	Nivel freático a una profundidad de más de 100 cm desde la superficie del suelo.

Adaptado de: MAGAP-PRAT, 2008. Metodología de Valoración de Tierras; UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute), 1985. Manejo de la Cuenca del río Paute.

Salinidad

Salinidad	Símbolo	Descripción
No salino	NS	< 2,0 dS/m. Nivel de sales que no limitan el rendimiento.
Ligeramente salino	LS	2,0 a 4,0 dS/m. Nivel de sales ligeramente tóxico con excepción de cultivos tolerantes.
Salino	S	4,0 a 8,0 dS/m. Nivel de sales tóxico en mayoría de cultivos.
Muy salino	MS	8,0 a 16,0 dS/m. Nivel de sales muy tóxico en los cultivos.
Extremadamente salino	ES	>16,0 dS/m. Nivel de sales extremadamente tóxico en los cultivos.

Fuente: INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos (Hoja de interpretación oficial); UMACPA (Unidad de Manejo de la Cuenca del río Paute), 1985. Manejo de la Cuenca del río Paute.

Saturación de bases

Saturación de bases	Símbolo	Descripción
Bajo	B	Menos de 35% de saturación. Suelos ácidos con deficiencias en bases intercambiables, principalmente calcio, magnesio y potasio. A estos suelos se los denomina desaturados.
Media	M	Entre 35 y 50% de saturación. Suelos medianamente o ligeramente ácidos, con una disponibilidad aceptable de calcio, magnesio y potasio para las plantas.
Alta	A	Más de 50% de saturación. Suelos neutros o ligeramente alcalinos con dominancia de calcio y sodio en el complejo de cambio. A estos suelos se los denomina saturados.

Fuente: INIAP, 2006. Metodologías de Química de suelos.

Textura (superficial y en profundidad)

Tipo de textura	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase textural		
Textura gruesa	86-100 70-86	0-14 0-30	0-10 0-15	Arena Areno-francoso	A AF	Suelos arenosos
Textura moderadamente gruesa	52-70	0-50	0-20	Franco-arenoso	FA	Suelos francos
Textura media	23-52 20-50 0-20	28-50 74-88 88-100	7-27 0-27 0-12	Franco Franco-limoso Limoso	F FL L	
Textura moderadamente fina	20-45 45-80 0-20	15-52 0-28 40-73	27-40 20-35 27-40	Franco-arcilloso Franco-arcillo-arenoso Franco-arcillo-limoso	FY FYA FYL	
Textura fina	45-65 0-20 0-45	0-20 40-60 0-40	35-55 40-60 40-100	Arcillo-arenoso Arcillo-limoso Arcilloso	YA YL Y	Suelos arcillosos
Textura muy fina	0-40	0-40	60-100	Arcilla pesada	YP	

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos.

Toxicidad

Toxicidad	Símbolo	Rango de concentración de Al^{3+} (e H^+) o carbonatos	Descripción
Sin o nula	S	0 meq Ca/100 ml y pH >5,5	Ausencia de acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra. Ausencia de carbonatos, sin reacción al HCl.
Ligera (acidez)	La	< 0,5 meq/100ml	Ligera acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Media (acidez)	Ma	0,5-1,5 meq/100ml	Media acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Alta (acidez)	Aa	>1,5 meq/100ml	Alta acidez de aluminio e hidrógeno intercambiable, aplicable tanto para la Costa como para la Sierra.
Ligera (carbonatos)	Lc	0-10%	Reacción ligera al HCl, presencia de pequeñas burbujas. Contenido de carbonatos muy bajo y bajo.
Media (carbonatos)	Mc	11-25%	Reacción moderada al HCl, presencia de burbujas con espuma baja. Contenido de carbonatos medio.
Alta (carbonatos)	Ac	>25%	Reacción fuerte y extremadamente fuerte al HCl, presencia de efervescencia con burbujas y espuma alta. Contenido de carbonatos alto y muy alto.

Fuente: FAO, 2009. Guía para la Descripción de Suelos; INIAP, 2009. Niveles para la Interpretación de Análisis de Suelos. (Hoja de interpretación oficial).

ANEXO 4. Productos generados en cada cartografía temática

La elaboración de la Cartografía Geopedológica y los mapas derivados genera una serie de productos que se detallan a continuación.

Mapa Geopedológico

- Documentos en los que se detalla la metodología y los procedimientos utilizados para la elaboración de la Cartografía Geopedológica: “Metodología_Geopedología” y “Procedimientos”_ Geopedología.
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. En esta File geodatabase se incluyen tablas con la siguiente información:
 - Tabla de datos para la cartografía temática: contiene información de las 26 variables vinculadas a cada una de las calicatas que se emplean para dar contenido a la cartografía generada. Esta tabla contiene información tanto del Mapa Geopedológico como del resto de los mapas temáticos.
 - Tablas de datos con la información recopilada en campo.
 - Tabla de datos con la información de los análisis reportados por los laboratorios.
 - Tablas de atributos o dominios: Cada uno de los datos obtenidos en campo y en laboratorio vienen definidos por códigos numéricos, de forma que su traducción se realiza a través de tablas de dominios, incluidas también en la Geodatabase.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón.
- Leyenda geopedológica extendida, por hoja y por cantón, en formato xls.
- BdD de fichas de campo de calicatas en formato Postgre SQL, que incluye datos de los análisis de laboratorio.
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón.

Mapa de Velocidad de Infiltración (VI)

- Documento metodológico para la generación de la cartografía temática de Velocidad de infiltración, “Velocidad_Infiltracion”.
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Velocidad de infiltración.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón
- BdD de fichas de campo de calicatas, que incluye información con los datos de infiltración de doble anillo, en formato Postgre SQL.

- Memoria técnica y curva de ajuste de infiltración, elaborada por bloque (infiltrómetro de minidisco vs. doble anillo), junto con archivo Excel con el modelo de carga de los datos de velocidad de infiltración.
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón.

Mapa de Capacidad de Uso de las Tierras (CUT)

- Documento con la metodología empleada para evaluar la Capacidad de uso de las tierras, "Metodología_Capacidad_Uso".
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Capacidad de uso de las tierras.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón.
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón.

Mapa de Dificultad de Labranza (DL)

- Documento en el que se detalla la metodología utilizada para generar la cartografía temática sobre Dificultad de labranza, "Metodología_ Labranza".
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Dificultad de labranza.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón

Mapa de Amenaza a Erosión Hídrica (AEH)

- Documento en el que se detalla la metodología utilizada para la generación de la cartografía temática de Amenaza a erosión hídrica, "Amenaza_Erosión_Hídrica".
- Cartografía en File geodatabase de ArcGIS y en PostGIS de PostGRES, cortada por hoja y por cantón. Es la misma que se genera para el Mapa Geopedológico, donde se incluyen los campos con la información referente a la Amenaza a erosión hídrica.
- Salidas cartográficas en pdf. y mxd. ArcGis 10.1 por hoja 50.000 y por cantón
- Metadatos por hoja 50.000 y cantón

ANEXO 5. Fichas de campo de los perfiles referidos en esta memoria

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0062

FECHA: 05/08/2015 14:44:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Haplustepts

CLAVE: KEDW

USDA 2010: Typic Haplustepts

CLAVE: KEEW

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,718542

Coordenada Y: -3,833865

Altitud: 518,65

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %) Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 155

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

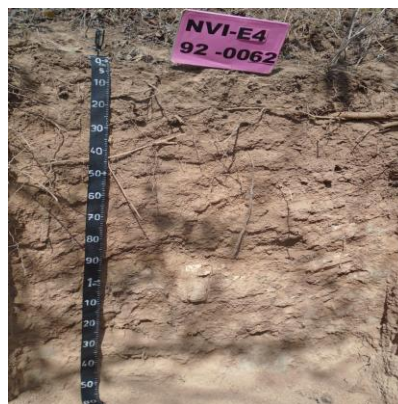
Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/3); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	20-45 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/4); color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	45-80 cm	Color principal en seco amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
BC	80-155 cm	Color principal en seco rojo-amarillento (5YR 5/8); color secundario en seco pardo-rojizo claro (5YR 6/4); color principal en húmedo pardo-rojizo (2.5YR 4/4); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	34,78	27,16	38,06	Franco arcilloso		
Bw1	45	47,54	18,4	34,06	Franco arcillo-arenoso		
Bw2	80	60,78	15,16	24,06	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,99	5,82	1,82	0,12	3,55	6,53
Bw1	45	6,19	1,27	0,62	0,04	3,34	3,29
Bw2	80	6,46	1,54	1,09	0,05	5,36	2,54

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,05	2,95		
Bw1	45	0,03	0,7		
Bw2	80	0,03	0,02		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,22	0,15	5,68	3,47	9,52	11,4	84
Bw1	45	0,23	0,08	3,57	3,81	7,69	10,2	75
Bw2	80	0,5	0,08	2,77	5,86	9,21	11,7	79

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
Bw1	45												
Bw2	80												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
Bw1	45			
Bw2	80			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-83-0042

FECHA: 30/07/2015 10:58:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vertic Dystrudepts

CLAVE: KGEC

USDA 2010: Vertic Dystrudepts

CLAVE: KGFC

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,630148

Coordenada Y: -3,815847

Altitud: 1100,06

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 58%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: -

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Baja

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Fino

Distancia entre Grietas: Muy estrechamente espaciado

Profundidad: Medio

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 15

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo granular, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bss	15-55 cm	Color principal en seco amarillo-parduzco (10YR 6/6); color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza caras de fricción, sin intersección, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
BC	55-92 cm	Color principal en seco amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo masiva porosa a bloques angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, muy compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
Cr	92-140 cm	Color principal en seco rojo-amarillento (5YR 4/6); color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo estructura rocosa, tamaño medio y grado fuerte; no aplica; no descrito; pH 5; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	15	13,18	24,76	62,06	Arcilla pesada		
Bss	55	1,18	16,76	82,06	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	15	5,03	14,38	1,18	0,2	1,14	2,83
Bss	55	5,5	3,42	0,49	0,05	0,37	0,99

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	15	0,08	5,3	4,4	2,35
Bss	55	0,05	2,33		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	15	0,12	0,24	1,96	1,05	3,37	7,2	47
Bss	55	0,09	0,11	0,67	0,31	1,18	6	20

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	15												
Bss	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	15			
Bss	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-83-0043

FECHA: 30/07/2015 12:14:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,63005

Coordenada Y: -3,815376

Altitud: 1070,77

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: MUY FUERTE (> 70 - 100 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: -

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Fino

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: Muy espaciado Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 20

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 20 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/4); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
2Bw1	20-40 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/3); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	40-60 cm	Color principal en seco pardo-rojizo claro (5YR 6/4); color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía irregular; tipo de horizonte cámbico
2BC	60-110 cm	Color principal en seco amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
3Cr	110-150 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo masiva con laminar, no aplica; no descrito; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	20	11,18	20,76	68,06	Arcilla pesada		
2Bw1	40	11,18	20,76	68,06	Arcilla pesada		
2Bw2	60	1,18	24,76	74,06	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	20	5,14	9,3	0,77	0,15	0,74	1,88
2Bw1	40	5,16	7,72	0,92	0,12	0,41	1,19
2Bw2	60	5,62	7,55	0,37	0,07	0,25	0,55

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	20	0,07	4,13	4,3	2,05
2Bw1	40	0,06	4	4,6	3
2Bw2	60	0,04	1,4		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	20	0,19	0,25	1,8	0,78	3,02	6	50
2Bw1	40	0,07	0,15	0,76	0,33	1,31	4,8	27
2Bw2	60	0,23	0,08	0,36	0,19	0,86	4,2	21

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	20												
2Bw1	40												
2Bw2	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	20			
2Bw1	40			
2Bw2	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-83-0045

FECHA: 30/07/2015 14:48:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Lithic Eutrudepts

CLAVE: KGDB

USDA 2010: Lithic Eutrudepts

CLAVE: KGEb

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,62259

Coordenada Y: -3,812741

Altitud: 1090,88

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección

Pendiente general: MUY FUERTE (> 70 - 100 %)

Pendiente local: 75%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: -

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 25 - 50

Distribución entre Afloramientos m: 5 - 20 Clases de Tamaño: No se fracciona

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Erosión: Movimiento en masa (derrumbes y fenómenos relacionados)

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Severo

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Baja

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Excesivo

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 30

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 30 cm	Color principal en seco pardo-amarillento claro (10YR 6/4); color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía irregular; tipo de epipedón ócrico
R	30-150 cm	no aplica; no descrito; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	30	35,18	22,76	42,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	30	6,11	8,99	2,37	0,47	5,08	6,25

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	30	0,11	3,75		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	30	0,07	0,61	5,98	5,56	12,22	13,5	91

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	30												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	30			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-83-0064

FECHA: 04/08/2015 9:09:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,646246

Coordenada Y: -3,896666

Altitud: 1524,3

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: BANANO

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm:

Piedras

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Baja

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 68

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 26 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	26-49 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo carbón, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	49-68 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, ligeramente calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2Cr	68-150 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); color secundario en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/3); estructura tipo estructura rocosa, no aplica; no descrito; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	26	21,94	24	54,06	Arcilla		
Bw1	49	31,94	22	46,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	26	6,44	5,71	3,43	0,25	5,58	13,62
Bw1	49	6,84	3,95	4,43	0,05	7,95	11,76

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	26	0,11	3,31		
Bw1	49	0,07	1,08		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	26	0,1	0,34	13,02	6,69	20,15	24,9	81
Bw1	49	0,15	0,14	12,08	9,69	22,06	26,1	85

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	26												
Bw1	49												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	26			
Bw1	49			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-100-0070

FECHA: 05/08/2015 14:18:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGFS

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,76799

Coordenada Y: -3,875607

Altitud: 1347,64

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 30%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 145

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 50 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	50-145 cm	color principal en húmedo amarillo-parduzco (10YR 6/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	50	6,28	29,26	64,46	Arcilla pesada		
Bw	145	2,28	29,26	68,46	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	50	6,06	6,83	0,26	0,05	0,42	2,05
Bw	145	5,76	3,92	0,72	0,02	0,08	0,37

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	50	0,02	4,13		
Bw	145	0,02	0,73		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	50	0,1	0,07	0,93	0,47	1,57	4,8	33
Bw	145	0,06	0,03	0,39	0,1	0,58	3,3	18

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	50												
Bw	145												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	50			
Bw	145			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-95-0057

FECHA: 04/08/2015 14:14:00

EDAFÓLOGO: Luis Mogollón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: AMARILLOS

Coordenada X: -79,685585

Coordenada Y: -3,880475

Altitud: 1252,78

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 45%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: BANANO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocosco Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño
cm: Cantos

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Media

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Medio

Distancia entre Grietas: Muy estrechamente
espaciado

Profundidad:
Superficial

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 125

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	Color principal en seco pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	30-60 cm	Color principal en seco pardo (7.5YR 4/3); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	60-90 cm	Color principal en seco pardo-rojizo (5YR 5/4); color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	90-125 cm	Color principal en seco rojo-amarillento (5YR 5/6); color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo masiva, textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	16,28	21,26	62,46	Arcilla pesada		
Bw1	60	4,28	21,26	74,46	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	5,73	6,86	2,41	0,13	2,76	7,44
Bw1	60	5,8	3,96	0,4	0,03	0,69	4,95

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,12	6,13		
Bw1	60	0,02	2,63		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,13	0,17	5,75	2,69	8,74	10,2	86
Bw1	60	0,07	0,05	3,72	0,55	4,39	6,3	70

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
Bw1	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bw1	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-95-0055

FECHA: 04/08/2015 11:22:00

EDAFÓLOGO: Luis Mogollón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,707561

Coordenada Y: -3,902875

Altitud: 1131,25

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %) Pendiente local: 51%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño
cm: Cantos

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Media

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Medio

Distancia entre Grietas: Muy estrechamente
espaciado

Profundidad:
Superficial

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 60

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	Color principal en seco pardo (10YR 5/3); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño medio a muy grueso y grado fuerte; textura de campo arcilla pesada; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco extremadamente duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; muy seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	30-60 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño grueso a muy grueso y grado fuerte; textura de campo arcilla pesada; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco extremadamente duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; muy seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
BC	60-150 cm	Color principal en seco amarillo-parduzco (10YR 6/6); color principal en húmedo amarillo-parduzco (10YR 6/8); estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño medio a grueso y grado débil a moderado; textura de campo arcilla pesada; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en seco extremadamente duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; muy seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, muy compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

DETERMINACIONES FÍSICAS							
Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	20,28	25,26	54,46	Arcilla		
Bw	60	6,28	19,26	74,46	Arcilla pesada		

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN							
Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,44	2,8	0,3	0,31	3,49	13,82
Bw	60	6,48	1,15	0,1	0,18	2,92	10,61

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,05	3,97		
Bw	60	0,02	1,7		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,08	0,41	10,14	3,22	13,85	15,3	91
Bw	60	0,09	0,24	8,44	2,5	11,27	12,3	92

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bw	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-95-0058

FECHA: 04/08/2015 15:37:00

EDAFÓLOGO: Luis Mogollón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: AMARILLOS

Coordenada X: -79,675991

Coordenada Y: -3,879939

Altitud: 1274,53

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 55%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ SUAVE

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Medio

Distancia entre Grietas: Muy estrechamente espaciado

Profundidad: Superficial

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 145

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

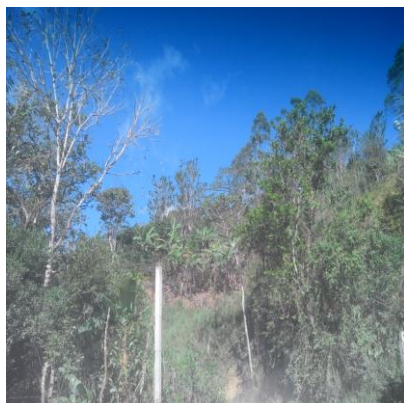


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-70 cm	Color principal en seco rojo-amarillento (5YR 5/6); color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	70-90 cm	Color principal en seco amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); color principal en húmedo amarillo-rojizo (7.5YR 6/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	90-145 cm	Color principal en seco amarillo (10YR 7/6); color principal en húmedo amarillo (10YR 7/8); textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; muy seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	18,28	23,26	58,46	Arcilla		
Bw1	70	12,28	27,26	60,46	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	5,9	9,33	1,07	0,11	2,34	6,19
Bw1	70	6,01	0,86	0,14	0,03	1,82	4,55

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,02	4,15		
Bw1	70	0,02	0,38		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	0,09	0,18	5,57	2,4	8,24	10,5	79
Bw1	70	0,09	0,03	4,21	1,74	6,07	10,2	60

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	15												
Bw1	70												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bw1	70			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-84-0063

FECHA: 05/08/2015 9:55:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,781246

Coordenada Y: -3,900434

Altitud: 1092,02

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 30%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Media

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

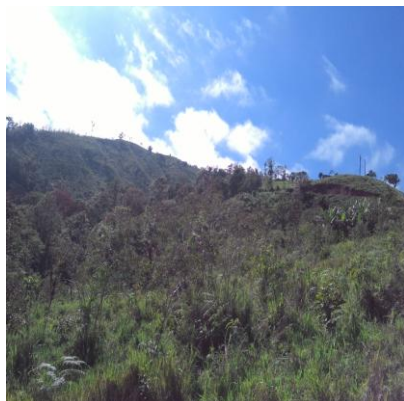


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 28 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	28-80 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/6); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo cantos e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	80-125 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo cantos e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw3	125-140 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; poco compacto; abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo cantos e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	28	17,54	23,24	59,22	Arcilla		
Bw1	80	11,54	31,24	57,22	Arcilla		
Bw2	125	17,54	27,24	55,22	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	28	5,97	7,55	0,02	0,06	1,26	3,9
Bw1	80	6,21	4,53	0,01	0,03	0,82	1,98
Bw2	125	6,05	3,74	0,01	0,03	0,71	1,53

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	28	0,03	3,86		
Bw1	80	0,03	0,89		
Bw2	125	0,02	0,55		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	28	0,13	0,1	3,23	1,26	4,72	7,5	63
Bw1	80	0,09	0,03	1,91	0,83	2,86	5,7	50
Bw2	125							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	28												
Bw1	80												
Bw2	125												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	28			
Bw1	80			
Bw2	125			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-84-0064

FECHA: 05/08/2015 11:33:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Paleudults

CLAVE: HCET

USDA 2010: Typic Paleudults

CLAVE: HCET

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,782685

Coordenada Y: -3,8972

Altitud: 1049,07

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %) Pendiente local: 55%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 130

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 35 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (2.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; humedad; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bt1	35-60 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/6); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; humedad; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	60-130 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; humedad; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	35	17,54	23,24	59,22	Arcilla		
Bt1	60	2,28	16,5	81,22	Arcilla pesada		
Bt2	130	1,54	17,24	81,22	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	35	5,66	8,5	0,01	0,05	0,44	1,09
Bt1	60	5,87	4,3	0,01	0,02	0,16	0,75
Bt2	130	5,69	3,1	0,01	0,02	0,1	0,68

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	35	0,02	5,06		
Bt1	60	0,03	1,35		
Bt2	130	0,02	0,76		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	35	0,13	0,09	0,78	0,46	1,46	6,3	23
Bt1	60	0,13	0,05	0,63	0,14	0,95	6,9	14
Bt2	130							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	35												
Bt1	60												
Bt2	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	35			
Bt1	60			
Bt2	130			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-94-0055

FECHA: 04/08/2015 10:05:00

EDAFÓLOGO: Luis Caraballo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Kanhapludalfs

CLAVE: JEFE

USDA 2010: Typic Kanhapludalfs

CLAVE: JEFE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,606504

Coordenada Y: -3,898907

Altitud: 1498,77

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve montañoso

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de
Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm:

Grava Fina

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Quema

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ancho

Distancia entre Grietas: Estrechamente
espaciado

Profundidad:
Medio

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

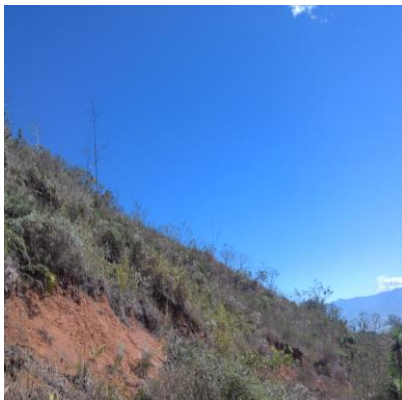


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares con granular, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bt1	15-80 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, minerales abundancia común, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte kándico
Bt2	80-135 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, minerales abundancia común, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte kándico
Bt3	135-150 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, tipo de horizonte kándico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	28,78	17,16	54,06	Arcilla		
Bt1	80	4,78	11,16	84,06	Arcilla pesada		
Bt2	135	6,78	15,16	78,06	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,02	9,42	0,92	0,26	3,5	7,51
Bt1	80	6,16	4,74	1,41	0,04	1,82	3,65
Bt2	135	6	2,89	2,33	0,04	2,28	3,64

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,03	5,07		
Bt1	80	0,02	1,27		
Bt2	135	0,02	1,21		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	0,22	0,39	6,7	3,57	10,88	13,8	79
Bt1	80	0,16	0,06	3,37	1,8	5,39	9,9	54
Bt2	135	0,09	0,03	3,92	2,52	6,56	11,7	56

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	15												
Bt1	80												
Bt2	135												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bt1	80			
Bt2	135			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-94-0056

FECHA: 04/08/2015 11:39:00

EDAFÓLOGO: Luis Caraballo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Udorthents

CLAVE: LEFF

USDA 2010: Typic Udorthents

CLAVE: LFFF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,61479

Coordenada Y: -3,883712

Altitud: 1058,98

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %) Pendiente local: 55%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm:
Cantos

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Baja

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 25

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 25 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía irregular; tipo de epipedón ócrico
C1	25-65 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía irregular;
C2	65-80 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	25	30,78	29,16	40,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	25	6,56	18,08	10,37	0,57	2,88	17,26

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,22	6,73		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	ClC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	25	0,19	0,81	16,07	4,42	21,49	23,4	92

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	25												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-83-0044

FECHA: 30/07/2015 13:38:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloría

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGFS

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,625108

Coordenada Y: -3,814364

Altitud: 1069,22

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: -

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 18

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 18 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	18-60 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/4); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	60-105 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
BC	105-140 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	18	35,18	24,76	40,06	Arcilla		
Bw1	60	29,18	26,76	44,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	18	5,36	15,21	0,8	0,09	0,3	0,85
Bw1	60	5,32	8,32	0,53	0,08	0,25	0,94

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	18	0,06	3,45	3	0,95
Bw1	60	0,05	1,68	3,4	2,25

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	18	0,07	0,08	0,51	0,23	0,89	3,3	27
Bw1	60	0,1	0,04	0,24	0,09	0,47	1,2	39

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	18												
Bw1	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	18			
Bw1	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-83-0046

FECHA: 30/07/2015 15:49:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Dystrudepts

CLAVE: KGEU

USDA 2010: Typic Humudepts

CLAVE: KGDQ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,616614

Coordenada Y: -3,805153

Altitud: 995,71

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección

Pendiente general: MUY FUERTE (> 70 - 100 %)

Pendiente local: 80%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: -

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Severo

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Baja

Encostramiento Grosor: -

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 50

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 25 cm	Color principal en seco pardo-amarillento claro (10YR 6/4); color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía irregular; tipo de epipedón ócrico
Bw	25-50 cm	Color principal en seco pardo muy pálido (10YR 7/3); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico
Cr	50-90 cm	no aplica; no descrito; fragmentos gruesos cantidad dominante,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	25	35,18	30,76	34,06	Franco arcilloso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	25	6,39	10,14	0,07	0,36	1,97	4,62

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	25	0,1	3,35		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	25	0,21	0,42	4,09	2,01	6,73	7,2	94

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	25												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	25			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-83-0065

FECHA: 04/08/2015 10:35:00

EDAFÓLOGO: Jesús Vilorio

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGFS

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,675744

Coordenada Y: -3,869127

Altitud: 1171,97

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado muy alto

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: -

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 100

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 12 cm	Color principal en seco pardo-rojizo (5YR 5/3); color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	12-45 cm	Color principal en seco pardo-rojizo (5YR 5/4); color principal en húmedo pardo-rojizo oscuro (5YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo carbón, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	45-100 cm	Color principal en seco rojo (2.5YR 5/6); color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2C	100-150 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); estructura tipo grano simple, consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 5; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	12	17,94	24	58,06	Arcilla		
Bw1	45	0,78	21,16	78,06	Arcilla pesada		
Bw2	100	0,78	27,16	72,06	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	12	5,22	11,22	1,95	0,1	0,82	2,94
Bw1	45	6,54	10,11	0,73	0,02	0,07	0,14
Bw2	100	6,28	4,14	0,77	0,02	0,08	0,17

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	12	0,1	11,79	5,95	1,5
Bw1	45	0,04	3,57		
Bw2	100	0,03	1,74		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	12	0,2	0,17	2,2	0,99	3,56	10,2	35
Bw1	45	0,11	0,05	0,22	0,1	0,48	5,1	9
Bw2	100	0,09	0,04	0,2	0,07	0,4	3,6	11

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	12												
Bw1	45												
Bw2	100												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	12			
Bw1	45			
Bw2	100			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-100-0071

FECHA: 05/08/2015 15:07:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGFS

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,766912

Coordenada Y: -3,873598

Altitud: 1289,99

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección

Pendiente general: MUY FUERTE (> 70 - 100 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 33

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

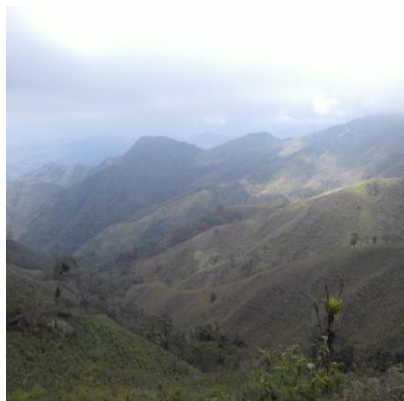


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 33 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (10YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón úmbrico
Bw	33-93 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico
C	93-135 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/6); estructura tipo masiva, consistencia en húmedo firme, húmedo; compacto; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	33	22,28	25,26	52,46	Arcilla		
Bw	93	0,28	51,26	48,46	Arcillo-limoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	33	4,95	13,89	0,28	0,25	0,44	1,63
Bw	93	5,6	7,81	0,77	0,04	0,09	0,54

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	33	0,06	9,04	4,35	2,83
Bw	93	0,02	0,89		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	33	0,08	0,39	1,23	0,52	2,22	6,3	35
Bw	93	0,06	0,05	0,43	0,12	0,66	4,8	14

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	33												
Bw	93												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	33			
Bw	93			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-100-0069

FECHA: 05/08/2015 12:48:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,737271

Coordenada Y: -3,889463

Altitud: 1079,57

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %) Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 18 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo extremadamente firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	18-90 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	90-150 cm	color principal en húmedo amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	18	20,28	27,26	52,46	Arcilla		
Bw1	90	14,28	31,26	54,46	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	18	6,85	12,07	5,15	0,52	5,32	13,6
Bw1	90	6,45	3,1	0,75	0,06	9,67	10,45

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	18	0,23	8,45		
Bw1	90	0,02	0,71		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	ClC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	18	0,17	0,76	13,16	8,52	22,61	21,6	105
Bw1	90	0,2	0,07	10,64	11,51	22,42	22,8	98

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	18												
Bw1	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	18			
Bw1	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-95-0056

FECHA: 04/08/2015 12:31:00

EDAFÓLOGO: Luis Caraballo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,698302

Coordenada Y: -3,896028

Altitud: 1007,52

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 58%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm:

Piedras

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Ligero

Aspectos Antrópicos: Otros

Grado: Media

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares a granular, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	30-60 cm	Color principal en seco pardo fuerte (7.5YR 5/6); color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
BC	60-140 cm	Color principal en seco amarillo-parduzco (10YR 6/8); color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	26,28	25,26	48,46	Arcilla		
Bw	60	12,28	29,26	58,46	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,41	2,27	0,47	0,07	3,12	8,76
Bw	60	5,91	0,9	0,21	0,03	1,42	3,7

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,04	3,34		
Bw	60	0,03	1,1		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,1	0,12	7,04	2,86	10,12	11,1	91
Bw	60	0,09	0,04	3,09	1,28	4,5	5,7	79

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bw	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-100-0067

FECHA: 05/08/2015 10:50:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,736294

Coordenada Y: -3,910328

Altitud: 1122,21

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 25%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 120

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 10 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	10-120 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico
2C	120-150 cm	color principal en húmedo amarillo-parduzco (10YR 6/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	10	38,28	29,26	32,46	Franco arcilloso		
Bw1	120	26,28	31,26	42,46	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	10	6,42	13,82	3,01	0,22	4,35	11,7
Bw1	120	6,43	4,79	0,08	0,06	2,49	4,62

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	10	0,12	9,14		
Bw1	120	0,03	1,77		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	10	0,09	0,31	11,42	5,67	17,49	18,6	94
Bw1	120	0,06	0,08	5,35	3	8,49	8,4	101

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	10			
Bw1	120			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0058

FECHA: 05/08/2015 9:40:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

USDA 2010: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,71703

Coordenada Y: -3,869752

Altitud: 1023,16

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 55%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 155

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 27 cm	Color principal en seco pardo (7.5YR 5/3); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	27-55 cm	Color principal en seco pardo (7.5YR 4/4); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	55-90 cm	Color principal en seco rojo-amarillento (5YR 5/8); color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); color secundario en húmedo amarillo-parduzco (10YR 6/8); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza humus, localización caras del agregado, minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo otro, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2BC	90-155 cm	color principal en húmedo amarillo-parduzco (10YR 6/8); color secundario en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza humus, localización caras del agregado, minerales abundancia común, naturaleza manganeso, tipo otro,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	27	17,54	31,24	51,22	Arcilla		
Bw1	55	7,54	29,24	63,22	Arcilla pesada		
2Bw2	90	13,54	33,24	53,22	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	27	7,08	6,66	11,33	0,36	2,61	15,87
Bw1	55	6,29	5,41	1,52	0,08	2,59	7,37
2Bw2	90	6,19	4,26	0,83	0,07	2,93	8,28

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	27	0,11	3,85		
Bw1	55	0,03	2,25		
2Bw2	90	0,02	0,99		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	27	0,13	0,44	12,82	2,55	15,94	20,1	79
Bw1	55	0,16	0,12	6,61	2,56	9,45	13,8	69
2Bw2	90	0,12	0,08	7,11	2,53	9,84	15	66

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	27												
Bw1	55												
2Bw2	90												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	27			
Bw1	55			
2Bw2	90			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-94-0059

FECHA: 05/08/2015 9:12:00

EDAFÓLOGO: Luis Caraballo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vertic Haplustolls

CLAVE: IGGJ

USDA 2010: Vertic Haplustolls

CLAVE: IGGJ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: AMARILLOS

Coordenada X: -79,699802

Coordenada Y: -3,855639

Altitud: 714,41

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado alto

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Fino

Distancia entre Grietas: Estrechamente espaciado

Profundidad: Superficial

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 55

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

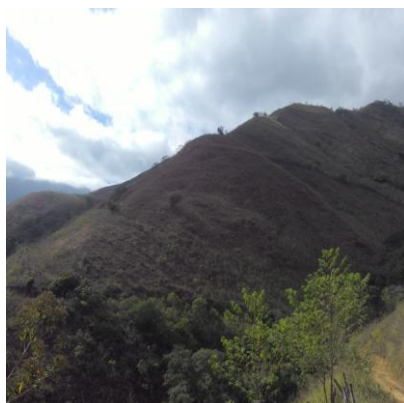


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A	20-35 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bss	35-55 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); color secundario en húmedo amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); estructura tipo prismática y bloques angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza caras de fricción, sin intersección, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Cr	55-160 cm	color principal en húmedo pardo muy pálido (10YR 8/4); color secundario en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); no aplica; no descrito; pH 5; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	24,78	25,16	50,06	Arcilla		
A	35	22,78	23,16	54,06	Arcilla		
Bss	55	16,78	19,16	64,06	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	7,13	4,73	3,43	0,39	6,89	17,45
A	35	6,87	1,95	0,48	0,1	9,29	14,73
Bss	55	6,67	0,91	0,05	0,07	16,69	13,65

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,1	5,49		
A	35	0,03	2,51		
Bss	55	0,03	1,14		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,01	0,55	14,84	9,63	25,03	27	93
A	35	0,11	0,16	13,41	11,28	24,96	26,1	96
Bss	55	0,05	0,12	12,82	18,09	31,08	31,8	98

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
A	35												
Bss	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
A	35			
Bss	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0059

FECHA: 05/08/2015 10:55:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

USDA 2010: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,715873

Coordenada Y: -3,872662

Altitud: 823,24

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 148

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

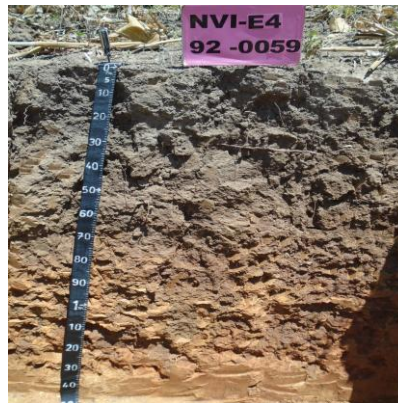
Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 25 cm	Color principal en seco pardo (10YR 5/3); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 4; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw1	25-60 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco muy duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	60-110 cm	Color principal en seco pardo fuerte (7.5YR 4/6); color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza humus, localización caras del agregado, minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw3	110-148 cm	Color principal en seco rojo (2.5YR 4/8); color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/6); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza humus, localización caras del agregado, minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	25	13,54	39,24	47,22	Arcilla		
Bw1	60	9,54	35,24	55,22	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	25	6,73	5,4	1,43	0,11	3,3	13,72
Bw1	60	6,71	5,12	0,27	0,04	3,57	12,54

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	25	0,07	4,85		
Bw1	60	0,04	1,73		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	25	0,11	0,17	12,76	3,71	16,75	21,6	78
Bw1	60	0,19	0,07	10,59	3,17	14,02	20,1	70

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	25												
Bw1	60												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	25			
Bw1	60			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0060

FECHA: 05/08/2015 11:57:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

USDA 2010: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,713157

Coordenada Y: -3,864554

Altitud: 880,16

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 55

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

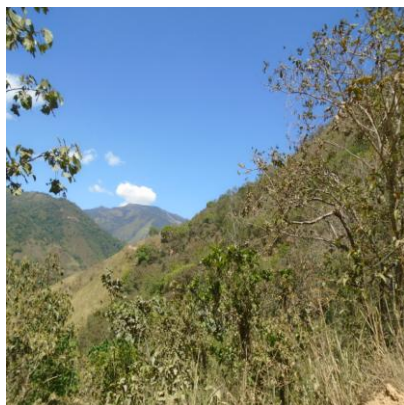
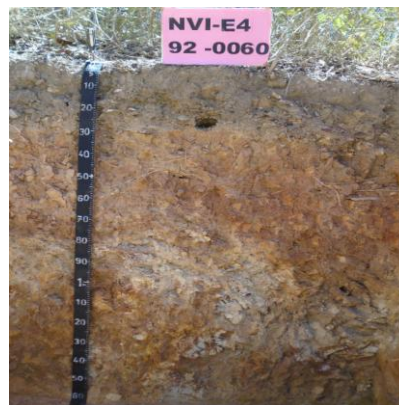


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 23 cm	Color principal en seco pardo (7.5YR 5/3); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	23-55 cm	Color principal en seco rojo-amarillento (5YR 5/8); color secundario en seco pardo-rojizo claro (5YR 6/4); color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/8); color secundario en húmedo pardo-rojizo (5YR 5/4); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco muy duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
C1	55-95 cm	Color principal en seco amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/8); estructura tipo masiva, textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
C2	95-163 cm	color principal en húmedo amarillo-rojizo (7.5YR 6/8); estructura tipo masiva, textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	23	13,54	37,24	49,22	Arcilla		
Bw	55	1,54	25,24	73,22	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	23	6,52	5,11	1,54	0,11	2,38	9,23
Bw	55	6,49	4,97	0,37	0,03	3,04	4,55

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	23	0,04	3,49		
Bw	55	0,02	1,33		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	23	0,13	0,16	8,18	2,43	10,9	14,1	77
Bw	55	0,11	0,07	4,49	2,96	7,63	13,5	57

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	23												
Bw	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	23			
Bw	55			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-100-0068

FECHA: 05/08/2015 11:47:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

USDA 2010: Typic Hapludolls

CLAVE: IHFR

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: BUENAVISTA

Coordenada X: -79,736575

Coordenada Y: -3,902939

Altitud: 1074,3

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 25%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA CON PREDOMINANCIA DE VEGETACIÓN ARBOREA

Cultivos: BOSQUE HÚMEDO

Influencia humana: No conocida

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 120

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	30-120 cm	color principal en húmedo amarillo-rojizo (7.5YR 6/8); color secundario en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo piedras e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia muy poco, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	30	17,54	32	50,46	Arcilla		
Bw	120	8,28	15,26	76,46	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	30	6,57	7,23	7,53	0,6	2,71	15,56
Bw	120	6,04	3,07	2,91	0,04	1,71	4,89

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	30	0,24	7,56		
Bw	120	0,02	0,41		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	30	0,22	0,84	13,69	4,26	19,01	19,5	98
Bw	120	0,07	0,05	5,58	2,08	7,78	9,3	84

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	30												
Bw	120												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	30			
Bw	120			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-84-0065

FECHA: 05/08/2015 13:19:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Paleudults

CLAVE: HCET

USDA 2010: Typic Paleudults

CLAVE: HCET

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,78355

Coordenada Y: -3,888965

Altitud: 1064,98

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve montañoso

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 43%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Moderado

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 135

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bt1	30-70 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	70-135 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/8); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; saturado; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	19,54	25,24	55,22	Arcilla		
Bt1	70	1,54	17,24	81,22	Arcilla pesada		
Bt2	135	1,54	11,24	87,22	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	5,84	13,43	0,06	0,12	2,16	4,97
Bt1	70	5,67	4,69	0,15	0,02	0,31	1,4
Bt2	135	5,8	4,01	1,94	0,03	0,27	0,99

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,09	6,83		
Bt1	70	0,03	2,23		
Bt2	135	0,02	1,07		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,12	0,23	3,94	2,44	6,73	10,5	64
Bt1	70	0,08	0,05	1,17	0,3	1,6	7,8	21
Bt2	135							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
Bt1	70												
Bt2	135												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bt1	70			
Bt2	135			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-84-0066

FECHA: 05/08/2015 14:23:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Paleudults

CLAVE: HCET

USDA 2010: Typic Paleudults

CLAVE: HCET

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,781804

Coordenada Y: -3,886362

Altitud: 1044,39

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve montañoso

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 35%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 140

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/3); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bt1	20-45 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	45-140 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 5/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	15,54	31,24	53,22	Arcilla		
Bt1	45	7,54	27,24	65,22	Arcilla pesada		
Bt2	140	3,54	31,24	65,22	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	5,52	14,71	0,05	0,11	1,45	5,23
Bt1	45	5,9	6,8	0,01	0,05	0,41	1,35
Bt2	140	5,74	3,96	0,01	0,02	0,17	0,74

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,15	6,53		
Bt1	45	0,01	2,58		
Bt2	140	0,02	0,86		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,06	0,21	4,4	1,54	6,21	9	69
Bt1	45	0,12	0,07	1,03	0,39	1,61	7,2	22
Bt2	140							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
Bt1	45												
Bt2	140												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
Bt1	45			
Bt2	140			

Levantamiento de Cartografía Temática ESCALA: 1:25.000

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-84-0067

FECHA: 05/08/2015 15:54:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

USDA 2010: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,774237

Coordenada Y: -3,88379

Altitud: 1130,34

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 35%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 145

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

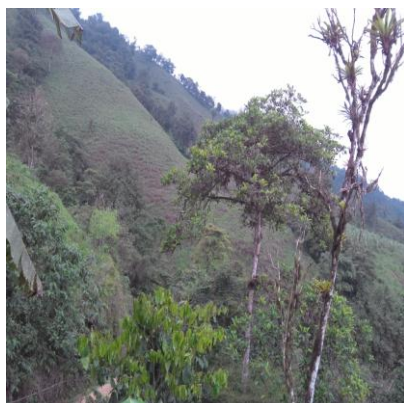


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 22 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bt1	22-90 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/8); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	90-125 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt3	125-145 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo madrigueras (sin especificar), abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 4; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	22	19,54	23,24	57,22	Arcilla		
Bt1	90	1,54	19,24	79,22	Arcilla pesada		
Bt2	125	1,54	21,24	77,22	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	22	5,77	9,13	0,12	0,14	0,91	2,97
Bt1	90	5,9	4,08	2,06	0,04	0,64	2,35
Bt2	125	6,05	3,97	1,29	0,03	0,55	2,06

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	22	0,03	3,97		
Bt1	90	0,03	1,06		
Bt2	125	0,02	0,45		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	22	0,09	0,23	2,28	0,87	3,47	8,4	41
Bt1	90	0,17	0,08	2	0,56	2,81	7,2	39
Bt2	125							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	22												
Bt1	90												
Bt2	125												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	22			
Bt1	90			
Bt2	125			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0055

FECHA: 04/08/2015 11:23:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,609827

Coordenada Y: -3,876365

Altitud: 1294,77

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isotérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve montañoso

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: BOSQUE HÚMEDO

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 50

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

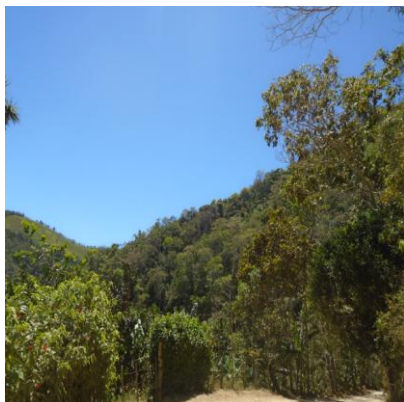


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 25 cm	Color principal en seco pardo (10YR 5/3); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw	25-50 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Cr	50-70 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, muy compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 5; no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado;
R	70-145 cm	no aplica; no descrito; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	25	25,54	27,24	47,22	Arcilla		
Bw	50	27,54	29,24	43,22	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	25	6,62	8,03	3,59	0,53	4,76	17,24
Bw	50	6,46	7,15	1,91	0,15	6,71	15,89

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	25	0,15	6,83		
Bw	50	0,08	2,56		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	25	0,11	0,63	14,07	5,93	20,74	25,5	81
Bw	50	0,14	0,17	14,06	6,8	21,17	28,5	74

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
-----------	------------------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	-------------------	---------------------	-----------------	-----------------	-----	---------

A	25												
Bw	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	25			
Bw	50			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-83-0068

FECHA: 04/08/2015 14:02:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGFS

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,661153

Coordenada Y: -3,854154

Altitud: 1245,9

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 50%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocosco Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 55

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 18 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw	18-55 cm	Color principal en seco pardo-amarillento claro (10YR 6/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2C	55-95 cm	Color principal en seco blanco (10YR 8/1); color principal en húmedo pardo pálido (10YR 6/3); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Cr	95-150 cm	estructura tipo estructura rocosa, no aplica; no descrito; pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	18	13,94	38,84	47,22	Arcilla		
Bw	55	18,78	39,16	42,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	18	5,58	50,66	1,63	0,14	1,3	2,51
Bw	55	5,9	6,87	1,07	0,05	0,56	1,26

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	18	0,07	4,37		
Bw	55	0,04	1,9		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	18	0,13	0,19	2,14	1,41	3,87	6,6	59
Bw	55	0,12	0,09	1,16	0,58	1,95	4,5	43

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	18												
Bw	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	18			
Bw	55			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-83-0068

FECHA: 04/08/2015 14:02:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGFS

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,661153

Coordenada Y: -3,854154

Altitud: 1245,9

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 50%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 55

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 18 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw	18-55 cm	Color principal en seco pardo-amarillento claro (10YR 6/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
2C	55-95 cm	Color principal en seco blanco (10YR 8/1); color principal en húmedo pardo pálido (10YR 6/3); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo intersticial; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de alófana fuerte, reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado;
2Cr	95-150 cm	estructura tipo estructura rocosa, no aplica; no descrito; pH 6; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	18	13,94	38,84	47,22	Arcilla		
Bw	55	18,78	39,16	42,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	18	5,58	50,66	1,63	0,14	1,3	2,51
Bw	55	5,9	6,87	1,07	0,05	0,56	1,26

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	18	0,07	4,37		
Bw	55	0,04	1,9		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	18	0,13	0,19	2,14	1,41	3,87	6,6	59
Bw	55	0,12	0,09	1,16	0,58	1,95	4,5	43

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	18												
Bw	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	18			
Bw	55			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-94-0058

FECHA: 04/08/2015 14:32:00

EDAFÓLOGO: Luis Caraballo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Eutrudepts

CLAVE: KGDT

USDA 2010: Typic Humudepts

CLAVE: KGDQ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,646203

Coordenada Y: -3,848461

Altitud: 920,2

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado muy alto

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 70

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 25 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bw	25-70 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Cr	70-150 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/6); color secundario en húmedo amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); textura de campo franco arcillo-limoso; no aplica; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, no descrito; pH 6; no calcáreo; revestimientos abundancia poco, naturaleza manganeso, localización caras del agregado,

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	25	29,54	22,4	48,06	Arcilla		
Bw	70	12,78	25,16	62,06	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	25	5,97	4,93	0,18	0,12	6,75	8,8
Bw	70	6,55	1,7	0,28	0,03	6,25	3,92

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	25	0,07	5,1		
Bw	70	0,01	1,85		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	25	0,07	0,21	7,03	6,83	14,14	18	79
Bw	70	0,08	0,06	3,46	5,99	9,59	14,4	67

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	25			
Bw	70			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-95-0064

FECHA: 06/08/2015 7:57:00

EDAFÓLOGO: Luis Mogollón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEDK

USDA 2010: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEEK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,614994

Coordenada Y: -3,751087

Altitud: 592,09

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado muy alto

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 65%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 25 - 50

Grado: Moderado

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 85

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

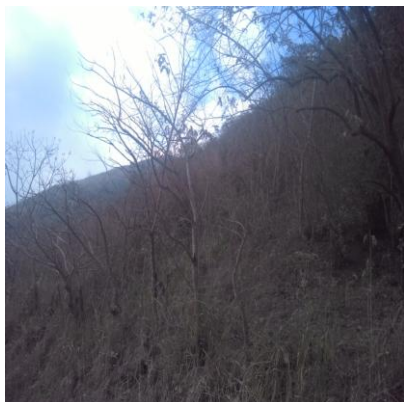


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; muy seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-65 cm	Color principal en seco pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; muy seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	65-85 cm	Color principal en seco pardo (7.5YR 5/3); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	85-130 cm	Color principal en seco pardo (10YR 4/3); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo grano simple, textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, no coherente; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	15	49,54	22	28,46	Franco arcillo-arenoso		
Bw1	65	56,28	13,26	30,46	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	15	6,85	9,59	5,21	0,31	1,99	8,88
Bw1	65	6,32	2,79	4,45	0,19	0,9	3,21

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	15	0,11	3,97		
Bw1	65	0,01	0,36		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	15	0,07	0,3	6,43	1,63	8,43	8,1	104
Bw1	65	0,04	0,19	2,39	0,71	3,33	3	111

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	15												
Bw1	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	15			
Bw1	65			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-95-0059

FECHA: 05/08/2015 8:10:00

EDAFÓLOGO: Luis Mogollón

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: EL ORO

Cantón: PIÑAS

Parroquia: PIÑAS

Coordenada X: -79,722277

Coordenada Y: -3,684662

Altitud: 1199,86

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado alto

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocosco Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 95

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

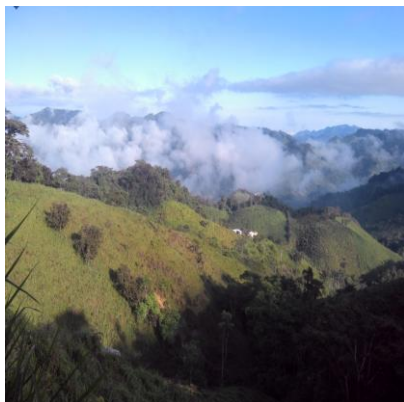


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 20 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	20-40 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	40-95 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
C	95-145 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo masiva, textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	20	42,28	19,26	38,46	Franco arcilloso		
Bw1	40	44,28	15,26	40,46	Arcilla		
Bw2	95	44,28	15,26	40,46	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	20	6,26	4,66	0,68	0,29	1,28	2,78
Bw1	40	5,87	0,89	0,24	0,17	0,96	1,63
Bw2	95	5,88	1,3	0,89	0,11	0,44	0,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	20	0,02	1,46		
Bw1	40	0,03	0,78		
Bw2	95	0,03	0,72		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	20	0,08	0,35	2,28	1,13	3,84	4,5	85
Bw1	40	0,06	0,22	1,38	0,86	2,52	3,9	65
Bw2	95	0,06	0,14	0,69	0,38	1,27	4,2	30

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	20												
Bw1	40												
Bw2	95												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	20			
Bw1	40			
Bw2	95			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-92-0033

FECHA: 29/07/2015 15:25:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Lithic Haplustepts

CLAVE: KEDB

USDA 2010: Lithic Haplustepts

CLAVE: KEEB

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: EL ROSARIO

Coordenada X: -79,599752

Coordenada Y: -3,769037

Altitud: 575,29

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: DICIEMBRE-ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado alto

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocos Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grado: Media

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 40

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo (10YR 5/3); color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco, consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	15-40 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
R	40-155 cm	seco; muy compacto; no calcáreo;

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	15	41,54	29,24	29,22	Franco arcilloso		
Bw	40	49,54	17,24	33,22	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	15	7,1	10,63	8,84	0,56	4,14	14,1
Bw	40	5,94	7,84	6,95	0,34	2,1	4,82

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	15	0,11	6,23		
Bw	40	0,04	2,93		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	15	0,15	0,64	10,74	4,29	15,82	15	106
Bw	40	0,14	0,39	4,04	2,15	6,72	6,6	102

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	15			
Bw	40			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-84-0052

FECHA: 03/08/2015 9:17:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEDK

USDA 2010: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEEK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,74542

Coordenada Y: -3,83911

Altitud: 626,61

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado medio

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 48%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ DURO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocosco Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 47

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Poco profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	Color principal en seco gris-parduzco claro (10YR 6/2); color principal en húmedo pardo-grisáceo oscuro (10YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado no adherente y no plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	15-47 cm	Color principal en seco blanco (10YR 8/1); color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño muy fino y fino y grado fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; pH 4; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo concreción, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Cr	47-90 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento claro (10YR 6/4); color secundario en húmedo rojo (2.5YR 5/8); estructura tipo estructura rocosa, no aplica; no descrito; fragmentos gruesos cantidad dominante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo;

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	26,78	28	45,22	Arcilla		
Bw	47	36,78	26	37,22	Franco arcilloso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	5,73	9,15	0,04	0,04	1,43	1,67
Bw	47	6,08	9,89	0,02	0,14	2,03	3,48

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,02	0,53		
Bw	47	0,02	2,23		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	0,15	0,08	1,7	1,48	3,41	5,7	60
Bw	47	0,15	0,2	3,09	2,03	5,47	6,9	79

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bw	47			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0057

FECHA: 04/08/2015 13:46:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,623566

Coordenada Y: -3,860877

Altitud: 976,2

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente abrupta con fuerte disección

Pendiente general: MUY FUERTE (> 70 - 100 %)

Pendiente local: 80%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: BOSQUE HÚMEDO

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 145

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 20 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	20-40 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	40-65 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/3); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino/delgado y grado moderado; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C1	65-95 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo masiva, textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado;
C2	95-145 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); estructura tipo masiva, textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava media e intemperización moderado, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	20	29,54	27,24	43,22	Arcilla		
Bw1	40	27,54	29,24	43,22	Arcilla		
Bw2	65	31,54	23,24	45,22	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	20	7,4	6,41	6,45	0,42	1,56	20,12
Bw1	40	7,4	5,9	4,25	0,14	2,46	17,45
Bw2	65	7,2	5,13	3,42	0,1	2,23	11,7

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	20	0,17	6,86		
Bw1	40	0,12	5,55		
Bw2	65	0,06	2,22		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	20	0,08	0,48	17,9	2,68	21,14	26,1	81
Bw1	40	0,08	0,19	15,54	2,87	18,68	23,7	79
Bw2	65	0,07	0,11	9,66	1,98	11,82	14,4	82

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	20												
Bw1	40												
Bw2	65												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	20			
Bw1	40			
Bw2	65			

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vertic Eutrudepts

CLAVE: KGDD

USDA 2010: Vertic Eutrudepts

CLAVE: KGED

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,651155

Coordenada Y: -3,863946

Altitud: 1256,84

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 65%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: -

Clases de Tamaño:

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm:
Piedras

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Erosión: Movimiento en masa (derrumbes y fenómenos relacionados)

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ancho

Distancia entre Grietas: Estrechamente espaciado

Profundidad: Medio

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 90

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

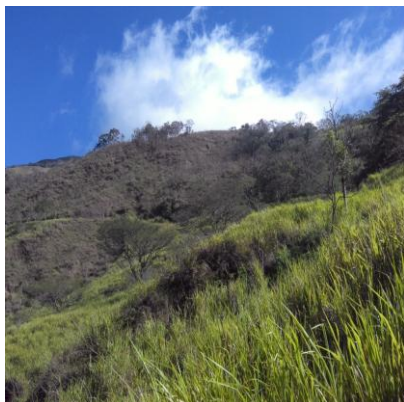


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/4); estructura tipo granular, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bss	15-45 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); color secundario en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza caras de fricción, sin intersección, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
BC	45-90 cm	color principal en húmedo amarillo-parduzco (10YR 6/6); color secundario en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza manganeso, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Cr	90-140 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); no aplica; no descrito; no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza manganeso, localización caras del agregado,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	42,78	23,16	34,06	Franco arcilloso		
Bss	45	28,78	31,22	40	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,83	20,72	7,54	0,95	6	11,16
Bss	45	6,13	1,12	1,65	0,14	5,54	3,9

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,16	8,99		
Bss	45	0,01	1,35		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	0,03	1,24	9,08	6	16,35	16,5	99
Bss	45	0,14	0,18	3,28	5,07	8,67	8,7	100

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	15												
Bss	45												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bss	45			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-83-0076

FECHA: 06/08/2015 10:12:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Haplustepts

CLAVE: KEDW

USDA 2010: Typic Haplustepts

CLAVE: KEEW

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: EL ORO

Cantón: PIÑAS

Parroquia: SAN ROQUE (AMBROSIO MALDONADO)

Coordenada X: -79,663619

Coordenada Y: -3,731551

Altitud: 927,38

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente heterogénea con fuerte disección

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 55%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 75

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

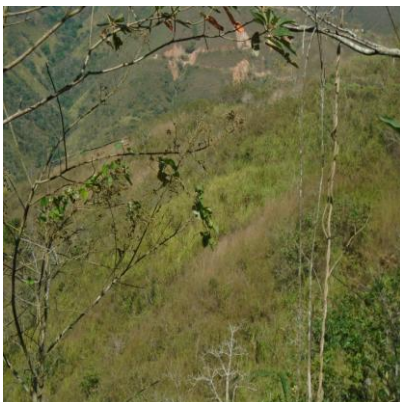


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 12 cm	Color principal en seco pardo (7.5YR 5/2); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo carbón, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw1	12-32 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/3); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 5,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	32-75 cm	Color principal en seco amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Cr	75-140 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/8); estructura tipo estructura rocosa, seco; muy compacto; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	12	43,94	24	32,06	Franco arcilloso		
Bw1	32	33,94	22	44,06	Arcilla		
Bw2	75	47,94	18	34,06	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	12	6,46	7,25	2,12	0,3	3,62	5,37
Bw1	32	5,86	2,24	0,78	0,21	3,52	2,64
Bw2	75	5,87	3,5	1,07	0,21	5,06	3,15

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	12	0,09	3,12		
Bw1	32	0,04	0,95		
Bw2	75	0,06	0,73		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	12	0,07	0,35	4,48	3,58	8,48	9	94
Bw1	32	0,1	0,28	2,32	3,45	6,15	6,9	89
Bw2	75	0,11	0,29	3,34	5,82	9,56	12,6	76

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	12												
Bw1	32												
Bw2	75												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	12			
Bw1	32			
Bw2	75			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-84-0061

FECHA: 04/08/2015 15:01:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGES

USDA 2010: Oxic Dystrudepts

CLAVE: KGFS

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: EL ORO

Cantón: PIÑAS

Parroquia: PIÑAS

Coordenada X: -79,73718

Coordenada Y: -3,714133

Altitud: 1069

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 54%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: PLÁTANO

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocosco Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 110

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 30 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (2.5Y 3/1); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
Bt1	30-70 cm	color principal en húmedo rojo débil (2.5YR 4/2); estructura tipo bloques angulares y sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bt2	70-110 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (2.5YR 4/3); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bt3	110-150 cm	color principal en húmedo rojo (10R 4/6); estructura tipo laminar, tamaño fino/delgado y grado fuerte; textura de campo areno francoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado no adherente y no plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, poco compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización fuerte, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	30	43,54	17,24	39,22	Franco arcilloso		
Bt1	70	41,54	19,24	39,22	Franco arcilloso		
Bt2	110	47,54	19,24	33,22	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	30	6,23	4,35	0,04	0,14	2,22	8,37
Bt1	70	6,48	3,76	0,05	0,07	3,41	3,49
Bt2	110	5,76	2,86	0,09	0,06	2,35	1,16

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	30	0,06	2,74		
Bt1	70	0,03	1,19		
Bt2	110	0,03	0,65		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	30	0,06	0,19	7,09	2,23	9,57	11,1	86
Bt1	70	0,11	0,08	3,05	3,3	6,54	8,4	78
Bt2	110							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	30												
Bt1	70												
Bt2	110												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	30			
Bt1	70			
Bt2	110			

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Vertic Haplustepts

CLAVE: KEDE

USDA 2010: Vertic Haplustepts

CLAVE: KEEE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,701824

Coordenada Y: -3,850284

Altitud: 808,39

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación fuertemente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 10 - 25

Distribución entre Afloramientos m: > 50

Clases de Tamaño: No se fracciona

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Cobertura: 0

Dureza: -

Erosión: Movimiento en masa (derrumbes y fenómenos relacionados)

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Alta

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Medio

Distancia entre Grietas: Estrechamente espaciado

Profundidad: Medio

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 70

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw1	15-42 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares y angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	42-70 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); color secundario en húmedo rojo (2.5YR 5/6); estructura tipo bloques angulares (de forma de cuña), tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 5; no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Cr	70-150 cm	color principal en húmedo amarillo-rojizo (7.5YR 6/6); color secundario en húmedo rojo (2.5YR 5/8); no aplica; no descrito; pH 5; no calcáreo;

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	18,78	37,16	44,06	Arcilla		
Bw1	42	16,78	35,16	48,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,09	7,05	2,43	0,23	3,66	6,77
Bw1	42	6,05	2,14	0,1	0,07	2,78	3,67

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,06	3,8		
Bw1	42	0,01	1,69		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	0,04	0,32	5,7	3,59	9,65	9,9	98
Bw1	42	0,04	0,09	3,62	2,82	6,57	8,1	81

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bw1	42			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0056

FECHA: 04/08/2015 12:52:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,616594

Coordenada Y: -3,868146

Altitud: 1141,79

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con abruptos

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 70%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: BOSQUE HÚMEDO

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 70

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 30 cm	Color principal en seco pardo-amarillento claro (10YR 6/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a grueso y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	30-70 cm	Color principal en seco pardo-amarillento (10YR 5/4); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 4/6); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia común, naturaleza humus, localización caras del agregado, minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción abrupto y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
R	70-150 cm	no aplica; no descrito; no calcáreo;

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	30	17,54	23,24	59,22	Arcilla		
Bw	70	25,54	21,24	53,22	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	30	6,48	7,04	3,76	0,3	3,87	15,78
Bw	70	6,7	5,35	2,06	0,11	3,75	19,95

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	30	0,11	3,59		
Bw	70	0,04	1,34		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	30	0,07	0,4	14,1	3,76	18,33	22,2	83
Bw	70	0,13	0,13	20,98	4,03	25,27	31,5	80

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	30			
Bw	70			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-92-0054

FECHA: 04/08/2015 10:08:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEDK

USDA 2010: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEEK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,594918

Coordenada Y: -3,869295

Altitud: 1446,57

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con fuerte disección

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 65%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 10 - 25

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 145

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia muchas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
AB	15-33 cm	Color principal en seco pardo-rojizo (5YR 5/4); color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave;
Bw1	33-55 cm	Color principal en seco pardo-rojizo (2.5YR 4/4); color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw2	55-110 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); estructura tipo prismática y bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
Bw3	110-145 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo prismática con bloques angulares y sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 4,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	15	27,54	29,24	43,22	Arcilla		
AB	33	13,54	31,24	55,22	Arcilla		
Bw1	55	15,54	21,24	63,22	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	15	6,05	10,18	1,05	0,4	3,06	7,92
AB	33	5,99	6,9	0,19	0,07	2,51	4,4
Bw1	55	5,97	5,77	0,17	0,04	2,62	4,09

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	15	0,06	5,97		
AB	33	0,02	2,73		
Bw1	55	0,01	2		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	15	0,19	0,61	6,87	3,43	11,1	16,5	67
AB	33	0,18	0,12	3,85	2,51	6,66	10,5	63
Bw1	55	0,1	0,08	3,66	2,52	6,36	13,2	48

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	15												
AB	33												
Bw1	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	15			
AB	33			
Bw1	55			

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-100-0056

FECHA: 03/08/2015 9:17:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEDK

USDA 2010: Oxic Haplustepts

CLAVE: KEEK

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,802771

Coordenada Y: -3,847374

Altitud: 558,59

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado alto

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

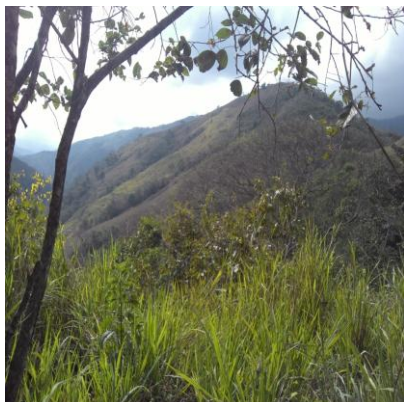
Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 100

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 10 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
A	10-50 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado ligeramente adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	50-100 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
C	100-130 cm	húmedo; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, muy compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización moderado, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	10	18,28	35,26	46,46	Arcilla		
A	50	24,28	29,26	46,46	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	10	6,38	7,6	1,51	0,36	4	4,07
A	50	5,82	3,11	0,21	0,07	3,09	2,08

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	10	0,05	3,11		
A	50	0,01	0,98		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	10	0,14	0,39	3,08	3,45	7,06	7,5	94
A	50	0,12	0,1	2,25	3,78	6,25	7,2	87

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	10			
A	50			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-83-0066

FECHA: 04/08/2015 11:41:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGDR

USDA 2010: Dystric Eutrudepts

CLAVE: KGER

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,664748

Coordenada Y: -3,869716

Altitud: 1063,37

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvión antiguo

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %) Pendiente local: 30%

Geología (Material Parental): Depósitos de ladera (coluvial)

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: BANANO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: < 10

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Ligero

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 100

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Moderadamente profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 18 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/3); estructura tipo granular, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bw	18-50 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía irregular; tipo de horizonte cámbico
2C	50-100 cm	estructura tipo grano simple, textura de campo arena gruesa; no aplica; no descrito; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	18	21,94	24	54,06	Arcilla		
Bw	50	11,94	26	62,06	Arcilla pesada		
Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)		Da2 (g/cm3)		Da3 (g/cm3)	

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	18	7,01	5,2	3,84	0,12	2,58	15,68
Bw	50	6,92	6,4	1,59	0,07	2,77	11,31

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	18	0,13	5,37		
Bw	50	0,07	2,52		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	18	0,23	0,18	13,79	3,28	17,48	19,8	88
Bw	50	0,15	0,12	9,9	2,81	12,98	15	87

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	18												
Bw	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	18			
Bw	50			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-83-0067

FECHA: 04/08/2015 12:49:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Kanhapludalfs

CLAVE: JEFE

USDA 2010: Typic Kanhapludalfs

CLAVE: JEFE

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,661194

Coordenada Y: -3,862411

Altitud: 1155,14

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente rectilínea con abruptos

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 60%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: PLÁTANO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 110

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 28 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/3); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
Bt1	28-55 cm	Color principal en seco pardo claro (7.5YR 6/4); color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte kándico
Bt2	55-110 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de horizonte argílico
BC	110-150 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/8); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado débil; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo canales; compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo grava media e intemperización fuerte, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	28	9,94	26	64,06	Arcilla pesada		
Bt1	55	0,78	25,16	74,06	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	28	6,21	5,45	1,51	0,1	2,38	8,63
Bt1	55	6,38	6,77	0,7	0,03	1,22	4,48

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	28	0,42	3,84		
Bt1	55	0,05	2,26		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	28	0,05	0,16	7,16	2,45	9,82	11,1	89
Bt1	55	0,14	0,08	4,05	1,27	5,54	7,2	77

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	28												
Bt1	55												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	28			
Bt1	55			

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-100-0058

FECHA: 03/08/2015 11:21:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

USDA 2010: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,78257

Coordenada Y: -3,856218

Altitud: 715,67

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve montañoso

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 50%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTIVA HÚMEDA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

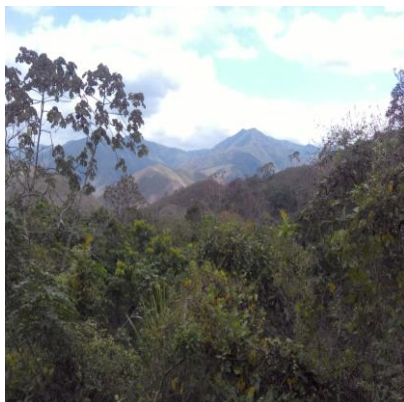
Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 145

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 13 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón órico
Bt1	13-53 cm	color principal en húmedo pardo-rojizo (5YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo piedras e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte argílico
2Bt2	53-145 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, tipo de horizonte argílico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	13	20,28	27,26	52,46	Arcilla		
Bt1	53	18,28	19,26	62,46	Arcilla pesada		
2Bt2	145	4,28	15,26	80,46	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	13	6,33	6,96	1,33	0,45	2,44	9,23
Bt1	53	6,16	4,26	0,3	0,13	2,08	6,41
2Bt2	145	6,14	1,44	0,56	0,06	5,12	6,84

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	13	0,1	4,37		
Bt1	53	0,03	1,12		
2Bt2	145	0,03	0,53		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	13	0,07	0,63	8,61	2,78	12,09	11,7	103
Bt1	53	0,09	0,2	6,59	2,35	9,23	9	103
2Bt2	145	0,08	0,12	7,3	5,61	13,11	13,5	97

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	13												
Bt1	53												
2Bt2	145												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	13			
Bt1	53			
2Bt2	145			

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-100-0057

FECHA: 03/08/2015 10:15:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

USDA 2010: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,795312

Coordenada Y: -3,855947

Altitud: 683,19

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado muy alto

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 40%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 120

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 17 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado moderado; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bt	17-105 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de horizonte argílico
2C	105-160 cm	estructura tipo masiva, consistencia en húmedo muy firme, húmedo; muy compacto; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	17	8,28	29,26	62,46	Arcilla pesada		
Bt	105	6,28	23,26	70,46	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	17	6,32	5,8	0,81	0,26	4,48	11,17
Bt	105	6,49	4,95	0,37	0,07	6,28	12,6

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	17	0,04	3,07		
Bt	105	0,02	0,91		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	17	0,04	0,39	9,6	4,53	14,56	15,9	92
Bt	105	0,1	0,13	11,66	6,24	18,13	19,2	94

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	17												
Bt	105												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	17			
Bt	105			

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-100-0059

FECHA: 03/08/2015 12:14:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

USDA 2010: Typic Paleudalfs

CLAVE: JEGV

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,771228

Coordenada Y: -3,853072

Altitud: 757,51

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Relieve colinado alto

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 35%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: OTRAS TIERRAS AGROPRODUCTIVAS

Cultivos: MOSAICO AGROPECUARIO

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

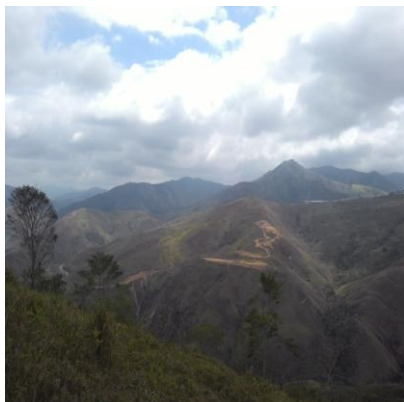
Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 7 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava fina e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción difuso y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bt1	7-57 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización moderado, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte argílico
Bt2	57-130 cm	color principal en húmedo rojo (2.5YR 4/6); estructura tipo bloques angulares, tamaño fino a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, compacto; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza arcilla, localización caras del agregado, minerales abundancia abundantes, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte argílico
BC	130-150 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado débil a moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño medio y tipo canales; compacto; pH 5; ligeramente calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza arcilla, localización caras de agregados horizontales, minerales abundancia abundantes, naturaleza manganeso, tipo nódulo,

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	7	10,28	33,26	56,46	Arcilla		
Bt1	57	4,28	29,26	66,46	Arcilla pesada		
Bt2	130	2,28	15,26	82,46	Arcilla pesada		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	7	6,92	4,58	2,08	0,63	2,94	12,11
Bt1	57	6,27	3,68	0,66	0,21	1,76	5,65
Bt2	130	7,26	3,05	2,98	0,18	2,18	5,79

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	7	0,14	5,56		
Bt1	57	0,03	1,62		
Bt2	130	0,03	0,48		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	7	0,04	0,9	11,09	3,36	15,39	16,2	95
Bt1	57	0,07	0,31	5,46	1,94	7,78	8,4	93
Bt2	130	0,09	0,29	5,25	2,13	7,76	9	86

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	7												
Bt1	57												
Bt2	130												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	7			
Bt1	57			
Bt2	130			

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-100-0060

FECHA: 03/08/2015 13:34:00

EDAFÓLOGO: Néstor Espinoza

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Entic Haplustolls

CLAVE: IGGZd

USDA 2010: Entic Haplustolls

CLAVE: IGGZd

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,773697

Coordenada Y: -3,845686

Altitud: 802,67

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Interfluvio de cimas estrechas

Pendiente general: MEDIA A FUERTE (> 25 - 40 %)

Pendiente local: 40%

Geología (Material Parental): Formación Ciano

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación ligeramente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica y eólica

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Moderado

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 18

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

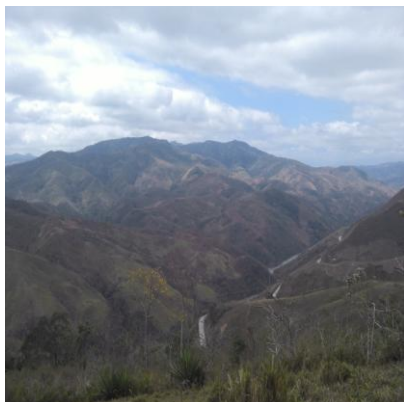


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 18 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
C	18-80 cm	estructura tipo masiva, levemente húmedo; muy compacto; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	18	24,28	33,26	42,46	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	18	7	14,52	8,24	1,71	6,21	10,42

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	18	0,24	7,08		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	18	0,24	2,13	7,87	6,19	16,43	15,3	107

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	18												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	18			

PERFIL No.: CSp-NVI_E3-84-0053

FECHA: 03/08/2015 11:00:00

EDAFÓLOGO: Alejandro Vera

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Lithic Ustorthents

CLAVE: LEEB

USDA 2010: Lithic Ustorthents

CLAVE: LFEB

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: SANTA RUFINA

Coordenada X: -79,759232

Coordenada Y: -3,838404

Altitud: 601,59

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-MARZO

Duración en Meses: 4

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Vertiente abrupta

Pendiente general: MUY FUERTE (> 70 - 100 %)

Pendiente local: 90%

Geología (Material Parental): Grupo Tahuín

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: -

Cultivos: -

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN HERBÁCEA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Otros

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Grado: Baja

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 20

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 20 cm	Color principal en seco gris claro (10YR 7/2); color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/4); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño muy fino/delgado y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en seco ligeramente duro, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava fina e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
R	20-140 cm	no aplica; no descrito; no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	20	58,78	16	25,22	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	20	6,83	11,98	6,31	0,36	2,27	7,47

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	20	0,07	1,95		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	20	0,1	0,36	7,22	2,3	9,98	9,9	101

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	20												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	20			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-92-0046

FECHA: 01/08/2015 14:18:00

EDAFÓLOGO: Gabriel Orellana

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Dystric Fluventic Eutrudepts

CLAVE: KGDO

USDA 2010: Dystric Fluventic Eutrudepts

CLAVE: KGEO

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: EL ORO

Cantón: PIÑAS

Parroquia: MOROMORO (CAB. EN EL VADO)

Coordenada X: -79,743113

Coordenada Y: -3,69151

Altitud: 847,35

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO

Duración en Meses: 5

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Valle fluvial, llanura de inundación

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 3%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA AGRICOLA

Cultivos: MAÍZ DURO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: -

Cobertura: 0

Superficie Afectada %: 0 - 5

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Clases de Tamaño: -

Dureza: -

Grado: Ligero

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 135

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo (7.5YR 5/3); color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en seco duro, consistencia en mojado adherente y plástico; seco; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia mucha; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón ócrico
Bw	15-38 cm	color principal en húmedo rojo-amarillento (5YR 4/6); color secundario en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; revestimientos abundancia mucho, naturaleza humus, localización poros, minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Ab	38-57 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcilloso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción abrupto y topografía suave;
2Bw1	57-100 cm	color principal en húmedo pardo fuerte (7.5YR 4/6); color secundario en húmedo pardo claro (7.5YR 6/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad muy pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
2Bw2	100-135 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); color secundario en húmedo rojo-amarillento (5YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño fino a medio y grado moderado; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado muy adherente y muy plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño muy finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; minerales abundancia pocas, naturaleza manganeso, tipo nódulo, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	49,54	15,24	35,22	Arcillo-arenoso		
Bw	38	47,54	17,24	35,22	Arcillo-arenoso		
2Ab	57	36,78	20	43,22	Arcilla		
2Bw2	135	33,54	23,24	43,22	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	7,43	9,38	167,29	0,7	2,35	10,3
Bw	38	7,37	6,69	70,25	0,5	2,39	8,05
2Ab	57	6,62	5,61	2,15	0,26	4,33	4,91
2Bw2	135	6,39	8,15	9,04	0,07	4,91	1,88

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,16	2,88		
Bw	38	0,11	1,67		
2Ab	57	0,07	1,14		
2Bw2	135	0,06	0,59		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	0,24	0,85	9,62	2,62	13,33	11,1	120
Bw	38	0,16	0,48	6,71	2,34	9,69	8,1	120
2Ab	57	0,26	0,3	4,29	4,27	9,12	9,3	98
2Bw2	135							

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	15												
Bw	38												
2Ab	57												
2Bw2	135												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
Bw	38			
2Ab	57			
2Bw2	135			

PERFIL No.: CSp-NVI_E4-94-0057

FECHA: 04/08/2015 12:54:00

EDAFÓLOGO: Luis Caraballo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Humic Eutrudepts

CLAVE: KGDT

USDA 2010: Typic Humudepts

CLAVE: KGDQ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,627133

Coordenada Y: -3,871278

Altitud: 844,1

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Valle fluvial, llanura de inundación

Pendiente general: MUY SUAVE (> 2 - 5 %)

Pendiente local: 2%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grieta Ancho: Ninguno

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Grado: Media

Consistencia: -

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Lento

Profundidad del Nivel Freático: 0

Profundidad efectiva del suelo cm: 101

Drenaje Natural: Bueno

Tipo: Sin evidencia

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:**FOTO PANORÁMICA:****FOTO PERFIL:**

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 22 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (10YR 3/3); estructura tipo granular, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6,5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de epipedón mólico
Bw1	22-70 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio y grado moderado a fuerte; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía ondulado; tipo de horizonte cámbico
Bw2	70-101 cm	color principal en húmedo pardo-amarillento (10YR 5/6); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado ligeramente adherente y ligeramente plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño medio y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muchas, raíces tamaño finas abundancia común, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; tipo de horizonte cámbico

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	22	44,78	21,16	34,06	Franco arcilloso		
Bw1	70	60,78	13,16	26,06	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	22	6,66	9,93	2,8	0,14	4,43	15,09
Bw1	70	6,64	4,29	0,82	0,05	4,81	12,27

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	22	0,09	4,35		
Bw1	70	0,02	1,08		

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	22	0,05	0,17	14,6	4,75	19,57	21,6	91
Bw1	70	0,03	0,05	11,79	4,37	16,24	18,9	86

[illegible]

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	22			
Bw1	70			

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Typic Udorthents

CLAVE: LEFF

USDA 2010: Typic Udorthents

CLAVE: LFFF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,690606

Coordenada Y: -3,855558

Altitud: 686,77

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial antiguo

Pendiente general: FUERTE (> 40 - 70 %)

Pendiente local: 50%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: -

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 25 - 50

Distribución entre Afloramientos m: 20 - 50

Clases de Tamaño: No se fracciona

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Cantos

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Superficie Afectada %: 10 - 25

Grado: Moderado

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Grado: Media

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ancho

Distancia entre Grietas: Estrechamente espaciado

Profundidad: Medio

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Rápido

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 15

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:

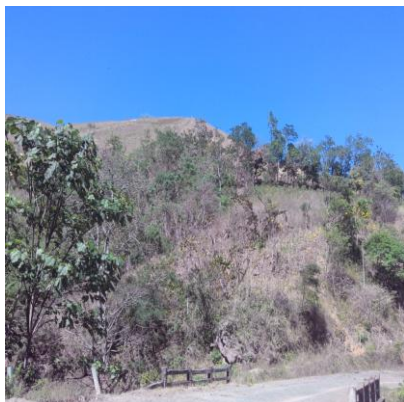


FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A	0 - 15 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo friable, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización moderado, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía irregular; tipo de epipedón ócrico
C1	15-70 cm	color principal en húmedo pardo oscuro (7.5YR 3/2); textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo planos; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, muy compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía irregular;
C2	70-100 cm	color principal en húmedo pardo (7.5YR 4/3); color secundario en húmedo pardo fuerte (7.5YR 5/6); textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo planos; raíces tamaño muy finas abundancia común, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, muy compacto; fragmentos gruesos cantidad muchos, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, pH 5; límite de horizonte distinción gradual y topografía irregular;
2C3	100-130 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); color secundario en húmedo pardo (10YR 5/3); textura de campo arcilloso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia pocos tamaño finos y tipo planos; raíces tamaño muy finas abundancia pocas, raíces tamaño finas abundancia pocas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, muy compacto; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo cantos e intemperización poca o ninguna, pH 5; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo;

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A	15	28,78	21,16	50,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A	15	6,77	6,96	2,42	0,25	9,89	19,67

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A	15	0,07	2,64		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A	15	0,09	0,3	18,63	11,44	30,46	30,3	101

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A	15												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A	15			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-83-0041

FECHA: 30/07/2015 9:30:00

EDAFÓLOGO: Jesús Viloria

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Oxyaquic Udifluvents

CLAVE: LDFF

USDA 2010: Oxyaquic Udifluvents

CLAVE: LEFF

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,616579

Coordenada Y: -3,832738

Altitud: 686,76

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Údico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Valle fluvial, llanura de inundación

Pendiente general: SUAVE (> 5 - 12 %)

Pendiente local: 6%

Geología (Material Parental): Depósitos aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO CON PRESENCIA DE ÁRBOLES

Influencia humana: Vegetación moderadamente perturbada

Vegetación natural: NO APLICA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Cobertura: 50 - 75

Dureza: Poco

Erosión: Sin evidencias de erosión

Superficie Afectada %: -

Grado: -

Aspectos Antrópicos: -

Grado: -

Encostramiento Grosor: Ninguno

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Moderado

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 15

Tipo: Superficial

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
Ap	0 - 15 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo grano simple, textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo suelto, contraste distinto, límite agudo, estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo intersticial; raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia común, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava media e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada ligera, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía ondulado; tipo de epipedón ócrico
C	15-50 cm	Color principal en seco pardo pálido (10YR 6/3); color principal en húmedo gris oscuro (10YR 4/1); moteado principal color pardo fuerte (7.5YR 4/6); abundancia pocos, tamaño fino, contraste distinto, límite agudo, estructura tipo masiva con bloques subangulares, tamaño fino/delgado y grado débil; textura de campo franco arenoso; consistencia en húmedo muy friable, consistencia en seco suelto, consistencia en mojado no adherente y no plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño finas abundancia muchas, raíces tamaño medianas abundancia pocas, raíces tamaño gruesas abundancia pocas, poco compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad abundante, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 7; reacción de materia orgánica al agua oxigenada moderada, no calcáreo; tipo de epipedón ócrico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
Ap	15	61,18	22,76	16,06	Franco arenoso		
C	50	59,18	20,76	20,06	Franco arcillo-arenoso		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
Ap	15	6,91	3,01	4,68	0,16	2,29	6,76
C	50	7,1	2,32	0,63	0,07	1,75	7,21

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
Ap	15	0,1	0,85		
C	50	0,1	1,08		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
Ap	15	0,1	0,13	6,91	2,28	9,42	9,3	101
C	50	0,1	0,06	6,7	1,57	8,43	8,7	97

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
Ap	15												
C	50												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
Ap	15			
C	50			

PERFIL No.: CSp-NVI_E2-94-0062

FECHA: 05/08/2015 13:07:00

EDAFÓLOGO: Luis Caraballo

1. CLASIFICACIÓN:

USDA 2006: Fluventic Haplustolls

CLAVE: IGGZ

USDA 2010: Fluventic Haplustolls

CLAVE: IGGZ

2. UBICACIÓN:

Sistema Geográfico: WGS 84

Provincia: LOJA

Cantón: CHAGUARPAMBA

Parroquia: CHAGUARPAMBA

Coordenada X: -79,657138

Coordenada Y: -3,824999

Altitud: 633,96

3. FACTORES DE FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Regímenes Climáticos del Suelo: RCS:

Régimen de Temperatura del Suelo: RTS: Isohipertérmico

Régimen de Humedad del Suelo: RHC: Ústico

Inundación:

Mes de Ocurrencia: NINGUNO

Duración en Meses:

Período de Lluvias:

Mes de Ocurrencia: ENERO-FEBRERO-MARZO-ABRIL-MAYO-JUNIO

Duración en Meses: 6

4. GEOMORFOLOGÍA:

Unidad morfológica: Coluvio-aluvial reciente

Pendiente general: MEDIA (> 12 - 25 %)

Pendiente local: 15%

Geología (Material Parental): Depósitos coluvio aluviales

5. USO DE LA TIERRA Y VEGETACIÓN:

Uso de la tierra: TIERRA PECUARIA

Cultivos: PASTO CULTIVADO

Influencia humana: Sin influencia

Vegetación natural: VEGETACIÓN ARBUSTICA SECA

6. DESCRPCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SUELO:

Afloramiento Rocoso Cobertura %: 0

Fragmentos gruesos (pedregosidad): Clases de Tamaño cm: Piedras

Distribución entre Afloramientos m: - Clases de Tamaño: -

Erosión: Erosión hídrica o deposición

Cobertura: 25 - 50

Dureza: Poco

Aspectos Antrópicos: Deforestación

Superficie Afectada %: 5-10

Grado: Ligero

Encostramiento Grosor: Ninguno

Grado: Media

Consistencia: -

Grieta Ancho: Ninguno

Distancia entre Grietas: -

Profundidad: -

7. CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL:

Permeabilidad Escorrentía: Normal

Drenaje Natural: Bueno

Profundidad del Nivel Freático: 0

Tipo: Sin evidencia

Profundidad efectiva del suelo cm: 150

Tipo: Profundo

8. FOTOGRAFÍAS DEL PERFIL Y PANORÁMICA:

FOTO PANORÁMICA:



FOTO PERFIL:



9. DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES O CAPAS:

Horizonte	Profundidad (cm)	Características Descritas en Campo
A1	0 - 18 cm	color principal en húmedo pardo-grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura tipo granular y bloques subangulares, tamaño medio y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, raíces tamaño gruesas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia común; fragmentos gruesos cantidad común, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción gradual y topografía suave; tipo de epipedón mólico
A2	18-55 cm	color principal en húmedo gris muy oscuro (7.5YR 3/1); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo arcillo-limoso; consistencia en húmedo firme, consistencia en mojado adherente y plástico; levemente húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, raíces tamaño medianas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo canales de lombrices, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo grava gruesa e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de epipedón mólico
2Bw1	55-85 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 4/3); estructura tipo bloques sub-angulares, tamaño grueso/espeso y grado fuerte; textura de campo franco arcillo-arenoso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia muchos tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; actividad biológica tipo otra actividad de insectos, abundancia poca; fragmentos gruesos cantidad común, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; límite de horizonte distinción claro y topografía suave; tipo de horizonte cámbico
3Bw2	85-150 cm	color principal en húmedo pardo (10YR 5/3); color secundario en húmedo amarillo-parduzco (10YR 6/8); estructura tipo bloques angulares, tamaño medio a grueso y grado fuerte; textura de campo franco limoso; consistencia en húmedo muy firme, consistencia en mojado adherente y plástico; húmedo; porosidad abundancia comunes tamaño finos y tipo canales; raíces tamaño muy finas abundancia muy pocas, raíces tamaño finas abundancia muy pocas, compacto; fragmentos gruesos cantidad pocos, tipo piedras e intemperización poca o ninguna, pH 6; reacción de materia orgánica al agua oxigenada fuerte, no calcáreo; revestimientos abundancia abundante, naturaleza humus, localización caras del agregado verticales, minerales abundancia común, naturaleza manganeso, tipo concreción, tipo de horizonte cámbico

10. RESULTADO DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO:

DETERMINACIONES FÍSICAS

Horizonte	Profundidad (cm)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural (%)	CC (%)	PMP (%)
A1	18	36,78	23,16	40,06	Arcilla		
A2	55	36,78	25,16	38,06	Franco arcilloso		
3Bw2	150	16,78	29,16	54,06	Arcilla		

Horizonte	Profundidad (cm)	Da1 (g/cm3)	Da2 (g/cm3)	Da3 (g/cm3)
-----------	------------------	-------------	-------------	-------------

DETERMINACIONES QUÍMICAS OLSEN

Horizonte	Profundidad (cm)	pH	N (ppm)	P (ppm)	K (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Ca (meq/100g)
A1	18	6,91	2	2,57	0,09	4,56	15,16
A2	55	6,95	1,05	0,87	0,03	4,28	15,47
3Bw2	150	6,87	0,83	1,43	0,06	8,36	12,16

DETERMINACIONES QUÍMICAS ADICIONALES

Horizonte	Profundidad (cm)	CE (ds/cm)	MO (%)	Acidez Libre (meq/100g)	Aluminio Intercambiable (meq/100g)
A1	18	0,05	3,52		
A2	55	0,04	3,14		
3Bw2	150	0,06	0,85		

DETERMINACIONES QUÍMICAS EN ACETATO DE AMONIO

Horizonte	Profundidad (cm)	Na (meq/100g)	K (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Suma de Bases (meq/100g)	CIC (meq/100g)	Saturación de Bases (%)
A1	18	0,13	0,13	12,72	4,49	17,47	18,3	96
A2	55	0,12	0,07	13,02	4,42	17,63	18,6	95
3Bw2	150	0,35	0,09	11,43	8,23	20,1	19,8	102

DETERMINACIONES QUÍMICAS DE SALINIDAD (PASTA SATURADA)

Horizonte	Profundidad (cm)	pH (mg/l)	CE (mg/l)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Carbonatos (mg/l)	Bicarbonatos (mg/l)	Sulfatos (mg/l)	Cloruros (mg/l)	RAS	PSI (%)
A1	18												
A2	55												
3Bw2	150												

DETERMINACIONES QUÍMICAS ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS

Horizonte	Profundidad (cm)	Carbonatos Totales (%)	pH (KCl)	Retención de Fosfatos (%)
A1	18			
A2	55			
3Bw2	150			