

ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS



DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

Escala 1:25000

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI



JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN

Presidente de la República de Colombia

JUAN ANTONIO NIETO ESCALANTE

Director General Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC
Secretario Ejecutivo Comisión Colombiana del Espacio, CCE

CONSEJO DIRECTIVO

Dr. MAURICIO PERFETTI

Director del Departamento Nacional de Estadística, DANE
Presidente Consejo Directivo

Dra. TATIANA OROZCO

Director Departamento Nacional de Planeación, DNP

Dr. JUAN CARLOS PINZÓN BUENO

Ministro de Defensa Nacional

Dra. LUZ HELENA SARMIENTO V

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Dr. RUBÉN DARÍO LIZARRALDE

Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Dr. EUFRASIO BERNAL DUFFO

Representante de la Presidencia de la República
Presidente de la Sociedad Geográfica de Colombia

Dr. LUIS FELIPE HENAO CARDONA

Representante de la Presidencia de la República
Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio

DIANA ROCÍO OVIEDO

Secretaria General / Instituto Geográfico Agustín Codazzi,
IGAC

**Prosperidad
para todos**





REPÚBLICA DE COLOMBIA

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI



Consejo Editorial

Juan Antonio Nieto Escalante
Diana Rocío Oviedo
Jaime Duarte
Germán Darío Álvarez Lucero
Andrea Melissa Olaya
Marta Patricia Camacho
Edna Piedad Cubillos Caicedo

Director Comité Editorial
Secretaria General
Subdirector de Geografía y Cartografía
Subdirector de Agrología
Subdirectora de Catastro
Jefe Oficina Asesora de Planeación
Jefe Oficina del Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica, CIAF
Jefe Oficina de Difusión y Mercadeo de Información
Asesora de Dirección General

Natalia Ochoa
Karen Barrigarujillo Moya

Subdirector de Agrología

Dr. Germán Darío Álvarez Lucero

Coordinador Grupo Interno de Trabajo Levantamiento de Suelos

José Samuel Boton

Coordinador Técnico Levantamiento Semidetallado de Suelos del Departamento del Quindío

Wilson Fernando Vargas Hernández

Supervisores

IGAC: Libardo Antonio Burgos Revelo

Autores

Trabajos de campo:

Ana Isabel Sevillano Cárdenas, Inés Valencia, Juan Pablo Fernández Rodríguez, Diego Iván Fonseca Barrera, Sandra Luz Serna Gómez, Alfredo Barbosa, Nestor Helman Alarcón

Informe Técnico

Capítulo 1: Generalidades

Capítulo 2: Medio Natural

Capítulo 3: Métodos y procedimientos

Capítulo 4: Unidades cartográficas

Capítulo 5: Génesis y Taxonomía

Capítulo 6: Capacidad de Uso

Capítulo 7: Zonificación

Capítulo 8: Conflictos de uso

Capítulo 9: Los suelos del departamento
en cifras

Sandra Luz Serna Gómez

Inés Valencia Restrepo, Néstor Martínez,

Diego Iván Fonseca Barrera, Alfonso Simbaqueba Hurtado

Juan Pablo Fernández Rodríguez

Ana Isabel Sevillano Cardona, Inés Valencia, Diego Iván Fonseca Barrera, Sandra Luz Serna Gómez, Juan Pablo Fernández Rodríguez

Fabio Garavito Neira

Libardo Antonio Burgos Revelo

Ricardo Fabián Siachoque Bernal, Ana Isabel Sevillano Cardona, Inés Valencia, Diego Iván Fonseca Barrera, Sandra Luz Serna Gómez, Juan Pablo Fernández Rodríguez

Diego Iván Fonseca Barrera, Juan Pablo Fernández Rodríguez

Inés Valencia Restrepo

Análisis físicos, químicos y recomendaciones Fabio Garavito Neira

Supervisión general

Abdón Cortés Lombana

Control de calidad

Libardo Antonio Burgos Revelo, Celso Ibarra Acosta

Colaboración

Andrea Pilar Sintura Huertas, Daniel Fernando Camacho Campos, Celso Ibarra Acosta, Jaime Forero Cortés, Jorge Arturo Romero Reyes, Ricardo Cuitiva

Edición cartográfica

Heliacid Hernández Hernández, Claudia Ximena Ospina Torres

Coordinación de Edición, Diseño y Diagramación

Jorge Hernando Andrade Barreiro

Diseño de Carátula

Inés Valencia Restrepo

Diseño de Separadores, Edición y Diagramación de páginas internas

Inés Valencia Restrepo

© INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI 2013



CONTENIDO

INTRODUCCION

RESUMEN

ASPECTOS GENERALES

1.1 Localización y Extensión	1
1.2 Conformación del Departamento y División Político Administrativa	2
1.3 Población	3
1.4 Vías de comunicación	4
1.5 Aspectos sociales	5
1.5.1 Educación	5
1.5.2 Salud y Vivienda	6
1.6 Actividad económica	7
1.6.1 Actividad Agrícola y Pecuaria	9
1.6.2 Actividad Forestal	10
1.6.3 Actividad Turística	11
1.6.4 Actividad Minera	12

CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOFÍSICO

2.1 Geología	14
2.1.2 Litoestratigrafía	14
2.1.3 Geología Estructural	23

2.1.4 Evolución geológica del área de estudio	26
2.2 Geomorfología	28
2.2.1 Paisaje de Montaña	31
2.2.1.1 Cumbres Andinas	33
2.2.1.2 Artesas	33
2.2.1.3 Filas y Vigas	34
2.2.1.3 Glacis	35
2.2.1.4 Vallecitos	36
2.2.2 paisaje de lomerío	36
2.2.3 paisaje de Piedemonte	38
2.2.3.1 Abanico	40
2.2.3.2 Vallecitos	41
2.2.4 Paisaje de Valle	42
2.2.4.1 Plano de inundación	44
2.2.4.2 Terrazas	45
2.3 Clima	45
2.3.1 Procedimiento	46
2.3.2 Precipitación	50
2.3.3 Temperatura	52
2.3.4 Brillo solar	54

2.3.5 Evapotranspiración	55
2.3.6 Pisos térmicos	57
2.3.7 Clasificación climática	58
2.3.8 Zonificación Climática	60
2.3.9 Balances Hídricos	63
2.4 Vegetación	73
2.5 Zonas de vida	74
2.5.1 Zonas de vida de páramo Subandino	74
2.5.2 Zonas de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo	76
2.5.3 Zona de vida bosque húmedo premontano	83
2.5.4 Zona de vida bosque Muy húmedo Premontano	88
2.6 Hidrografía	91
2.6.1 Río Quindío	92
2.6.2 Río Navarco	93
2.6.3 Río verde	94
2.6.4 Río Barragán	95
2.6.5 Río la Vieja	95
2.6.6 Río roble	96
3 METODOS Y PROCEDIMIENTOS	
3.1 Zonificación Climática	98
3.2 Geología y geomorfología	99

3.3 Suelos	101
3.4 Elaboración del mapa	111
3.5 Elaboración del informe	114
3.6 Clasificación de las tierras por capacidad de uso	116
3.7 Zonificación de Tierras	118
3.8 Conflictos de uso	120
 4 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE LOS SUELOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO	
4.1 Suelos del paisaje de montaña	130
4.1.1 Suelos de montaña en clima subnival pluvial	131
4.1.2 Suelos de montaña en clima extremadamente frío pluvial	132
4.1.2.1 Consociación Frailejones (FR)	134
4.1.3 Suelos de montaña en clima extremadamente frío húmedo	141
4.1.3.1 Consociación CHILI (CH)	141
4.1.3.2 Consociación Juntas (JN)	149
4.1.4 Suelos de montaña en clima muy frío húmedo y Muy frío muy húmedo	154
4.1.4.1 Consociación la Línea (LL)	155
4.1.4.2 Consociación San Juan (SJ)	164
4.1.5 Suelos de montaña de clima frío húmedo y frío muy húmedo	172
4.1.5.1 Consociación el Vergel	172
4.1.5.2 Consociación La Maizena	180

4.1.5.3 Consociación el Escobal (EE)	187
4.1.5.4 Consociación Cumaral (CM)	194
4.1.5.5 Consociación Cocora (CC)	203
4.1.6 Suelos de montaña en clima templado húmedo y muy húmedo	209
4.1.6.1 Consociación Calicanto (CL)	210
4.1.6.2 Consociación Guayaquil (GY)	219
4.1.6.3 Consociación pedregales (PD)	228
4.1.6.4 Consociación Los Tangos (LT)	235
4.1.6.5 Consociación La Honda (LH)	243
4.2 Suelos del paisaje de lomerío	250
4.2.1 Suelos del paisaje de lomerío en clima templado húmedo Y muy húmedo	250
4.2.1.1 Consociación Los Alpes (LA)	250
4.2.1.2 Consociación Casablanca (CB)	257
4.3 Suelos del paisaje de piedemonte	266
4.3.1 Suelos de piedemonte en clima frío muy húmedo	267
4.3.1.1 Consociación El Roble (ER)	267
4.3.2 Suelos de piedemonte de clima templado húmedo y muy húmedo	274
4.3.2.1 Consociación La Esperanza (LE)	275
4.3.2.2 Consociación Membrillar (MM)	283
4.3.2.3 Consociación El Cafetal (EC)	291

4.3.2.4 Consociación Padilla (PL)	298
4.3.2.5 Consociación Quindío (QN)	306
4.4 Suelos del Paisaje de valle	314
4.4.1 Grupo indiferenciado Pisamal (PS)	314
4.4.2 Consociación Nuevo Horizonte (NH)	327
4.4.3 Consociación La Rivera (LR)	334
CAPITULO 5 GENESIS Y TAXONOMÍA DE LOS SUELOS	
5.1 Génesis	343
5.2 Taxonomía de los suelos	359
CAPITULO 6 CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO	
6.1 Consideraciones generales	361
6.2 Descripción por capacidad de uso de las unidades de tierras	364
6.2.2 Tierras de la clase 1	406
6.2.3 tierras de la clase 2	406
6.2.3.1 Subclase 2p	406
6.2.3.2 Subclase 2pe	407
6.2.3.3 Subclase 2s	408
6.2.4 Tierras de la clase 3	410
6.2.4.1 Subclase	410
6.2.4.2 Subclase 3pe	411

6.2.4.3 Subclase 3pes	412
6.2.5 Tierras de la clase 4	414
6.2.5.1 Subclase 4c	414
6.2.5.2 Subclase 4e	416
6.2.5.3 Subclase 4hs	416
6.2.5.4 Subclase 4p	417
6.2.5.5 Subclase 4pc	419
6.2.5.6 Subclase 4s	420
6.2.6 Tierras de la clase 6	421
6.2.6.1 Subclase 6c	421
6.2.6.2 Subclase 6e	422
6.2.6.3 Subclase 6hs	424
6.2.6.4 Subclase 6p	426
6.2.6.5 Subclase 6pc	428
6.2.6.6 Subclase 6pe	429
6.2.6.7 Subclase 6pec	430
6.2.6.8 Subclase 6pes	431
6.2.6.9 Subclase 6pesc	432
6.2.6.10 Subclase 6ps	433
6.2.6.11 Subclase 6s	434
6.2.7 Tierras de la clase 7	436

6.2.7.1 Subclase 7c	437
6.2.7.2 Subclase 7e	438
6.2.7.3 Subclase 7h	440
6.2.7.4 Subclase 7p	440
6.2.7.5 Subclase 7pc	443
6.2.7.6 Subclase 7pe	443
6.2.8 Tierras de la clase 8	445
6.2.8.1 Subclase 8p	446
6.2.8.2 Subclase 8pc	448
6.2.8.3 Subclase 8pcs	450
7 ZONIFICACIÓN DE TIERRAS	452
7.1 Unidades de Zonificación de tierras del departamento del Quindío	453
7.1.1 Áreas para la producción agrícola, ganadera y explotación de recursos naturales	462
7.1.1.1 Tierras con vocación agrícola	462
7.1.1.2 Tierras con vocación Ganadera	477
7.1.1.3 Zonas con vocación Agrosilvopastoril	483
7.1.1.4 Tierras con vocación forestal	496
7.1.2 Tierras para la conservación y protección ambiental	516
7.1.2.1 Vocación de conservación de suelos	516
7.2 Tierra de reservas forestales protectoras (RFP)	525

7.3 Áreas de explotación actual de recursos no renovables	527
8. CONFLICTOS DE USO	
8.1 Introducción	529
8.2 Objetivos del estudio	530
8.3 Marco metodológico	530
8.3.1 Oferta Ambiental	531
8.3.1.1 Áreas de conservación y protección Ambiental	532
8.3.1.2 Áreas para la producción agrícola, ganadera y explotación de recursos naturales	533
8.5 Demanda ambiental	536
8.5.1 Cobertura y uso de las tierras a escala 1:25.000	536
8.5.1.1 Territorios artificializados	537
8.5.1.2 Territorios Agrícolas	537
8.5.1.3 Bosques y áreas semidestruidas	537
8.5.1.4 Áreas Húmedas	537
8.5.1.5 Superficies de agua	538
8.5.2 Áreas de explotación actual de recursos no renovables	538
8.5.3 Áreas de reglamentación especial	538
8.6 Conflictos de uso del departamento del Quindío	539
9. LOS SUELOS DEL DEPARTAMENTO EN CIFRAS	551

9.1 Factores formadores de los suelos	551
9.1.1 Clima	551
9.1.2 La diversidad geomorfológica	552
9.1.3 Los materiales parentales	557
9.2 Unidades cartográficas de suelos	558
9.3 Los suelos y su taxonomía	559
9.3.1 Los órdenes	559
9.3.2 Los subgrupos	560
9.3.3 Las familias	560
9.4 Características generales de los suelos	561
9.4.1 profundidad efectiva	561
9.4.2 Drenaje Natural	562
9.4.3 Reacción del suelo (pH)	562
9.4.4 La fertilidad natural	563
9.4.5 Factores limitantes para la utilización del recurso	564
9.5 Capacidad de uso y manejo de las tierras	565
9.5.1 Subclases	567
9.5.2 Grupos de manejo	574
9.6 Zonificación de tierras	576
9.7 Conflictos de uso	579

9.7.1 Cultivos en áreas pantanosas con cultivos permanentes	580
9.7.2 Conflicto urbano	581
9.7.3 Conflicto en áreas pantanosas con pastos	581
9.7.4 Oferta no disponible	581
9.7.5 Subutilización	581
9.7.8 Uso inadecuado	583
Bibliografía	

LISTA DE FIGURAS

Figura .1.Localización geográfica del departamento del Quindío	1
Figura 2a. Plaza Principal, Pijao	4
Figura 2b. Iglesia, Parque Principal, Salento	4
Figura 3a. Puente vía Calarcá-Cajamarca, sector la línea.	5
Figura 3b. Carretera Vereda Pedregales, Génova	5
Figura 4a. Jardín Infantil. Córdoba	6
Figura 4b. Institución Educativa Básica. Pijao	6
Figura 5a.Finca abandonada. Génova	7
Finca 5b. Finca ganadera. Salento	7
Figura 6a. Monocultivo de café, Córdoba	9
Figura 6b. Poscosecha en cultivo de naranja, Buenavista	9
Figura 7. Plantación de Eucalipto, Salento	11
Figura 2.1. Ejemplo de una sección de la Formación Cinta de Piedra, en el sector La Palmita.	18
Figura 2.2. Ejemplo de una sección de la Formación La Pobreza, en el sector de Potosí	19
Figura 2.3. Ejemplo de una sección del Abanico del Quindío	21
Figura 2.4. Ejemplo de una sección del Abanico del Quindío,	21
Figura 2.5. Ejemplo de un depósito de material piroclástico en el sector de Cocora, municipio de Salento	22
Figura 2.2.1. Distribución de paisajes en el departamento del Quindío	29
Figura 2.2.2. Distribución de los tipos de relieve del paisaje de montaña	32
Figura 2.2.3. Vista de filas y vigas en el municipio de Salento	34
Figura 2.2.4. Ubicación geográfica de los tipos de relieve en el paisaje de Lomerío	37
Figura 2.2.5.Distribución geográfica de los tipos de relieve del paisaje de Piedemonte	39
Figura2.2.6. Plano de abanico fuertemente disectado en el municipio de Filandia.	41
Figura 2.2.7. Tipos de relieve del paisaje de Valle	43
Figura 2.2.8. Plano de inundación del río Barragán, en Pijao.	44

Figura 2.3.1 Distribución espacial de las estaciones meteorológicas del departamento del Quindío	47
Figura 2.3.2. Mapa de distribución espacial de precipitación pluvial anual en el departamento de Quindío.	51
Figura 2.3.3. Mapa de distribución espacial de temperatura anual en el departamento del Quindío.	53
Figura 2.3.4. Relación entre el brillo solar acumulado medio mensual y la temperatura máxima media del aire de la estación Paraguaycito (municipio de Buenavista)	54
Figura 2.3.5. Mapa de distribución espacial de la evapotranspiración potencial (ETP) en el Departamento del Quindío	56
Figura 2.3.6. Relación entre la altura sobre el nivel del mar y la amplitud térmica media diaria en el departamento del Quindío	57
Figura 2.3.8. Índice de efectividad de precipitación de Lang (P/T) del departamento de Quindío	59
Figura 2.3.9. Mapa de zonificación de unidades climáticas según Caldas-Lang del departamento de Quindío.	62
2.3.10 Mapa de distribución de excesos de de agua en el departamento del Quindío.	64
Figura 2.5.1. Vegetación de la Zona de vida paramo pluvial subandino ((bp-M).	75
Figura 2.5.2. Vegetación de la Zona de vida bosque Pluvial Montano bajo	76
Figura 2.5.3. Vegetación de la Zona de vida bosque muy húmedo montano bajo ((bMh-MB).	77
Figura 2.5.4. Vegetación de la Zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).	83
Figuras 2.5.5 y 2.5.6 Vegetación de la Zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).	84
Figuras 2.5.7, 2.5.8. Vegetación de la Zona de vida bosque Muy húmedo premontano (bmh-PM).	88
Figura 2.6.1 Hidrografía Departamento Quindío	92
Figura 2.6.2 y 2.6.3 Quebrada cárdenas, río Quindío, municipio Calarcá	93
Figura 2.6.4 Río Navarco, municipio Salento	95
Figura 2.6.5 Río verde, municipio Córdoba	95
Figura 2.6.6 y 2.6.7. Río La vieja,	96
Figura 2.6.8. Río Roble, municipio Circasia.	96

Figura 3.5.1. Configuración de las planchas escala 1:25.000 en el departamento del Quindío	115
Figura 4.1 Cumbres andinas en las áreas misceláneas de detritos	131
Figura 4.2 Detritos y afloramientos rocosos.	132
Figura 4.3 Vista de filas y vigas en el municipio de Salento	133
Figura 4.4 Laderas de filas y vigas de la consociación Frailejones.	135
Figura 4.5 Morfología del perfil del suelo QS-38	136
Figura 4.6 Forma del terreno de la consociación Chili (CH).	142
Figura 4.7 Morfología del perfil del suelo QS-122	143
Figura 4.8 Laderas de artesas en las que se encuentran la consociación Juntas.	149
Figura 4.9 Morfología del perfil de suelo QS-121	150
Figura 4.10 Laderas de filas y vigas en las que se encuentra la consociación La Línea (LL).	156
Figura 4.11 Morfología del perfil del suelo QS-29.	158
Figura 4.12 Ladera y fondo de artesa donde se encuentra la consociación San Juan (SJ)	165
Figura 4.13 Perfil típico de la consociación San Juan	166
Figura 4.14 Cimas y laderas de filas y vigas donde se encuentra la consociación El Vergel (EV).	172
Figura 4.15 Morfología del perfil de suelo QS-9	174
Figura 4.16 Cimas y laderas de filas y vigas de la consociación La Maizena	181
Figura 4.17 Morfología del perfil del suelo QS-68	182
Figura 4.18 Formas del terreno en las que ocurre la consociación El Escobal	188
Figura 4.19 Morfología del perfil de suelo QS-69	189
Figura 4.20 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Cumaral	195
Figura 4.21 Morfología del perfil de suelo QS-30	196
Figura 4.22 Formas del terreno en las que ocurre la consociación	204

Cocora	
Figura 4.23 Morfología del perfil de suelo QS-49	205
Figura 4.24 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Calicanto	211
Figura 4.25 Morfología del perfil de suelo QS-82	212
Figura 4.26 Paisaje en el que se presenta la consociación Guayaquil (GY)	220
Figura 4.27 Morfología del perfil de suelo QS-10	222
Foto 4.28 Talud de glacis	228
Figura 4.29 Morfología del perfil QS-94	230
Figura 4.30 Paisaje en el que se presenta la consociación Los Tangos	235
Figura 4.31 Morfología del perfil de suelo QS-70	237
Figura 4.32 Formas del terreno en las que ocurre la consociación La Honda	244
Figura 4.33 Morfología del perfil de suelo QS-65	245
Figura 4.34 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Los Alpes	251
Figura 4.35 Morfología del perfil de suelo QS-66	252
Figura 4.36 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Casablanca	258
Figura 4.37 Morfología del perfil de suelo QS-61	260
Figura 4.38 Planos de Abanico terraza en los que ocurre la consociación El Roble	268
Figura 4.39 Planos de Abanico terraza en los que ocurre la consociación El Roble	269
Figura 4.40 Abanico con disección moderada.	275
Figura 4.41 Formas del terreno en las que ocurre la consociación La Esperanza	276

Figura 4.42 Morfología del perfil de suelo QS 25	277
Figura 4.43 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Membrilla	284
Figura 4.44 Morfología del perfil de suelo QS-20	285
Figura 4.45 Planos de abanico moderadamente disectado en los que ocurre la consociación El Cafetal	292
Figura 4.46 Morfología del perfil de suelo QS-23	293
Figura 4.47 Forma de terreno en la que ocurre la consociación Padilla.	299
Figura 4.48 Morfología del perfil QS-43.	300
Figura 4.49 Vegas en la que ocurre la consociación Quindío	307
Figura 4.50. Morfología del Perfil típico de La consociación Quindío	308
Figura 4.51 Forma del terreno en la que ocurren los suelos Typic Udorthents	315
Figura 4.52 Morfología del perfil de suelos QS-4	316
Figura 4.53 Morfología del perfil Fluvaquentic Endoaquepts del grupo indiferenciado Pisamal	321
Figura 4.54 Napa de desborde del plano de inundación del valle en los que ocurre la Consociación Nuevo Horizonte QS-6	328
Figura 4.55 Morfología del perfil de suelo QS-6	329
Figura 4.56 Forma del terreno en la que ocurre en la consociación Rivera	334
Figura 4.57 Morfología del perfil de suelo QS34	335
Figura 5.1.1 Procesos de mineralización y humificación	349
Figura 5.1.2 Terreno degradado por acción de sobrepastoreo en el valle de Cocora, municipio de Salento	352
Figura 5.1.3 Secuencia en la formación de los Andisoles	353
Figura 6.1. Tierras de la subclase 2p en cultivos de yuca y plátano	406
Figura 6.2. Tierras de la subclase 2s en pastos.	408
Figura 6.3. Tierras de las subclases 2s (primer plano) y 3p (al fondo)	410

Figura 6.4. Tierras de la subclase 4c en pastos.	415
Figura 6.5. Tierras de la subclase 4p.	417
Figura 6.6. Tierras de la subclase 6e.	422
Figura 6.7. Tierras del grupo de manejo 6hs-1 en pastos	424
Figura 6.8. Tierras de la subclase 6p en pastos.	426
Figura 6.9. Tierras de la subclase 6pe.	429
Figura 6.10 Tierras de la subclase 6s en pastos	435
Figura 6.11. Tierras de la subclase 7c.	437
Figura 6.12. Tierras de las subclases 7e en pastos	438
Figura 6.13. Tierras de la subclase 7p.	441
Figura 6.14. Tierras de la subclase 8p con vegetación arbustiva	446
Figura 6.15. Tierras de la subclase 8pc.	448
Figura 6.16. Tierras de la subclase 8psc	450
Figura 7.1 Participación porcentual de los principales usos en el departamento del Quindío.	453
Figura 7.2. Tipos de usos agrícolas del departamento Quindío en función del clima.	462
Figura 7.3 y 7.4. Tierras con vocación CPlm	463
Figura 7.5 y 7.6 Tierras con vocación CPlm/3p-1	465
Figura 7.7 Sistema de cultivos permanentes intensivos (Café-Plátano) en clima templado	465
Figura 7.8 y 7.9. Tierras aptas para cultivos densos permanentes	469
Figura 7.10 Distribución porcentual de áreas con vocación de cultivos permanentes semi intensivos de clima medio.	470
Figura 7.11. Zonas de cultivos permanentes, en el municipio de Calarcá	471
Figura 7.12. Zonas cultivos permanentes, en el municipio de Calarcá	472
Figura 7.13. Zonas de cultivos permanentes, en el municipio de Génova	472
Figura 7.14 Distribución porcentual de las áreas con vocación de cultivos transitorios intensivos de clima medio.	473
Figura 7.15. Zonas de cultivos transitorios intensivos, en el municipio de Calarcá	474
Figura 7.16. Zonas de cultivos transitorios intensivos, en el municipio de Salento	475

Figura 7.17 participación porcentual de las categorías de la vocación ganadera con relación al clima de las tierras	478
Figura 7.18 pastoreo extensivo en clima frío	479
Figura 7.19 pastoreo extensivo clima medio	481
Figura 7.20. Unidad con vocación ganadera PSIf	482
Figura 7.21 Tierras con pastoreo semi-intensivo en pastos de clima frío.	482
Figura 7.22 Participación porcentual de los tipos de uso de la vocación Agrosilvopastoril en las tierras del departamento del Quindío.	484
Figura 7.23 Tierras apropiadas para sistemas agrosilvopastoriles departamento de Quindío	486
Figura 7.24 Paisaje característico de las tierras apropiadas para sistemas agrosilvícolas, departamento del Quindío	489
Figura 7.25. Sistema agrosilvícola, en el municipio de Calarcá	493
Figura 7.26. Sistema silvopastoril. Municipio de Calarcá.	494
Figura 7.27. Sistema silvopastoril. Municipio de Calarcá.	496
Figura 7.28. Participación porcentual de las subclases de la vocación forestal de producción (FPD), forestal de protección (FPR), forestal producción protección (FPP) en e departamento de Quindío.	497
Figura 7.30. Plantaciones forestales de producción con especies de ciprés de clima frío, en el municipio de Salento	498
Figura 7.31. Zonas de producción de clima frío en el municipio de Calarcá	499
Figura 7.32. Plantación de eucalipto. Municipio Calarcá	499
Figura 7.33. Plantaciones forestales de protección- producción	500
Figura 7.34. Distribución porcentual de las tierras forestales protectoras productoras en el departamento del Quindío.	501
Figura 7.35. Tierras con vocación forestal de protección-producción	502
Figura 7.36. Unidad con vocación forestal de protección-producción en las laderas de las filas y vigas en la montaña	503
Figura 7.37. Tierras para uso forestal de protección-producción	504
Figura 7.38. Unidad de forestal de vocación protección producción con prácticas de conservación de erosión moderada	505
Figura 7.39. Tierras para uso forestal de protección-producción	506
Figura 7.40. Tierras aptas para uso forestal de protección-	506

producción

Figura 7.41. Tierras para uso forestal de protección-producción	507
Figura 7.42. Unidad con vocación forestal de protección-producción en las cimas y laderas de montaña	508
Figura 7.44. Tierras para uso forestal de protección-producción	509
Figura 7.45. Tierras para uso forestal de protección-producción	510
Figura 7.46. Distribución porcentual de las zonas con vocación forestal de protección.	511
Figura 7.47 Unidad con vocación forestal de Protección (FPR), municipio Génova	511
Figura 7.48 Unidad con vocación forestal de Protección (FPR) en las cimas y laderas de filas y vigas de paisaje de montaña, municipio Génova	513
Figura 7.49 Unidad con vocación forestal de Protección (FPR) en las cimas y laderas de filas y vigas de paisaje de montaña, municipio Génova	514
Figura 7.50. Unidad con vocación forestal de Protección (FPR) en las cimas y laderas de filas y vigas de paisaje de montaña, municipio Córdoba	515
Figura 7.51. Participación porcentual de la vocación de las tierras para conservación y protección ambiental del departamento del Quindío.	517
Figura 7.52 Figura 7.53. Tierras para conservación de los recursos hidrobiológicos del departamento del Quindío	517
Figura 7.54 Tierras apropiadas para Conservación de Recursos Hidrobiológicos municipio Génova	519
Figura 7.55 Distribución porcentual de áreas de conservación y recuperación de los suelos por erosión (CRE-1).	520
Figura 7.56. Zonas de cultivos conservación y recuperación en el municipio de Córdoba	521
Figura 7.57. Zonas de cultivos conservación en el municipio de Córdoba	522

Figura 7.58 Tierras de conservación en el municipio de Génova	523
Figura 7.59. Zonas de cultivos conservación en el municipio de Génova	524
Figura 7.60. Tierras para conservación y recuperación, en el municipio de Génova	525
Figura 8.1. Distribución del área en subutilización ligera por municipios del departamento del Quindío	541
Figura 8.2. Distribución del área en subutilización media por municipios del departamento del Quindío.	542
Figura 8.3. Distribución del área de en subutilización severa no disponible por municipios del departamento del Quindío	542
Figura 8.4. Distribución del área de oferta no disponible por municipios del departamento del Quindío	545
Figura 8.5. Distribución del área en uso inadecuado por municipios del departamento del Quindío	547
Figura 9.1 participación porcentual de geoformas en el Departamento	552
Figura 9.2 participación porcentual de la vocación de uso	576
Figura 9.3 participación porcentual de la vocación agrícola por pisos térmicos	578
Figura 9.4 participación porcentual de la vocación agroforestal	578
Figura 9.5 Participación porcentual de oferta disponible	581
Figura 9.6 porcentualización de subutilización ligera	582
Figura 9.7 porcentualización de subutilización severa	582
Figura 9.8 Distribución del área en uso inadecuado por municipios del departamento del Quindío	584

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.2.1. Descripción de los ambientes morfogénéticos Del departamento del Quindío.	30
Tabla 2.3.1 parámetros climáticos del Departamento del Quindío	49
Tabla 2.3.2.pisos térmicos, altitud y temperatura	58
Tabla 2.3.3 índices de efectividad de La precipitación (Lang)	58
Tabla2.3.4 características de la zonificación climática Departamento del Quindío	60
Tabla. 2.5.1 Especies predominantes del Bosque muy húmedo montano bajo (bmh- mb)	79
Tabla. 2.5.2: plantas frecuentes en la zona Del bosque o premontano (bh-pm)	85
Tabla. 2-5-3: Vegetación propia del bosque muy Húmedo premontano (bmh-pm)	89
Tabla 4 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE LOS SUELOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO	124
Tabla 4.1 Resultados análisis químicos. Perfil QS-38	139
Tabla 4.2 Resultados análisis físicos. Perfil QS-38	140
Tabla 4.3 Resultados análisis mineralógicos de la fracción arena. Perfil QS-38	140
Tabla 4.4 Resultados análisis químicos. perfil QS-122	146
Tabla 4.5 Resultados análisis físicos. Perfil QS-122	147
Tabla4.6 Resultados análisis mineralógico de la fracción arena. Perfil QS-122	148

Tabla4.7	Resultados análisis químicos. Perfil QS-121	153
Tabla4.8	Resultados análisis físicos. Perfil QS-121	154
Tabla4.9	Resultados análisis químicos. perfil QS-29	161
Tabla 4.10	Resultados análisis físicos. Perfil QS-29	162
Tabla 4.11	Resultados análisis mineralógicos de la fracción arena. Perfil QS-29	163
Tabla 4.12	Resultados análisis químicos. Perfil QS-123	169
Tabla 4.13	Resultados análisis físicos. Perfil QS123	170
Tabla 4.14	Resultados análisis químicos. Perfil QS-9	177
Tabla 4.15	Resultados análisis físicos. Perfil QS-9	179
Tabla 4.16	Resultados análisis químicos. Perfil QS-68	185
Tabla 4.17	Resultados análisis físicos. Perfil QS-68	186
Tabla 4.18	Resultados análisis químicos. Perfil QS-69	192
Tabla 4.19	Resultados análisis físicos. Perfil QS-69	193
Tabla 4.20	Resultados análisis químicos Perfil QS-30	200
Tabla 4.21	Resultados análisis físicos. Perfil QS-30	201
Tabla 4.22	Resultados análisis mineralógico fracción arena Perfil QS-30	202
Tabla 4.23	Resultados análisis mineralógicos fracción arcilla perfil QS-30	202
Tabla 4.24	Resultados análisis químicos. Perfil QS-49	207
Tabla 4.25	Resultados análisis físicos. Perfil QS49	208
Tabla 4.26	Resultados análisis mineralógicos de la Fracción arcilla. Perfil QS-49	209
Tabla 4.27	Resultados análisis químicos. Perfil QS-82	215
Tabla 4.28	Resultados análisis físicos perfil QS-82	217

Tabla 4.29 Resultados análisis químicos. Perfil QS-82	218
Tabla 4.30 Resultados análisis químicos. Perfil QS-10	225
Tabla 4.31 Resultados análisis físicos Perfil QS-10	226
Tabla 4.32 Resultados análisis mineralógicos Perfil QS-10	227
Tabla 4.33 Resultados análisis químicos perfil QS-94	233
Tabla 4.34 Resultados análisis mineralógicos fracción arcilla perfil QS-94	234
Tabla 4.35 Resultados análisis químicos. Perfil QS-70	241
Ttabla 4.36 Resultados análisis físicos. Perfil QS70	242
Tabla 4.37 Resultados análisis químicos. Perfil QS-65	248
Tabla 4.38 Resultados análisis físicos. Perfil QS-65	249
Tabla 4.39 Resultados análisis químicos perfil QS66	255
Tabla 4.40 Resultados análisis físicos. Perfil QS-66	256
Tabla 4.41 Resultados análisis químicos. Perfil QS-61	263
Tabla 4.42 Resultados análisis físicos Perfil QS-661	264
Tabla 4.43 Resultados análisis mineralógicos de la fracción arcilla QS-61	265
Tabla 4.44 Resultados análisis químicos perfil QS-21	272
Tabla 4.45 Resultados análisis físicos perfil QS-21	273
Tabla 4.46 Resultados análisis químicos. Perfil QS-25	280
Tabla 4.47 Resultados análisis físicos. Perfil QS-25	281
Tabla 4. 48 Resultados análisis mineralógicos. Perfil QS-25	282
Tabla 4.49 Resultados análisis químicos Perfil QS-20	288
Tabla 4.50 Resultados análisis físicos perfil QS20	289

Tabla 4.51 Resultados análisis mineralógicos. Perfil QS-20	290
Tabla 4.52 Resultados análisis químicos Perfil QS-23	296
Tabla 4.53 Resultados análisis físicos perfil QS23	297
Tabla 4.54 Resultados análisis químicos Perfil QS-43	303
Tabla 4.55 Resultados análisis físicos perfil QS-43	304
Tabla 4.56 Resultados análisis mineralógicos. Perfil QS-43	305
Tabla 4.57 Resultados análisis químicos Perfil QS-14	311
Tabla 4.58 Resultados análisis físicos perfil QS14	313
Tabla 4.59 Resultados análisis químicos Perfil QS-4	318
Tabla 4.60 Resultados análisis físicos perfil QS4	319
Tabla 4.61 Resultados análisis mineralógicos. Perfil QS-4	320
Tabla 4.62 Resultados análisis químicos Perfil QS-5	325
Tabla 4.63 Resultados análisis físicos perfil QS5	326
Tabla 4.64 Resultados análisis químicos Perfil QS-6	332
Tabla 4.65 Resultados análisis físicos perfil QS-6	333
Tabla 4.66 Resultados análisis químicos Perfil QS-34	338
Tabla 4.67 Resultados análisis físicos perfil QS34	339
Tabla 4.68 Resultados análisis mineralógicos. Perfil QS-34	340
Tabla 5-1.1 Composición química de las rocas andesíticas	347
Tabla 5-1.2 Formulas químicas de los minerales presentes en Andesitas	347
Tabla 5-1.3 Mineralogía de la fracción arcilla en la Consociación Membrillal (MM) Acrudoxic Hapludands	356
Tabla 5.1.4 Mineralogía de la fracción arena en la Consociación Membrillal (MM) Acrudoxic Hapludands	356

Tabla 6.1 Leyenda Clasificación por capacidad de uso de las tierras del departamento del Quindío	366
Tabla 7.1 Leyenda zonificación de tierras	454
Tabla 8.1 Protección legal	532
Tabla 8.2 otras figuras de protección	532
Tabla 8.3 Áreas prioritarias para la conservación.	533
Tabla 8.4 Títulos mineros	538
Tabla 8.5 Resguardo indígena EMBERA CHECTÁREASMI Departamento Quindío.	539
Tabla 9.1 El clima en el departamento	551
Tabla 9.2 Expresiones de la diversidad geomorfológica en el Departamento del Quindío	553
Tabla 9.3 Expresiones de la diversidad geomorfológica en la zona de ladera	555
Tabla 9.4. Expresiones Geomorfológicas en la zona plana	556
Tabla 9.5 Características del relieve y erodabilidad	557
Tabla 9.6. Materiales parentales de los suelos de Quindío	557
Tabla 9.7. Ordenes de Suelos presentes en la zona de estudio	559
Tabla 9.8. Subórdenes de Suelos predominantes en el Departamento	560
Tabla 9.9. Familias por temperatura	560
Tabla 9.10 Familias texturales más frecuentes en el mosaico edáfico del Departamento de Quindío	561
Tabla 9.11. Profundidad efectiva para el desarrollo de las raíces	

de las plantas	562
Tabla 9.12. Reacción (pH) de los suelos estudiados	563
Tabla 9.13. Niveles de fertilidad en los suelos más frecuentes	563
Tabla 9.14. Limitantes para la utilización plena del recurso suelo	564
Tabla 9.15 Las coberturas del suelo en el área rural del Departamento	565
Tabla 9.16 CLASES DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO	567
Tabla 9.17 subclases	567
Tabla 9.18 clase y factores limitantes	570
Tabla 9.18. Distribución de los grupos de manejo por clases agrológicas	575
Tabla 9.19 vocación de uso	577
Tabla 9.20 Tipo de conflictos de uso departamental	579

PRESENTACIÓN

Una de las tareas que ha venido ejecutando el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, desde la etapa misma de su creación, es la del estudio de los suelos del país desde el punto de vista del conocimiento del mosaico edáfico, incluida la caracterización, la clasificación y la representación cartográfica de las poblaciones de suelos que lo conforman y la calificación de la calidad de las tierras para el desarrollo de proyectos agrícolas, pecuarios y forestales o de actividades conservacionistas en áreas muy vulnerables ante la acción de los factores atmosféricos y la actividad humana y/o de recuperación de suelos degradados por erosión, por contaminación o por cualquier otro fenómeno natural o antrópico, cuyos efectos han destruido la integridad del recurso.

El programa que se ha desarrollado por etapas ha realizado estudios de tipo esquemático como el levantamiento Radargramétrico de la región amazónica cuyo entorno físico-biológico característico del trópico cálido húmedo, su condición selvática y el difícil acceso a la mayor parte de su territorio solo permitió una baja densidad de observaciones, compatible únicamente con una representación cartográfica a escala 1:200.000. La mayor parte de los levantamientos agrológicos que se han llevado a efecto en el territorio nacional, sin embargo, son de tipo general lo que significa que el conocimiento del medio edáfico se sustenta en un número de observaciones significativamente mayor lo que permite la expresión espacial de las poblaciones de suelos a escala 1:100.000. El resultado más importante de la etapa de los estudios generales es la elaboración de los mapas de suelos de la totalidad de los departamentos del territorio más desarrollado del país (Región Andina, Caribe y valles interandinos). Actualmente se avanza con este tipo de estudio hacia entes departamentales ubicados en las tierras situadas al oriente de la cordillera andina (Orinoquía y Amazonía).

Los logros alcanzados en materia de inventario del recurso suelo y el desarrollo del país indican que es el momento de profundizar en el conocimiento de los suelos, a nivel semidetallado, lo que implica, desde el punto de la complejidad

del suelo, conocer mejor los factores y los procesos de formación incrementando sustancialmente la densidad de observaciones, la caracterización de los suelos en el laboratorio y la precisión de los mapas de las poblaciones de suelo todo lo cual conduce, finalmente, a una mejor definición de la aptitud de las tierras para fines múltiples (agricultura, ganadería, usos forestales, protección de la naturaleza y recuperación de ecosistemas degradados).

La realización de estudios de suelos a nivel Semidetallado es importante no solo para el ordenamiento territorial, sino para impulsar el progreso y el bienestar de la comunidad con la participación en el diagnóstico de sus necesidades y en la identificación de soluciones adecuadas a la magnitud y la complejidad de sus problemas. Una comunidad que conoce bien cada uno de los componentes del medio natural y del entorno sociocultural y económico y que es consciente tanto de las fortalezas, como de las debilidades del lugar en que vive, está más capacitada para ordenar el territorio, para cuidar sus riquezas y para superar sus dificultades. El conocimiento del recurso suelo, adquirido durante la ejecución de un levantamiento agrológico, es un medio eficaz para descubrir no sólo la complejidad y la riqueza de la oferta edáfica, sino la existencia de múltiples posibilidades de desarrollo turístico por la identificación de áreas atractivas por su belleza escénica y ecológica, la ocurrencia de recursos del subsuelo o de sitios para el aprovechamiento de las aguas con fines múltiples (hidroenergía, piscicultura, deportes náuticos), entre otros.

El estudio de suelos, a nivel semidetallado, debe ser parte importante de la carta de navegación del Departamento; así como la definición de la vocación de las tierras y la identificación de conflictos de uso del suelo por sobreutilización o subutilización de su capacidad productiva se deben convertir en el reto de toda administración municipal para alcanzar metas de desarrollo social y económico. El documento está llamado a convertirse en el soporte científico técnico fundamental para la planificación y el ordenamiento del territorio, enmarcadas estas acciones en el paradigma de la sostenibilidad.

INTRODUCCION

Al hablar del departamento del Quindío se evoca generalmente aquella zona de clima templado, topografía quebrada cubierta por grandes cafetales y refugio de la palma de cera, emblema nacional, sin embargo vale la pena resaltar que este territorio presenta también otros climas y relieves cuyos suelos permiten diferentes alternativas de uso.

El Departamento del Quindío se encuentra ubicado en la parte centro-occidental del país, delimitado por los departamentos de Risaralda, Tolima y Valle del Cauca. Tiene una superficie de 193.107,8 ha, distribuidas entre los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte y valle. Cuenta con los pisos térmicos subnival, extremadamente frío, muy frío, frío y templado, en las provincias de humedad húmeda, muy húmeda y pluvial.

La Corporación Autónoma Regional del Quindío-CRQ, la Gobernación Departamental, la Empresa Sanitaria del Quindío-ESAQUIN, la Empresa de Energía del Quindío- EDEQ, y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, conscientes con la necesidad de generar herramientas reales que permitan definir políticas (o tomar decisiones), ecológicamente sostenibles, económicamente rentables y socialmente viables, con proyección a la explotación racional de los suelos, comprometidas con la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales renovables y no renovables en el área rural del departamento del Quindío; suscribieron en el mes de septiembre del año 2012, un convenio para realizar el levantamiento Semidetallado de suelos del Quindío a escala 1:25.000.

Este documento presenta la distribución de las clases de suelos hasta nivel de familia, en los diferentes ambientes edafogenéticos, sus capacidades y limitaciones de uso, de manera que se convierta en elemento de consulta para el establecimiento de planes y programas que tengan como finalidad el desarrollo agrícola, pecuario y forestal del Departamento.

Gran parte de estas tierras se han explotado a través de los años y de forma tradicional con el cultivo del café, pero en muchos casos las variedades empleadas y su manejo han contribuido con el detrimento del ecosistema, produciendo fenómenos de inestabilidad en los suelos como: deslizamientos, reptación, derrumbes, terracetas, patas de vaca, los cuales se agravan al optar por actividades consideradas por el usuario de "mayor

estabilidad económica”, tales como la ganadería o cultivos tradicionales en áreas no aptas para estos fines.

Es necesario conocer la vocación de las tierras del departamento, desde el punto de vista agrícola, ganadero y forestal o de la conservación y/o recuperación, para potencializar su desarrollo, estimulando el uso de alternativas más rentables, que se logran con la implementación de tecnologías adecuadas y oportunas, permitiendo a la vez la optimización de los recursos.

El IGAC anima a las gobernaciones, corporaciones y demás entidades públicas y/o privadas para que no escatimen esfuerzos, ni recursos en fomentar el estudio agrológico semidetallado en sus regiones, a fin de que conozcan sus suelos y demás componentes del medio natural y del entorno socio-económico y cultural, que le permitan el desarrollo de políticas dirigidas a realizar una explotación racional, sostenible y perdurable de sus recursos.

RESUMEN

El presente estudio semidetallado de suelos, clasificación por capacidad de uso, zonificación y conflictos de uso de las tierras del departamento del Quindío, comprende una extensión aproximada de 193068,27 ha, sin incluir los cuerpos de agua y las zonas urbanas.

Se encuentra a una altitud entre 1.200 y 4200 m. Incluye los pisos térmicos extremadamente frío, muy frío y templado; las temperaturas van desde 4°C y menos en las cimas de las montañas, hasta 18 °C y más en el valle del río La Vieja. Las condiciones de humedad varían de pluviales a húmedas.

El sistema hidrográfico principal está constituido por los ríos Quindío, Barragán y La Vieja con sus respectivos afluentes cuyo caudal varía significativamente durante los periodos secos y lluviosos.

La vegetación natural en gran parte ha sido talada y reemplazada por cultivos o pastos; únicamente quedan algunos bosques, muy intervenidos, en las laderas escarpadas principalmente de las unidades climáticas extremadamente frías y muy frías; en algunos sectores se están llevando a cabo reforestaciones y plantaciones comerciales con pinos y eucaliptos.

La historia geológica del departamento corresponde a diferentes etapas: se inicia con los sedimentos en el Precámbrico. En el Paleozoico estos sedimentos fueron plegados y metamorizados. A finales del Cretáceo y comienzos del Paleoceno principia la formación de la cordillera Central y a partir del Plioceno se inicia en forma simultánea la actividad volcánica y la orogenia andina.

La litología es variada; comprende depósitos no consolidados y glaciares del Cuaternario; rocas volcánicas y andesíticas del Terciario y rocas del complejo ígneo- sedimentario- metamórfico del Precámbrico, en la mayor parte recubiertas por capas de cenizas de diferente espesor.

Los procesos de deformación, plegamiento y fallamiento que han afectado el basamento de naturaleza ígnea, metamórfica y sedimentaria de la cordillera Central, a través de las diferentes etapas geológicas, así como la intensa actividad volcánica, conforman los diferentes agentes que definen los modelados de los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte y valle. Dentro del paisaje y en diferentes climas y materiales se encuentran los siguientes tipos de relieve: cumbres andinas, artesas glaciarcitas, filas y vigas, glacis coluvial, lomas, colinas y abanicos con diferente grado de disección, vallecitos, terrazas y planos de inundación. A nivel de forma de terreno se cuenta con: cimas, laderas, planos de terraza, planos de glacis, taludes y

escarpas, con atributos de pendiente, pedregosidad, erosión, remociones en masa, inundaciones y encharcamiento.

Los suelos están distribuidos en diferentes climas y geoformas y cuentan con una gama amplia de materiales. El medio tan complejo como el que ocurre en esta zona, ha originado una gran variedad de suelos con características morfológicas, físicas, químicas, biológicas y constitución mineralógica distintas. La delimitación de los suelos a nivel de familia dentro del subgrupo se realizó de acuerdo con los métodos y procedimientos propuestos por el IGAC y los análisis físicos, químicos, mineralógicos y otros especiales se efectuaron de acuerdo con las normas y procedimientos contenidos en el Manual de Métodos Analíticos del Laboratorio Nacional de Suelos del IGAC. Se delimitaron 27 unidades cartográficas, de las cuales 26 son consociaciones y un grupo indiferenciado.

Los suelos se diferencian de acuerdo con el material del que se han originado así, los originados de cenizas volcánicas o cenizas volcánicas sobre tobas, arenas volcánicas y pumitas, son predominantemente Andisoles (Fuvicryands, Melanocryands, Fulvudands, Hapludands), pertenecientes a uno de los siguientes subgrupos: Typic, pachic o lithc y a las familias medial, isofrígida, isomésica e isotérmica, son en general bien drenados, presentan la superficie de color negro o gris muy oscuro y texturas medias o moderadamente gruesas; el subsuelo tiene colores pardo amarillento, amarillo, pardo rojizo oscuro, blanco o gris y texturas similares a las de los horizontes superficiales. Estos suelos tienen baja densidad aparente, buena permeabilidad, alta retención de humedad, alta porosidad y estructura subangular débilmente desarrollada. Son suelos de reacción muy fuerte a fuertemente ácida, con alta capacidad de intercambio catiónico, baja saturación de bases, alto contenido de materia orgánica, deficiencia de fósforo y fertilidad baja. Los suelos ubicados en los climas muy frío y extremadamente frío poseen alto contenido y saturación de aluminio. Están ubicados en las laderas de las cumbres andinas, las artesas, las filas y vigas y en los planos de los abanicos en pisos térmicos desde el extremadamente frío al templado.

Los suelos originados ya sea de depósitos torrenciales, volcanos sedimentarios, anfíbolitas y esquistos ubicados en las laderas de las filas y vigas, de las lomas y colinas son los Inceptisoles (Typic Dystrudepts, Typic Humudepts) pertenecientes a las familias franca fina, franca gruesa, mezclada, activas y superactivas, isomésica o isotérmica; generalmente los suelos son profundos, bien drenados, ácidos de fertilidad baja y media; ocupan la posición de cimas y laderas de las filas-vigas de montaña, de lomas y colinas de lomerío y planos de abanicos. En las laderas de las lomas y colinas de clima templado muy húmedo se encuentran los suelos alfisoles (Molic Hapludalfs) caracterizados por tener un horizonte Bt (argílico), son

moderadamente profundos, bien drenados, de texturas finas, ligeramente ácidos, de fertilidad alta, ocupan poca extensión.

Otros suelos son los originados de materiales aluviales de diferente granulometría (de gruesa a fina), ubicados en los vallecitos, las terrazas y los plancos de inundación, corresponde a los suelos Inceptisoles (Typic Dystrudepts, Aquic Dystrudepts, Fluventic Humaquepts, Typic Endoaquepts)), pertenecen a las familias finas, franco finas, franco gruesas, mezcladas, activas y superactivas, isoméricas isotérmicas) son profundos y superficiales, bien, imperfecta y pobremente drenados, de texturas medias y finas, ligeramente ácidos, de fertilidad media Otros suelos son los Entisoles (Typic Udorthents), corresponde a la familia esquelética arenosa, mezclada, isotérmica, estos suelos son superficiales, bien drenados, de texturas gruesas con fragmentos de roca, ligeramente ácidos, de fertilidad media.

La agrupación de las unidades cartográficas de suelos (consociaciones y grupos indiferenciados) en clases, subclases y grupos de manejo se hizo tomando como base la estructura (categorías) y parámetros contenidos en el manual 210 de Clasificación por capacidad de uso de las tierras, del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos y las modificación propuestas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, mediante la interpretación de las características morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas de los suelos, el examen de las características externas como relieve, pendientes, erosión, inundaciones, pedregosidad y el clima, consignadas en el mapa y la memoria explicativa del estudio semidetallado de suelos.

Las tierras tienen limitaciones por pendiente, erosión, suelo, drenaje, clima, solas o en combinación. Cada una de las limitaciones poseen grados que van desde muy ligeros a extremadamente severos. El grado de la limitación da origen a las clases; el número y grado de limitaciones generales a las subclases y la ubicación en los diferentes climas a los grupos de manejo.

Con base en los criterios anteriores las tierras se agruparon en 6 clases, 33 subclases y 50 grupos de manejo. Las clases son 2, 3, 4, 6, 7 y 8 en las cuales el grado de las limitaciones se hacen progresivamente mayores, van desde ligeras a extremadamente severas. Las subclases son por suelo (s), pendiente (p), clima (c), erosión-suelo (es), pendiente-erosión-suelo (pes), pendiente-suelo (ps), pendiente-clima (pc), pendiente-erosión (pe), pendiente- erosión-clima (pec), humedad-clima (hc), pendiente-suelo-clima (psc). Cada una de las subclases puede tener 1 o más grupos de manejo.

La clase de tierras 2 tiene limitaciones ligeras por pendientes ligeramente inclinadas, erosión ligera en menos de 25% del área, y fertilidad media; estas limitaciones han dado lugar a las subclases 2p, 2pe y 2s, cada una con un grupo de manejo. Son tierras que pueden ser utilizadas en agricultura con cualquier clase de cultivos adaptados a las condiciones climáticas.

Igualmente se las puede utilizar en ganadería semintensiva o intensiva en pastos introducidos de pastoreo o de corte.

Las unidades de tierra de la clase 3 presentan limitaciones moderadas por pendientes moderadamente inclinadas, erosión ligera y suelos moderadamente profundos; estas limitaciones han originado las subclases 3p, 3pe, 3pes y 3pe, y cuatro grupos de manejo. Tienen capacidad de uso para cultivos, pastos y bosques con prácticas adecuadas de manejo y de conservación de suelos. Algunas subclases y grupos de manejo son mecanizables, se pueden utilizar en agricultura intensiva con orientación comercial y semicomercial con cualquier clase de cultivos, o en pastos de pastoreo con ganadería semintensiva o intensiva para diferentes propósitos.

Las tierras de clase 4 tienen limitaciones severas, ya sea por exceso de humedad, erosión moderada, drenaje imperfecto, pendientes fuertemente inclinadas, y suelos superficiales o con moderada pedregosidad superficial; estas limitaciones pueden estar solas o asociadas. De acuerdo con las limitaciones antes señaladas las tierras de la clase 4 tienen las siguientes subclases: 4c, 4e, 4hs, 4p, 4p y 4s y 8 grupos de manejo. Estas tierras tienen capacidad de uso para unos pocos cultivos, pastos de pastoreo extensivo y sistemas silvopastoriles; requieren de prácticas de manejo y conservación cuidadosas.

En la clase 6, las tierras presentan limitaciones muy severas por uno o más de los siguientes: bajas temperaturas, profundidad efectiva muy superficial y pedregosidad superficial abundante, pendientes ligeramente escarpadas, inundaciones frecuentes y erosión moderada. Las deficiencias principales generales dieron lugar a las diferentes subclases 6c, 6e, 6hs, 6p, 6pc, 6pe, 6pec, 6pes, 6pesc, 6ps y 6s, las cuales comprenden 18 grupos de manejo. La capacidad de uso es para sistemas silvopastoriles, algunas para cultivos densos y de semibosque y para bosques de protección producción de manejo e intensivas de conservación, requieren prácticas intensivas de manejo y conservación.

Las tierras de la clase 7 tienen una o más limitaciones fuertemente severas temperaturas muy bajas, erosión severa, abundantes movimientos en masa (patas de vaca y terracetas), inundaciones frecuentes de larga duración, o pendientes moderadamente escarpadas; estas limitaciones han dado origen a las subclases 7c, 7e, 7h, 7p, 7pc, 7pe, y a 12 grupos de manejo. En general, las tierras tienen aptitud para bosque protector, vida silvestre y conservación de la flora, fauna y recursos hídricos, en general requieren conservar la vegetación, evitar las talas y las quemas y prescindir de las actividades agropecuarias.

Las tierras de la clase 8 tienen una o más limitaciones extremadamente severas por suelos extremadamente superficiales o muy pedregosos, pendientes fuertemente escarpadas, o temperaturas extremadamente bajas;

la limitaciones antes citadas han dado origen a las subclases 8c, 8p, 8pc y 8psc y a seis grupos de manejo. Estas tierras tienen aptitud para bosque protector, conservación y sectores para recuperación. Requiere la eliminación de las actividades agropecuarias, conservación de la vegetación y repoblación vegetal con especies nativas o exóticas.

La zonificación de las tierras del departamento del Quindío, es una interpretación detallada e integral del levantamiento de suelos; permite reconocer y analizar, con visión holística, los diferentes escenarios en los que se llevan a efecto las actividades que contribuyen al crecimiento económico de la región.

La zonificación incluye el uso adecuado del suelo, su conservación y cuando se requiera, su recuperación; tiene en cuenta el origen y la composición geológica, geomorfológica y edáfica, bajo condiciones climáticas, de cobertura y de uso propias de cada unidad, complementada con normas legales existentes; estas características permiten establecer alternativas sostenibles de utilización de la tierra y dar a conocer su potencial de explotación y sus limitaciones de uso; además pretende convertirse en una herramienta útil en la toma de decisiones adecuadas para la ocupación y uso productivo del territorio.

La zonificación comprende las siguientes unidades: Cultivos transitorios semintensivos de clima frío y de clima templado., cultivos permanentes intensivos de clima templado, cultivos permanentes semintensivos de clima frío y de clima templado, cultivos permanentes semintensivos de clima templado, cultivos permanentes intensivos de clima frío y de clima templado, cultivos permanentes semintensivos de clima templado, pastoreo extensivo de clima frío y de clima templado, pastoreo extensivo de clima templado, sistema agro silvícola de clima frío, sistema silvopastoril de clima templado: sistema forestal productor, sistema forestar protector-productor, sistema forestal protector, conservación/recuperación de suelos afectados por erosión, conservación de los recursos hidrobiológicos, cuerpos de agua y zonas urbanas

Los conflictos de uso resultan de la discrepancia entre el uso que el hombre hace actualmente del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. El conocimiento contribuye a aportar elementos esenciales y actualizados para la formulación de políticas, reglamentaciones y planificación del territorio, fundamentados en la comprensión de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, y como marco orientador para la toma de decisiones.

Este estudio tiene como objetivos generar, espacializar, validar y divulgar la información básica relacionada con los conflictos de uso del territorio

quindiano, con el fin de aportar elementos esenciales y actualizados para la formulación de políticas, reglamentación y planificación del territorio, fundamentados en el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas y las interacciones entre el territorio y sus usos, como marco orientador para la toma de decisiones.

Para determinar los conflictos de uso se tuvo en cuenta la oferta y la demanda ambiental; la primera (oferta) considera las áreas a proteger, las áreas protegidas, las áreas para producción, y las áreas de susceptibilidad y amenaza; la segunda (demanda ambiental) contempla las coberturas vegetales naturales y antrópicas y el uso que de ellas hace el hombre.

Las clases que resultaron de la confrontación directa de los productos temáticos cartográficos, bases del presente estudio (áreas de vocación de uso y zonas de cobertura y uso de tierra) son:

- Tierras con conflicto de uso por sobreutilización: áreas donde el uso actual es más intenso en comparación con la capacidad productiva natural de las tierras.
- Tierras con conflicto de uso por subutilización: áreas en donde el uso actual es menor intenso en comparación con la mayor capacidad productiva natural de las tierras.
- Tierras sin conflictos de uso (A): áreas cuyo uso actual es adecuado y concordante con la capacidad productiva natural de las tierras.
- Tierras sin conflicto, con uso condicionado: áreas en donde el uso actual es adecuado, pero que requieren prácticas intensivas de conservación para que se mantenga la estabilidad entre el uso y la capacidad productiva natural de las tierras.
- Tierras con conflictos de uso por condiciones legales: tienen alguna clase de conflicto básico, localizadas en áreas con un régimen especial de manejo y administración, definidas por las autoridades ambientales competentes.



CAPITULO 1

Generalidades

ASPECTOS GENERALES

1.1. Localización y Extensión

El departamento del Quindío está ubicado en la zona centro occidente del país, enmarcado dentro de las coordenadas 4°4'LN al norte, 4°4' LN al sur, 75°24' LW al Este y 75°52' LW al oeste. Cubre una extensión de 193.068,27 hectáreas (Figura 1). Limita por el norte con los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda; al sur-occidente con el Valle del Cauca; y al oriente y sur-occidente con el departamento del Tolima.

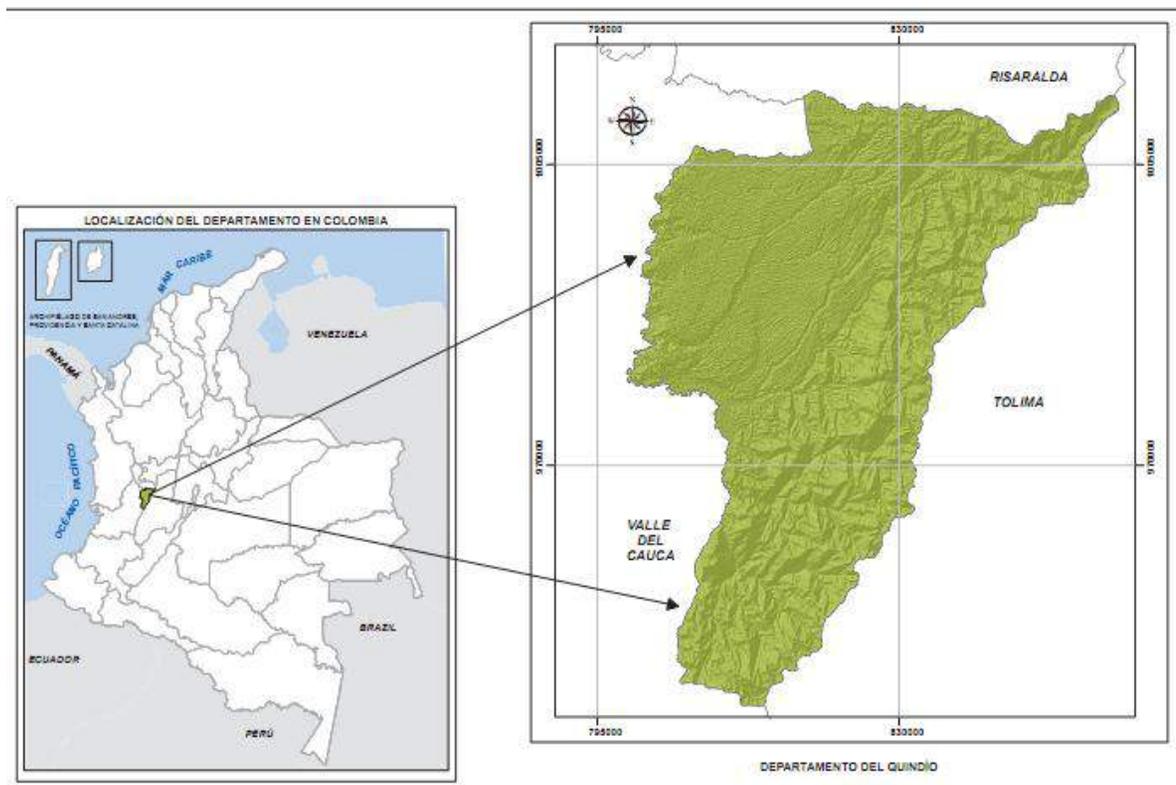


Figura .1.Localización geográfica del departamento del Quindío

1.2. Conformación del Departamento y División Político Administrativa

La historia que se conoce del Departamento se remonta a los tiempos de la conquista en la que los emisarios de Francisco Cieza y Sebastián de Belalcázar, no alcanzaron a vislumbrar las riquezas que guardaba aquel territorio habitado por los Pijaos y Quimbayas (Arango, 1995) y, como anotara Toro (1966), impedían su avance los tigres, los osos y las serpientes venenosas que se refugiaban en los espesos guaduales.

El departamento del Quindío hizo parte de la Provincia del Cauca, pero en 1860, tras un intento de sublevación, el comandante Pedro José Carrillo se autoproclamó gobernador aunque por corto tiempo pues un año después ocurrió su deceso (Arango, 1995). Más tarde, bajo el gobierno de Reyes se creó el Departamento de Cartago al cual se anexaron estas tierras; sin embargo, perdió su vigencia y pasó a ser parte de Manizales, hoy conocido como Caldas. Según Arango (1995), sólo hasta 1966 Quindío toma la nominación de Departamento, con el territorio que se conoce hoy, bajo la presidencia de Guillermo León Valencia.

En la actualidad, el departamento del Quindío está dividido en doce municipios: Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya, Salento y su capital Armenia. Estos están definidos por sus variables geomorfológicas y por la funcionalidad de sus dinámicas de asentamiento urbano-rural. Los municipios de mayor extensión son Salento, Calarcá, Pijao y Génova.

El departamento se encuentra en una posición estratégica que le permite ser el punto de conectividad vial entre ciudades como Manizales, Pereira, Cali y toda la región cafetera. Cuenta con importantes paisajes como el Volcán del Quindío, el Alto La Guayana y el Alto El Español en Salento; el Alto Aratas y el Páramo Chilí en Pijao; el Páramo La India y la Cuchilla La Línea en Génova y en Calarcá El Campanario y la depresión de La Línea.

1.3. Población

Estas tierras habitadas por los Pijaos junto con los Quimbayas, constituyeron una inmensa barrera para el paso de los españoles. No obstante, finalmente sucumbieron ante don Juan de Borja quien con la ayuda de los Coyaimas y Natagaimas dieron muerte a Calarcá, cacique de los Pijaos (Toro, 1966). Más tarde los colonos de origen antioqueño, santandereano y cundiboyacense, sedientos de oro, saquearon las sepulturas de los aborígenes (Arango, 1995). Se eliminó así toda información conducente a identificar con exactitud cada uno de los grupos humanos del período precolombino en el espacio y en el tiempo (IGAC, 1989).

Según el DANE (2006), la capital, Armenia, representa cerca del 52% de la población, y por tanto aproximadamente el 60% de la dinámica económica, productiva y empresarial del departamento; posee una plataforma territorial y unas condiciones de inserción atractivas a los mercados nacionales y mundiales que explican buena parte de las características competitivas del territorio del Quindío.

En contraste, la zona rural viene en detrimento debido a que, como afirma Machado (1999), la población rural trabajadora o asalariada se está ubicando en las áreas urbanas; fenómeno atribuido al deterioro del ambiente y las condiciones de vida en el campo visualizada en la crisis cafetera. La situación se agrava aún más con la expansión de la ganadería extensiva, generadora de poca mano de obra directa.

Según Sánchez (1999), cualquier mirada de fondo a la región pasa por el reconocimiento de la superposición de tres crisis: la social, la humana y la de seguridad ciudadana y económica. Además agrega que después del “boom” de los estudios sobre el café entre finales de la década del setenta y comienzos de los ochenta, los académicos hicieron caso omiso al derrumbe

de todo un esquema de desarrollo agroexportador que se cimentaba en lo realizado hacía ya un siglo.



Figura 2a. Plaza Principal, Pijao
(Foto: J. Fernández, 2013)



Figura 2b. Iglesia, Parque Principal, Salento (Foto: S. Serna, 2013)

1.4 Vías de comunicación

El Departamento del Quindío así como los otros con los que conforma el Eje Cafetero, cuenta con una infraestructura vial que obedece al reto de enfrentar los tratados de libre comercio. En su Plan Vial 2009-2010, tenía inversión programada en la red secundaria y terciaria para responder a la articulación entre éstas, las áreas productivas y los mercados regionales, nacionales e internacionales. En algunos municipios de montaña como Génova, que posee una cobertura de vías municipales igual a la presentada en Calarcá, en las épocas de invierno se afecta la dinámica económica debido a la falta de cunetas, huellas u obras transversales (Gobernación del Quindío, 2012).

Como balance general se tiene que durante las vigencias 2008 y 2009 se realizó inversión en vías con recursos ordinarios y recursos de la sobretasa al ACPM y en el 2010 se utilizaron recursos del crédito priorizando obras del Plan vial 2009-2010 (Gobernación del Quindío, 2012).

La actividad aeroportuaria del departamento se lleva a cabo a través del Aeropuerto El Edén de la ciudad de Armenia, en la que se registra una actividad de pasajeros que en el año 2010 representó el 0.9% del total de

pasajeros a nivel nacional. De igual manera son importantes sus actividades en el transporte de carga (Banco de la República y DANE, 2012).



Figura 3a. Puente vía Calarcá-Cajamarca, sector la línea. (Foto: D. Fonseca, 2013)



Figura 3b. Carretera Vereda Pedregales, Génova (Foto: S. Serna, 2013)

1.5 Aspectos sociales

1.5.1 Educación

El sismo ocurrido en el eje cafetero, el 25 de enero de 1999, afectó la infraestructura y cobertura del servicio educativo. En toda la región, 700 instituciones urbanas y rurales fueron damnificadas y de éstas, el 43,5% correspondían al departamento del Quindío (CIDER, et al. 2002). Los esfuerzos en la recuperación de esta región permitieron que en el año 2010 el Ministerio de Educación Nacional reportara 41.984 estudiantes matriculados en la zona urbana y 11.516 en la rural para educación básica y secundaria.



Figura 4a. Jardín Infantil. Córdoba
(Foto: I. Valencia, 2013)



Figura 4b. Institución Educativa Básica. Pijao
(Foto: I. Valencia, 2013)

En educación superior, el departamento cuenta con una amplia oferta en programas de Pregrado y Posgrado que se imparten en la Universidad del Quindío, en la Escuela Superior de Administración Pública –ESAP, y en las Universidades La Gran Colombia, Antonio Nariño, en la Corporación Universitaria Empresarial Alexander Von Humboldt y en la Escuela de Administración y Mercadotecnia (Gobernación del Quindío, 2010).

1.5.2 Salud y Vivienda

La red hospitalaria en el departamento está conformada por centros de servicios de baja complejidad con los que cuenta cada uno de los municipios, de media complejidad en Calarcá a través de la E.S.E Hospital La Misericordia y de alta complejidad en la E.S.E Hospital Universitario San Juan de Dios. Para la atención de salud mental, Filandia tiene un Hospital basado en esta especialidad (Gobernación del Quindío, 2010).

En el año de 2010 la mayoría de los pobladores urbanos de los diferentes municipios del Quindío contaban con muy buena cobertura en servicios públicos de acueducto y alcantarillado con porcentajes que sobrepasaban el 90%. Sólo en Génova y Pijao el cubrimiento era levemente menor. Cabe

resaltar que la cobertura en el servicio de energía eléctrica estuvo cerca al 100% en todas las cabeceras municipales.

Respecto a los predios rurales, debido a la baja accesibilidad, las propiedades medianas se han deteriorado y las pequeñas continúan en un proceso de minifundización (Machado, 1999).



Figura 5a. Finca abandonada. Génova
(Foto: J. Fernández, 2013)



Finca 5b. Finca ganadera. Salento
(Foto: D. Fonseca, 2013)

1.6 Actividad económica

Sin lugar a dudas, referirse al Quindío es referirse a la calidez de su gente y a la exquisitez de su café suave. Pero también es inevitable sentir la imperante necesidad de querer encontrar su costumbre cafetera intacta. Es por esto que como lo coloca en palabras la periodista María Claudia López (2012) con respecto a la inscripción del Paisaje Cultural Cafetero en la Lista de Patrimonio Mundial de la Unesco el 25 de junio de 2011: *“En la medida en que el sitio ya no es solamente patrimonio de Colombia sino de la humanidad, el país debe realizar todos los esfuerzos para garantizar su conservación en el tiempo”*.

Sin embargo, no se puede desconocer lo que en el contexto mundial se ha venido desarrollando en las últimas décadas. La economía ha entrado en la era de la globalización y el departamento está sufriendo el fenómeno de la terciarización. Las economías emergentes avanzan en la generación de valor agregado y la producción agrícola es desplazada por productos de servicios (Álvarez, 2008). Arguye Guillermo Trujillo (2012), Exsecretario General de la Federación Nacional de Cafeteros *“En este antiguo Eje Cafetero, el café ya no representa sino el 3.6% del PIB mientras que la industria que se constituyó con los recursos del café, representa el 12% de PIB”*.

A nivel del departamento, la participación del PIB en la década de los ochenta bordeó en promedio el 1.5% y 2.0%, mientras que en el año 2005 fue del 0.84%; lo que puede ser consecuente con la baja en la producción del país si se quiere señalar sólo el sector agrícola. En los últimos años el departamento ha sido afectado fuertemente tanto por la crisis de los cafeteros como por la compleja dinámica social (Álvarez, 2008).

El Banco de la República y el DANE (2012), señalan que los renglones de la economía con mayor incremento en el departamento son los de la explotación de recursos naturales (minas y canteras), seguidos por transporte, almacenamiento y comunicaciones. Señalan además que el sector manufacturero está representado en industrias dedicadas a la fabricación de productos de café en primera instancia, seguido por la elaboración de motocicletas, bicicletas, sillones, fabricación de calzado, partes y artículos de cuero, elaboraciones de metal y muebles de madera.



Figura 6a. Monocultivo de café, Córdoba
(Foto: S. Serna, 2013)



Figura 6b. Poscosecha en cultivo de naranja, Buenavista
(Foto: I. Valencia, 2013)

Con estos diagnósticos de la economía regional y con la presión ejercida por los distintos sectores económicos, el reto es mayor y es necesario estudiar alternativas donde la academia y los ejes productivos se unan y concreten propuestas para la estabilización y conservación del eje cafetero en general.

1.6.1 Actividad Agrícola y Pecuaria

En el año 2012 Quindío tuvo un presupuesto total de \$ 339.885 millones de los cuales sólo 6.381 millones estaban destinados a la agricultura. Según el Banco de la República (2013), los créditos del Fondo para el financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO) en el Quindío fueron negativos en el primer trimestre del 2013 debido a la caída en los recursos destinados a inversión. Disminuyeron las siembras de café a la par que los desembolsos para banano, cítricos y renovación de café por soca. Sin embargo, aumentaron los recursos para siembra de plátano y aguacate.

Según la Encuesta Nacional Agrícola de 2011, el Quindío cuenta con 16.915 ha sembradas en plátano, 4.459 ha en naranja, 2.397 ha en banano, 540 en limón, 574 hectáreas en piña y 1.527 ha destinadas al cultivo de mandarina.

Igualmente, han surgido nuevos cultivos que van ingresando paulatinamente en el escenario agrícola del departamento como por ejemplo la caña panelera en la zona entre la cordillera y el plan, adscrita como un programa de microdesarrollo rural que genera gran cantidad de empleo (Barrera, 2009).

Por su parte, el área pecuaria ha venido ampliando su frontera sobre las hectáreas destinadas para la agricultura; se reporta que entre 1984 y el 2005, la disposición de suelos para cultivos de pasto pasó de 50.291 a 60.698 hectáreas. Esta actividad se centra en la cría, levante y engorde de ganado vacuno, porcino, caprino y ovino (Cámara de Comercio de Armenia, 2011). No menos importante ha sido la acogida que ha suscitado la porcicultura y la avicultura. Según Machado (1999), *“El reto inmediato en la estructura agraria, además de buscar una mayor equidad, es también inducir un cambio en el uso del suelo frenando los conflictos de uso entre agricultura, ganadería y actividad forestal”*.

1.6.2 Actividad Forestal

En el año 1989, el área ocupada por el bosque natural era de aproximadamente 58.600 hectáreas (30% de la superficie del departamento) y sólo un 1% en bosque de coníferas sembradas en Calarcá (IGAC, 1989). Actualmente se tienen plantaciones forestales de pino, ciprés, eucalipto, nogal y mezcla de bosque plantado y natural que han generado nuevas empresas especializadas en el aprovechamiento de especies maderables y no maderables, guadua y esencias terpénicas (Cámara de Comercio de Armenia, 2011).



Figura 7. Plantación de Eucalipto, Salento (Foto: S. Serna, 2013)

1.6.3 Actividad Turística

Quindío como parte del eje cafetero e inscrito en la UNESCO como bien patrimonial de la humanidad bajo la nominación Paisaje Cultural Cafetero, ha sido para propios y extraños uno de los destinos turísticos más atractivos del país para reconocer y sentir de cerca la idiosincrasia del pensar cafetero. Sin embargo, para su conservación, es necesario que exista la política que fomente la competitividad cafetera, como bien lo declara la actual gobernadora del departamento Sandra Paola Hurtado, para protegerla del impacto que sobrellevan los altos costos de insumos, la variabilidad en los precios internacionales y el aumento en la oferta de café proveniente de otros países (Hurtado, 2012).

Esta gran oportunidad permite que se identifiquen importantes proyectos susceptibles de ser financiados con recursos del Sistema General de Regalías, como lo indica López (2012), para el mantenimiento de vías terciarias, el mejoramiento de vivienda rural, la Ruta del Café, la sostenibilidad de la caficultura y la conservación y puesta en valor del paisaje. Así, aunque la terciarización de la economía está presente en la

región, la lucha férrea por mantener incólume la cultura cafetera será pilar para que la tradición se vea estimulada por su visibilidad a nivel mundial.

La adecuada estructura vial del departamento ha sido fundamental en el desarrollo turístico, ocupando, por tal motivo, el puesto doce como destino turístico según lo reportado por los viajeros internacionales (PROEXPORT citado por Gobernación del Quindío, 2012). Entre los sitios turísticos más importantes se encuentra el museo del Oro Quimbaya en Armenia, el museo del Canasto Cafetero en Filandia y el Parque Temático Agropecuario Panaca, el Mariposario de Calarcá y un gran número de alojamientos rurales que ofrecen turismo vivencial fundamentado en la cultura cafetera (Cámara de Comercio de Armenia, 2011).

1.6.4 Actividad Minera

La explotación de minerales se remonta a los tiempos precolombinos. El oro era extraído de los aluviones por los indios Pijaos y Quimbayas y utilizado como medio de comercio o en orfebrería (Mosquera y Buitrago, 1970). Existen pequeñas explotaciones de este mineral en la vertiente occidental de la cordillera central y en menor proporción se extrae plata, plomo y zinc. En cuanto a minerales no metálicos la arcilla, la caliza y la dolomita son los más destacados (Cámara de Comercio de Armenia, 2011). Actualmente Quindío cuenta con empresas y personas naturales que tienen título minero y licencia ambiental para la extracción principalmente de arena, grava, arcilla, oro aluvial y oro de filón (CRQ, 2010).

Sin embargo, ante la latente amenaza de la expansión minera, ha sido política gubernamental sostenerse en la conservación del Paisaje Cultural Cafetero y la defensa de la vocación agrícola y el turismo rural del departamento “...La megaminería es solamente un distractor por unos cuantos centavos”, afirma la gobernadora (Hurtado, 2012).



Capítulo 2

Medio Biofísico

CAPITULO 2. DESCRIPCION DEL MEDIO BIOFISICO

2.1 GEOLOGÍA

El Departamento de Quindío cubre una extensión aproximada de 193068,267 hectáreas, localizado en el flanco occidental de la cordillera Central. El área de estudio se caracteriza por presentar una historia geológica compleja, con un territorio constituido por materiales litológicos metamórficos, ígneos y sedimentarios de diferentes edades, con procesos de deformación, plegamiento y fallamiento, así como por intensa actividad volcánica.

Comprende las rocas metamórficas del Complejo Cajamarca formadas en el Paleozoico y el Complejo Arquía, del período Cretácico, que constituyen el núcleo de la cordillera Central. También se presentan intrusivos néisicos del Paleozoico, secuencias volcano-sedimentarias y un complejo ígneo del Cretácico, así como rocas ígneas intrusivas y extrusivas, sedimentarias y volcano-sedimentarias del Terciario y el Cuaternario. Asociado con la actividad volcánica están los depósitos fluvio-volcánicos que configuran un abanico disectado gigante, así como las capas de piroclastos de espesor variable que recubren parcialmente el área.

En este capítulo se relacionan las características estratigráficas del área de estudio, las principales características estructurales y su evolución geológica, basado principalmente en la información publicada por Ingeominas (2004) y González y Núñez (1990).

2.1.2 LITOESTRATIGRAFÍA

En el área de estudio afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias de edad que va desde el Paleozoico hasta el reciente. La descripción para cada una de las unidades identificadas comprende la edad asignada, las principales características litológicas y los sitios de mejor exposición.

- **Paleozoico**

Las rocas paleozoicas que afloran en el departamento conforman el núcleo de la Cordillera Central y comprenden 2 unidades metamórficas, que son: el Complejo Cajamarca y el Intrusivo Néisico de La Línea.

- ✓ **Complejo Cajamarca**

Comprende un conjunto de rocas metamórficas constituidas por esquistos cuarzo-sericíticos, esquistos micáceos, filitas y algunas pizarras, las cuales se caracterizan por ser de grano fino, foliación bien desarrollada y presentar venas y lentes de cuarzo. En general, las rocas de esta unidad están intensamente plegadas y falladas, aflorando en el sector oriental del departamento, donde se ubican entre la parte media y la cima de la Cordillera Central. Los afloramientos más accesibles se encuentran en la carretera Armenia-La Línea-Ibagué y en la carretera Salento-La Ceja-El Toche.

- ✓ **Intrusivo Néisico de La línea**

Unidad geológica constituida por rocas graníticas de estructura néisica, que conforman un cuerpo alargado situado en la cima de la Cordillera Central, en jurisdicción del municipio de Salento, en los límites con el Departamento de Tolima. Las rocas son de grano medio a grueso, de composición granodiorítica a tonalítica, con ocurrencia de anfibolitas.

- **Mesozoico**

Las rocas mesozoicas que constituyen la Cordillera Central en el departamento del Quindío comprenden un complejo de vulcanitas y sedimentitas, un emplazamiento de rocas metamórficas y la presencia de stocks de composición intermedia a básica. Estas unidades son: Complejo

Quebradagrande, Complejo Arquía y los complejos ígneos de Río Navarco y de Córdoba.

✓ **Complejo Quebradagrande**

El complejo Quebradagrande está conformado por lodolitas negras, cherts, calizas, conglomerados, brechas, rocas piroclásticas, basaltos, andesitas y en ocasiones ultramafitas y gabros, que conforman una secuencia volcano-sedimentaria de edad Cretácico. Las rocas sedimentarias presentan diferencias petrográficas que permiten dividir las en 2 grupos: el grupo oriental, compuesto por cuarzoarenita y conglomerado, con fragmentos de cuarcitas y rocas metamórficas y escasa presencia de intercalaciones de rocas volcánicas efusivas; y el grupo occidental, constituido por arenitas feldespáticas y conglomerados de líticos volcánicos intercalados con tobas básicas, basaltos y diabasas.

La unidad aflora como una franja alargada discontinua de dirección Norte-Noreste, que se extiende a lo largo del flanco occidental de la Cordillera Central. Los afloramientos más importantes se encuentran en la carretera Calarcá-La Línea, Calarcá-La Nubia-Salento y Génova-Pedregales.

✓ **Complejo Arquía**

Unidad litológica conformada por rocas metamórficas de origen ígneo y sedimentario, constituido por anfibolitas, anfibolitas granatíferas, esquistos anfibólicos con granates y esquistos micáceos y grafitosos con granate y cloritoide, de probable edad Cretácico Inferior. Agrupa las secuencias metamórficas denominadas Complejo Río Rosario, Esquistos de Barragán, Esquistos de Lisboa-Palestina, Grupo Arquía, Anfibolita de Chinchiná y Grupo Bugalagrande. La unidad se localiza en el flanco occidental de la Cordillera Central y aflora en los municipios de Buenavista, Córdoba, Pijao y

Génova, presentando los mejores afloramientos en la carretera Puerto Barragán-Génova, especialmente en los sectores de Río Verde-Pijao y Río Lejos-Río Azul-Alto de La Guala.

✓ **Complejo Ígneo Río Navarco**

Unidad compuesta por varios cuerpos localizados en el municipio de Salento, en el valle del río Navarco, afluente del río Quindío. La composición del intrusivo es de diorita y tonalita, y se le ha asignado una edad Cretácico Superior-Paleogeno.

✓ **Complejo Ígneo de Córdoba**

Esta unidad aflora en los municipios de Córdoba y Pijao, en un franja de dirección Norte-Sur, presentando afloramientos en las carreteras Córdoba-Pijao, Río Verde-Pijao-Génova y Río Verde-Córdoba. Está constituido por rocas masivas, de grano fino a grueso, de composición variable entre diorita y tonalita. Intruye las metamorfitas del Complejo Arquía y las sedimentitas del Complejo Quebradagrande

• **CENOZOICO**

Corresponden a este período rocas formadas durante el Terciario, originadas a partir de sedimentos continentales, localizados principalmente en sectores del río La Vieja. También se incluyen los depósitos cuaternarios de origen glaciar, fluvio-glaciar, fluviovolcánico y aluvial, que se distribuyen en la parte alta de la cordillera, en los valles y formando los piedemontes. Recubriendo la mayor parte de la región se encuentra una gruesa capa de cenizas volcánicas provenientes de los macizos Ruiz-Machín-Tolima-Quindío.

✓ **Formación Cinta de Piedra**

Unidad que aflora en el Valle del Río La Vieja, en el extremo occidental del departamento, específicamente en sectores de los municipios de Montenegro y La Tebaida. Está constituida por una serie de areniscas verdosas hasta pardo-rojizas (Figura 1), con intercalaciones de arcillolita dura. Las areniscas son friables, con algunas interestratificaciones de conglomerado polimíctico y de arcillolita verde. La edad de esta unidad se ha considerado como Oligoceno Superior. Aunque gran parte de esta formación está cubierta por los flujos de lodo y los materiales piroclásticos, se ha establecido que limita en el tope con la Formación La Pobreza.



Figura 2.1. Ejemplo de una sección de la Formación Cinta de Piedra, en el sector La Palmita. En la parte inferior aflora la unidad arenosa de la formación; en la parte superior los depósitos lodosos del abanico del Quindío. (Foto: Néstor Martínez, 2012).

- **Formación La Pobreza**

Aflora en el Valle del Río La Vieja, al occidente del Departamento, en sectores de los municipios de Montenegro, La Tebaida y Quimbaya. Está constituida por bancos gruesos de conglomerado con regular selección, con intercalaciones de arenisca y arcillolita de color pardo; en la parte inferior se presentan tobas dacíticas y en la base se reporta un conglomerado polimíctico, el cual está formado por niveles de arenisca friable con intercalaciones de arcillolitas duras (Figura 2). A esta unidad se le ha asignado una edad Mioceno Inferior.



Figura 2.2. Ejemplo de una sección de la Formación La Pobreza, en el sector de Potosí, donde se observa el carácter conglomerático de la unidad sedimentaria (Foto: Néstor Martínez, 2012).

- **Porfiritas**

Comprende diques y stocks de tamaño menor a 2 Km², constituidos por rocas hipoabisales porfiríticas que intruyen los complejos de Cajamarca, Quebradagrande y Arquía. Los cuerpos más conocidos son los de Salento, La Cabaña y Río Verde, con una composición que varía entre andesita y dacita. Se ha considerado que la intrusión y la formación de los cuerpos ígneos corresponde al Terciario Medio a Superior.

- ✓ **Lavas andesíticas**

Comprende flujos de lavas andesíticas provenientes de erupciones del Volcán Nevado del Quindío, localizadas en la parte más elevada de la Cordillera Central en sectores del municipio de Salento.

- **Abanico del Quindío**

Corresponde a un depósito fluviovolcánico, que consta de numerosas intercalaciones lenticulares donde alternan depósitos piroclásticos, lahares (Figura 3), acumulaciones fluviales y glaciares. Su espesor es variable pero puede sobrepasar los 100 metros en algunos sectores y su morfología es ondulada, con una inclinación suave hacia el valle del Río La Vieja. Cubre aproximadamente el 35% del área del departamento, particularmente en los municipios de Quimbaya, Montenegro, La Tebaida, Filandia, Circasia, Calarcá y Salento.



Figura 2.3. Ejemplo de una sección del Abanico del Quindío, constituido por un lahar, localizado en el sector de Las Palmas, en la vía a Puerto Samaria (Foto: Néstor Martínez, 2012).

Se ha interpretado como una secuencia de flujos de masa de escombros (lahares) a flujos hiperconcentrados (Figura 4), resultantes de la interacción de los glaciares y la actividad volcánica del sistema volcánico Ruiz-Tolima en la Cordillera Central, acaecidos en el período Plio-Pleistoceno y el Reciente.



Figura 2.4. Ejemplo de una sección del Abanico del Quindío, constituido por un flujo lodoso, localizado en el sector de Trocaderos, municipio de Quimbaya, donde se nota el carácter lodoso dominante del depósito y las variaciones en los procesos de sedimentación (Foto: Néstor Martínez, 2012).

✓ **Depósitos piroclásticos**

Hace referencia especialmente a los depósitos de ceniza volcánica, que forman un manto de espesor variable en casi toda el área del departamento. Estas cenizas provienen de los volcanes del complejo Ruiz-Tolima y cubren parcialmente los flujos de lodo volcánico, los depósitos glaciares y los sedimentos aluviales del Abanico del Quindío. En general siguen la morfología del terreno, cubriendo en su mayor parte a las formaciones rocosas más antiguas. Las secuencias mas espesas están constituidas por capas de ceniza y lapilli, en parte intercaladas con lahares, de composición andesítica y de lapilli pumítica (Figura 5). A esta unidad de piroclastos de caída se le asigna una edad Pleistoceno-Holoceno.



Figura 2.5. Ejemplo de un depósito de material piroclástico en el sector de Cocora, municipio de Salento, que esta recubriendo las laderas de los relieves de montaña. Se observa la presencia de fragmentos de pumita y lapilli principalmente. (Foto: Néstor Martínez, 2012).

✓ **Depósitos glaciares y fluvioglaciares**

En la parte alta de la Cordillera Central se presentan geoformas glaciares que permiten inferir el avance de los glaciares de montaña en el Pleistoceno y el Holoceno, dejando depósitos asociados a la acción de los hielos. Estos depósitos corresponden a una cubierta de detritos glaciares compuesta por diferentes clases de depósitos glaciares, lo cuales se observan especialmente al nororiente del municipio de Salento y al sur del municipio de Génova.

✓ **Depósitos aluviales y coluviales recientes**

Corresponden a los depósitos de origen aluvial y coluvial de formación reciente. Están constituidos por materiales principalmente de tamaño grava, con mala selección, a veces con fragmentos de rocas de hasta 2.5 metros de diámetro; ocurre también una fracción fina de arenas y limos que llena los intersticios. Los depósitos aluviales comprenden terrazas, llanuras de inundación y aluviones recientes que se encuentran en los valles de los ríos principales que atraviesan y circundan el departamento, entre los que se tienen los ríos Quindío, Barragán, Rojo, San Juan, Lejos, Verde, Espejo, El Roble y La Vieja. Los depósitos coluviales se presentan en sectores aislados y son de extensión reducida.

2.1.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

El área del Departamento de Quindío se encuentra afectada por el Sistema de Fallas de Romeral, que se extiende en dirección Norte desde el Ecuador hasta el sur del Departamento de Bolívar. Dentro del departamento, esta zona de fallas está compuesta por numerosas fracturas paralelas y subparalelas que se entrecruzan en determinados puntos y que pueden agruparse en tres sistemas de magnitud regional. Entre estos sistemas se presentan fallas importantes que muestran un trazo oblicuo respecto a las

fallas principales. Los sistemas de fallas han producido un intenso fracturamiento de los materiales rocosos, el cual ha contribuido en el modelamiento del paisaje y en el desarrollo de diferentes geoformas y procesos morfodinámicos. A continuación se presenta una descripción de los principales rasgos estructurales.

- **Sistemas Norte-Sur y Sistema de Romeral**

Los sistemas de fallas orientados NNE-SSW corresponden a direcciones que varían entre N10°-20°E, que se caracterizan porque la mayor parte de las fallas principales son invertidas y de alto ángulo, con componente de rumbo. La zona de falla del Sistema de Romeral es un conjunto de fallas paralelas a subparalelas localizadas en una franja de unos 20 km de ancho. Las fallas más importantes de este sistema en el departamento son: Cauca-Almaguer, Silvia-Pijao y San Jerónimo. La mayoría de las fallas del Sistema Romeral en el departamento tienen movimiento principal transcurrente lateral izquierdo y plano de falla de ángulo alto buzando al oriente.

El sector centro-occidental del Quindío está afectado por una serie de fallas paralelas a subparalelas que a partir de la intersección del límite departamental con la falla de Cauca-Almaguer en el suroccidente, atraviesan todo el departamento y continúan hacia el norte. La falla denominada Armenia es una estructura de rumbo, de alto ángulo e inversa, cuyo trazado se desprende de la Falla Cauca-Almaguer 40 km al sur de Armenia, y se puede seguir hasta su intersección con el lineamiento este-oeste de Salento. En gran parte se encuentra cubierta por rocas del Neógeno y el Cuaternario del Abanico del Quindío, siendo evidente la deformación que produjo en el mismo.

De la falla de Armenia hacia el occidente se disponen de forma paralela a subparalela varias fallas de rumbo con dirección general N10°-20°E, como

las fallas del Aeropuerto, Montenegro, Potrerillos y otras menores, que afectan el abanico del Quindío, controlando las corrientes de agua que drenan el área, formando escarpes pronunciados, desplazando y truncando los mismos. Entre las fallas Armenia y Silvia-Pijao se presentan las fallas de Tucumay y Danubio, con dirección Norte-Sur, que cortan y desplazan la Falla de Armenia a la altura de la ciudad. La falla Silvia-Pijao determina el contacto entre los complejos de Quebradagrande y Arquía, configurando una falla inversa de alto ángulo, con componente de rumbo destal.

✓ **Fallas con tendencia Este-Oeste**

Son fallas y sistemas de fallas que atraviesan el departamento con dirección preferencial Este-Oeste; entre las principales de destacan las fallas de Salento, Río Verde e Ibagué, entre otras. Estas fallas producen la fragmentación de la cordillera en sentido Este-Oeste, generando bloques levantados y hundidos, algunas veces desplazados hacia el occidente. La actividad de los sistemas de Romeral y sus fallas asociadas ha hecho que en general se enmascare el trazo de estas fallas.

✓ **Fallas con tendencia N40°-70°W**

Un conjunto de fallas con tendencia N40°-70°W se puede observar en el departamento, algunas de las cuales desplazan los otros sistemas, limitan los contactos de varias unidades geológicas y tienen una clara expresión morfológica que ha sido interpretada en algunos estudios como lineamientos fotogeológicos. Se mencionan en este grupo las fallas de Génova-Roncesvalles, Quebrada Pedregales, Río Rojo, Río Azul, Pijao-Buenavista, La Betulia, Quebrada Negra y La Militar.

2.1.4 EVOLUCIÓN GEOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

La evolución geológica del territorio del Departamento del Quindío se enmarca dentro de la historia geológica de la Cordillera Central. Sobre el basamento precámbrico de la cordillera se depositó una secuencia volcano-sedimentaria durante el Paleozoico Temprano (Complejo Cajamarca), que posteriormente fue sometida a condiciones de metamorfismo de alta temperatura y baja presión, que en los procesos orogénicos posteriores permitieron el emplazamiento de intrusivos néisicos como el de La Línea. Posteriormente y durante el Cretácico Temprano se depositaron las sedimentitas intercaladas con vulcanitas del Complejo Quebradagrande, posiblemente en un ambiente oceánico.

La secuencia metamórfica del Complejo Arquía corresponde posiblemente al emplazamiento tectónico por obducción de remanentes de una placa oceánica, que durante la adhesión a la cordillera fueron fragmentadas, metamorizadas y se mezclaron estructuralmente con la secuencia del Complejo Quebradagrande.

Durante el Cretácico Tardío-Paleogeno se produjo el emplazamiento de los complejos ígneos de Córdoba y del Río Navarco, así como el fallamiento de rumbo del sistema de fallas de Cauca-Romeral. En el Oligoceno-Mioceno se depositaron entre las cordilleras Central y Occidental los sedimentos continentales de las formaciones Cinta de Piedra y La Pobreza. Al final del Neógeno se presentó la intrusión de los cuerpos hipoabisales porfídicos de composición andesítica a Dacítica.

Durante el Plioceno–Pleistoceno se produjeron eventos sedimentario-volcánicos que dieron origen al espeso depósito del Abanico del Quindío, producto de la actividad eruptiva de los volcanes Nevado del Quindío, Nevado Santa Isabel y Cerro Santa Rosa, localizados en la cima de la

Cordillera Central. Las erupciones volcánicas provocaron el deshielo y la formación de flujos de lodo que descendieron por el flanco occidental de la cordillera hacia el valle del Río La Vieja. Adicionalmente, la acción de los glaciares, las avenidas torrenciales y los depósitos piroclásticos de caída y de flujo contribuyeron de igual manera a la construcción de este depósito.

Después de la última glaciación, ocurrió una reactivación volcánica que dio origen a gran parte de los materiales piroclásticos que actualmente cubren las formaciones rocosas más antiguas. Las variaciones climáticas y la actividad tectónica contribuyeron a la formación de los depósitos aluviales y coluviales. La disección fue acelerada por el levantamiento regional de la cordillera durante el Cuaternario, dando al área la configuración geomorfológica actual.

2.2 GEOMORFOLOGÍA

Los procesos de deformación, plegamiento y fallamiento que han afectado el basamento litológico de naturaleza ígnea, metamórfica y sedimentaria de la Cordillera Central, a través de las diferentes etapas geológicas; así como la intensa actividad volcánica de los Nevados del Quindío, de Santa Isabel y el Cerro Santa Rosa, conforman los principales agentes que definen los modelados y estructuras de los paisajes de Montaña, Lomerío, Piedemonte y Valle, presentes en el departamento del Quindío (Figura 2.2.1)

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

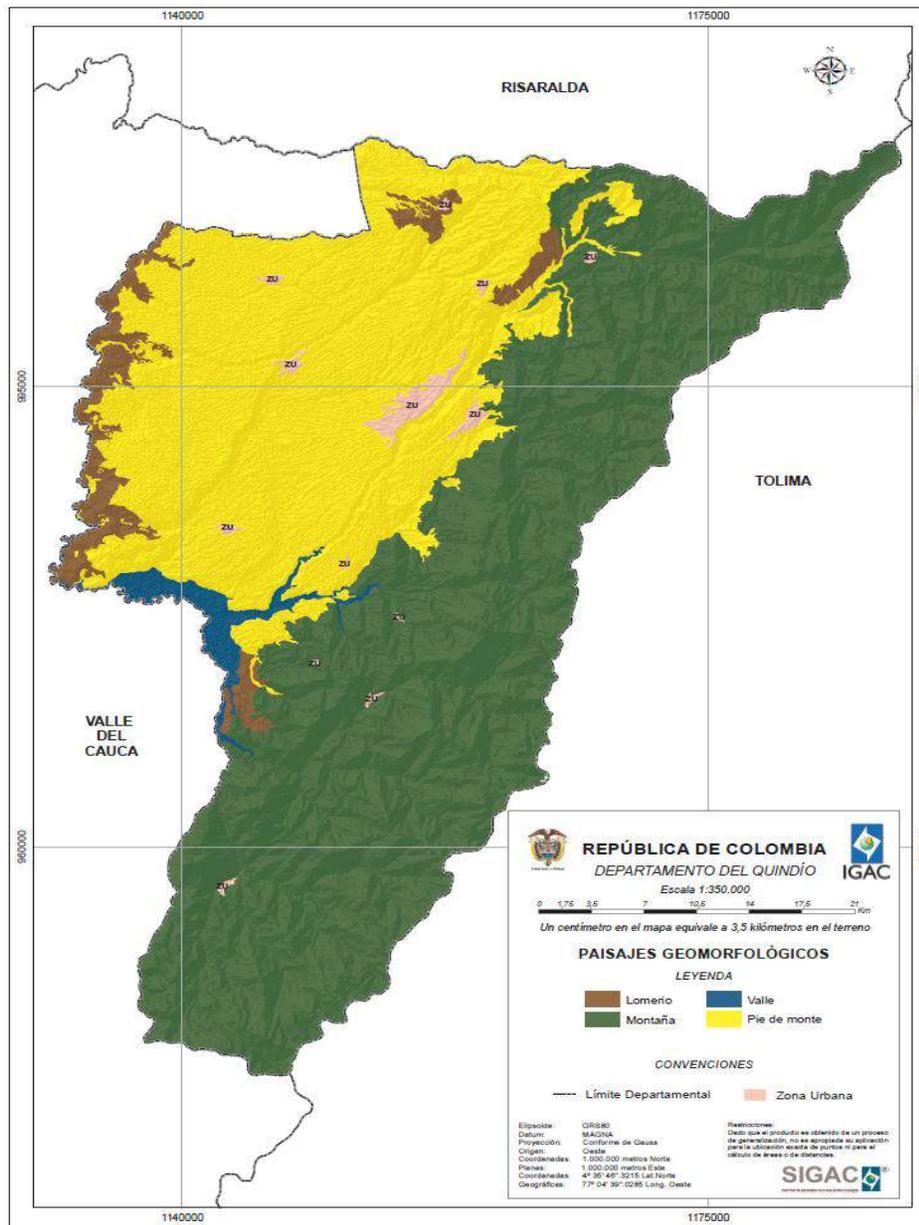


Figura 2.2.1. Distribución de paisajes en el departamento del Quindío (IGAC,2013).

Los paisajes citados se forman en ciertos ambientes morfogenéticos controlados por la geodinámica externa, que permite la descripción, identificación y clasificación de éstas geofomas según sus atributos, como se indica en la tabla 2.2.1.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 2.2.1. Descripción de los Ambientes morfogenéticos del departamento del Quindío.

Paisaje	Ambiente morfogenético	Atributo del paisaje	Tipo de relieve	Forma del terreno	Área (ha)	% Forma del terreno
Montaña	Denudacional	Glacio-volcánico	Cumbres andinas	Laderas de cono y morrenas	1497,55	0,79
			Artesas	Laderas	455,51	0,24
		Estructura I-erosional	Filas y vigas	Cimas y laderas	103815,78	54,43
		Coluvio-aluvial	Glacis	Planos de glacis	84,33	0,04
				Taludes	1464,58	0,77
				Laderas	191,88	0,10
			Vallecitos	Sobrevegas	95,94	0,05
		Vegas		360,84	0,19	
Lomerío	Denudacional	Estructura I-erosional	Lomas y colinas	Cimas y laderas	5023,06	2,63
Piedemonte	Deposicional	Glacio-volcánico	Abanico	Plano de abanico	35331,02	18,52
				Taludes	34300,48	17,99
		Aluvial	Vallecito	Vegas	2052,60	1,08
Valle	Deposicional	Aluvial	Plano de Inundación	Complejo de orillares	790,58	0,41
				Napa de desborde	2317,22	1,21
			Terrazas	Plano de terraza	329,89	0,17

El ambiente morfogenético se refiere a un tipo general de medio biofísico, originado y controlado por un estilo de geodinámica interna y/o externa; se reconocen seis taxa: estructural, deposicional, erosional(o denudacional), disolucional, residual y mixto (Zinck, 2012).

2.2.1. Paisaje de montaña

El paisaje de montaña ocupa una superficie de 10827,41 hectáreas, equivalentes al 56,070% del área de estudio, se ubica hacia la parte oriental del departamento; en jurisdicción de los municipios de Salento, Calarcá, Córdoba, Buenavista, Pijao y Génova .Se extiende en sentido N-S, dentro de un rango altitudinal que oscila entre 1000 hasta 4700 m, incluyendo sectores de pisos climáticos templado, frío, muy frío, extremadamente frío y subnival pluvial

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

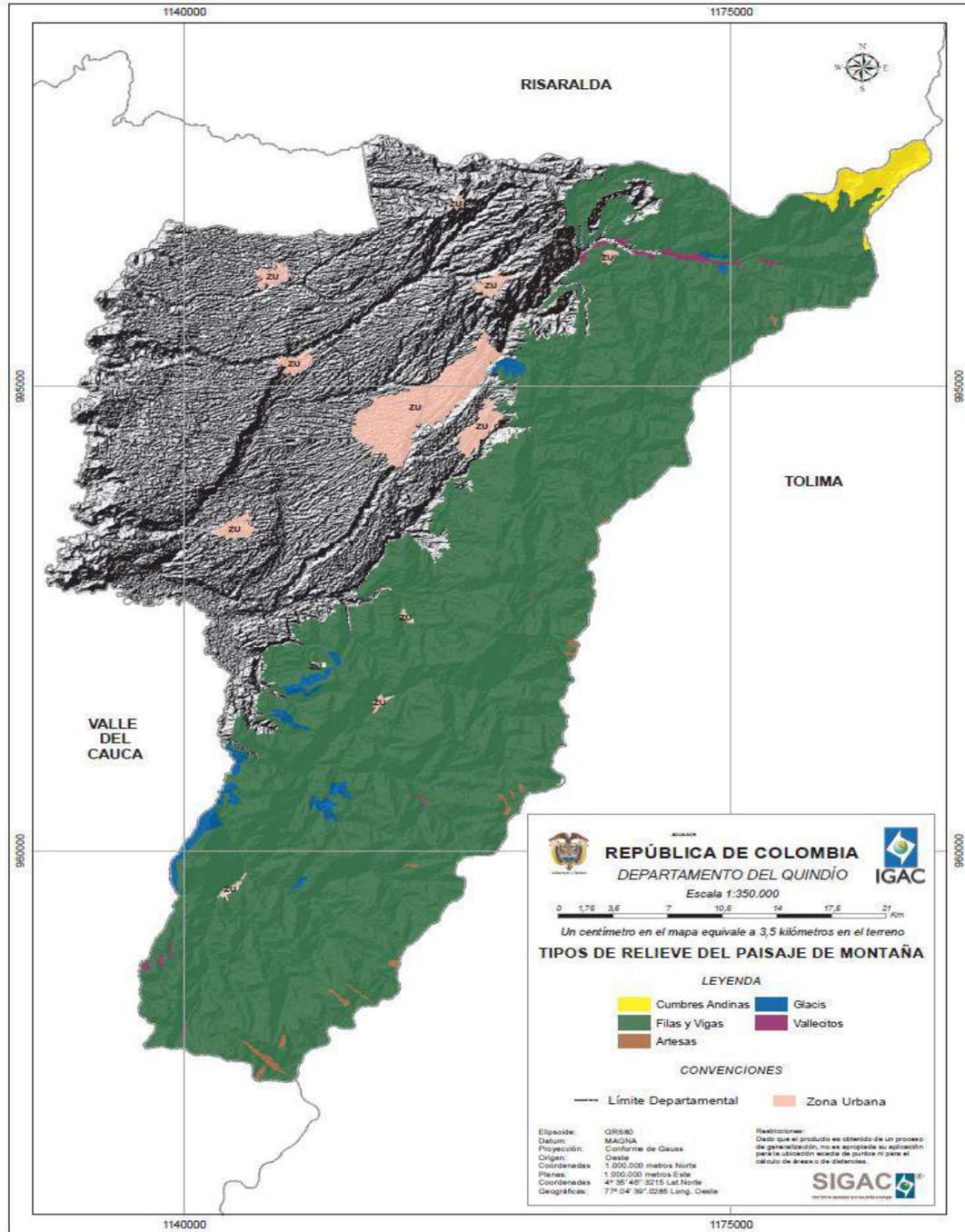


Figura 2.2.2. Distribución de los tipos de relieve del paisaje de montaña (IGAC, 2013).

El ambiente morfogenético es el resultado de la intensa actividad tectónica que genera grandes sistemas de fallas y fracturas, controladas por procesos de disección entre las áreas montañosas y los vallecitos, modeladas en algunos sectores por la acción del hielo y las cenizas provenientes de las erupciones volcánicas.

Este paisaje lo integran cinco tipos de relieve definidos dentro de los atributos glacio - volcánico, estructural-erosional y coluvio –aluvial, como se describe a continuación.

2.2.1.1 Cumbres Andinas

Este tipo de relieve se encuentra en la parte norte del departamento, se ha formado por modelados glaciares sobre lodos de lavas andesíticas o depósitos piroclásticos, propios de ambientes glacio– volcánicos.

Las formas de terreno más comunes de éste relieve son las laderas de cono y morrenas, las cuales ocupan el 0,78 % (1508,93 ha) del área total de estudio. Su ubicación se puede observar en la figura 2.2.2.

2.2.1.2 Artesas

Su distribución se puede observar hacia la parte oriental en la zona limítrofe con el departamento del Tolima. Aunque el basamento geológico del área donde se encuentran corresponde a rocas metamórficas tipo esquistos, éste relieve se localiza en pequeñas áreas donde las cenizas volcánicas se han depositado sobre materiales fluvio-glaciáricos.

La laderas de las artesas se sitúan en un área de 330,35 ha equivalente al 0,17 % de la zona estudiada. Estas formas de terreno se concentran en

mayor proporción en los municipios de Pijao y Génova, mientras que en Córdoba, Calarcá y Salento, sólo se identifican algunos relictos (figura 2.2.2).

2.2.1.3 Filas y Vigas

Se extienden de norte a sur, ocupando toda la parte oriental del departamento, en límite con la vertiente occidental de la cordillera central, en inmediaciones con tierras del Tolima. Éste tipo de relieve denudacional con atributo estructural-erosional, se levanta sobre rocas metamórficas y volcano-sedimentarias, en las cuales se han depositado mantos de ceniza volcánica distribuidos de manera irregular.

Las formas de terreno representadas por cimas angostas y laderas largas de relieves inclinados y escarpados (figura 2.2.3), sobresalen en la zona de estudio alcanzando un área de 85017,54 ha equivalentes al 44,03 %, con modelados torrenciales y de disección, afectadas actualmente por erosión ligera, moderada y severa, así como por diferentes fenómenos de remoción en masa, los cuales se producen debido a las fuertes pendientes, a la inestabilidad en sectores donde la ceniza volcánica se deposita sobre esquistos y a la escorrentía concentrada y difusa, ya que en éste sector se originan muchas de las fuentes hídricas que irrigan el departamento.



Figura 2.2.3. Vista de filas y vigas en el municipio de Salento (I. Sevillano, 2013)

Entre los movimientos en masa de ocurrencia común se encuentran la solifluxión laminar plástica (patas de vaca, terracetas), los derrumbes, los desprendimientos, los deslizamientos rotacionales y la reptación.

Los basamentos de esquistos predominan hacia el costado nororiental y suroriental; los materiales volcano-sedimentarios se encuentran en la jurisdicción de los municipios de Salento, Calarcá, Córdoba, Pijao y Génova y por la margen suroccidental concurren materiales geológicos de tipo anfibolitas y esquistos.

2.2.1.3 Glacis

Estos planos inclinados que aparecen en la base de las laderas de las filas y vigas, deben su formación a los aportes de tipo coluvial que proceden de las partes altas de la montaña y son transportados por las fuentes hídricas. Su mayor concentración se encuentra hacia la parte suroccidental, en jurisdicción de los municipios de Buenavista, Génova y Pijao.

Las formas de terreno características, corresponden a los planos, taludes y laderas sobre basamento de esquistos, anfibolitas y materiales volcano-sedimentarios en los cuales se han depositado cenizas volcánicas, ocasionando el modelado de estas geoformas en algunos sectores.

Ocupan una extensión de 1476,75 ha que representan el 0,76% del total del área de estudio. Su relieve escarpado es afectado por erosión ligera, moderada y severa, así como por movimientos en masa principalmente terracetas y patas de vaca.

2.2.1.4 Vallecitos

Este tipo de relieve se encuentra generalmente entre vertientes, limitando un curso de agua, que transporta sedimentos aluviales y recibe aportes laterales de naturaleza coluvial.

Aunque la hidrografía en el paisaje de montaña es bastante densa; para éste estudio sólo se rescatarán las formas de terreno sobrevegas y vegas de los ríos Quindío, en jurisdicción del municipio de Salento, el Río Azul en sector del municipio de Pijao y el río Barragán hacia el extremo suroccidental del municipio de Génova. Ocupa un área de 695,72 ha equivalentes al 0,36% del área estudiada.

2.2.2 Paisaje de lomerío

El paisaje de lomerío es producto de los procesos erosivos que actuaron sobre la parte plana del abanico, que posteriormente sufrió levantamiento causado por la dinámica tectónica, generando una superficie disectada que adquirió la forma de lomas alargadas y colinas redondeadas, con alturas relativas no superiores a 300 m, desarrolladas sobre arcillolitas, conglomerados, esquistos y anfibolitas. Se localiza hacia la parte occidental del departamento en sectores aledaños a los ríos La Vieja y Barragán, así como en zonas de la parte norte (Figura 2.2.4).

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

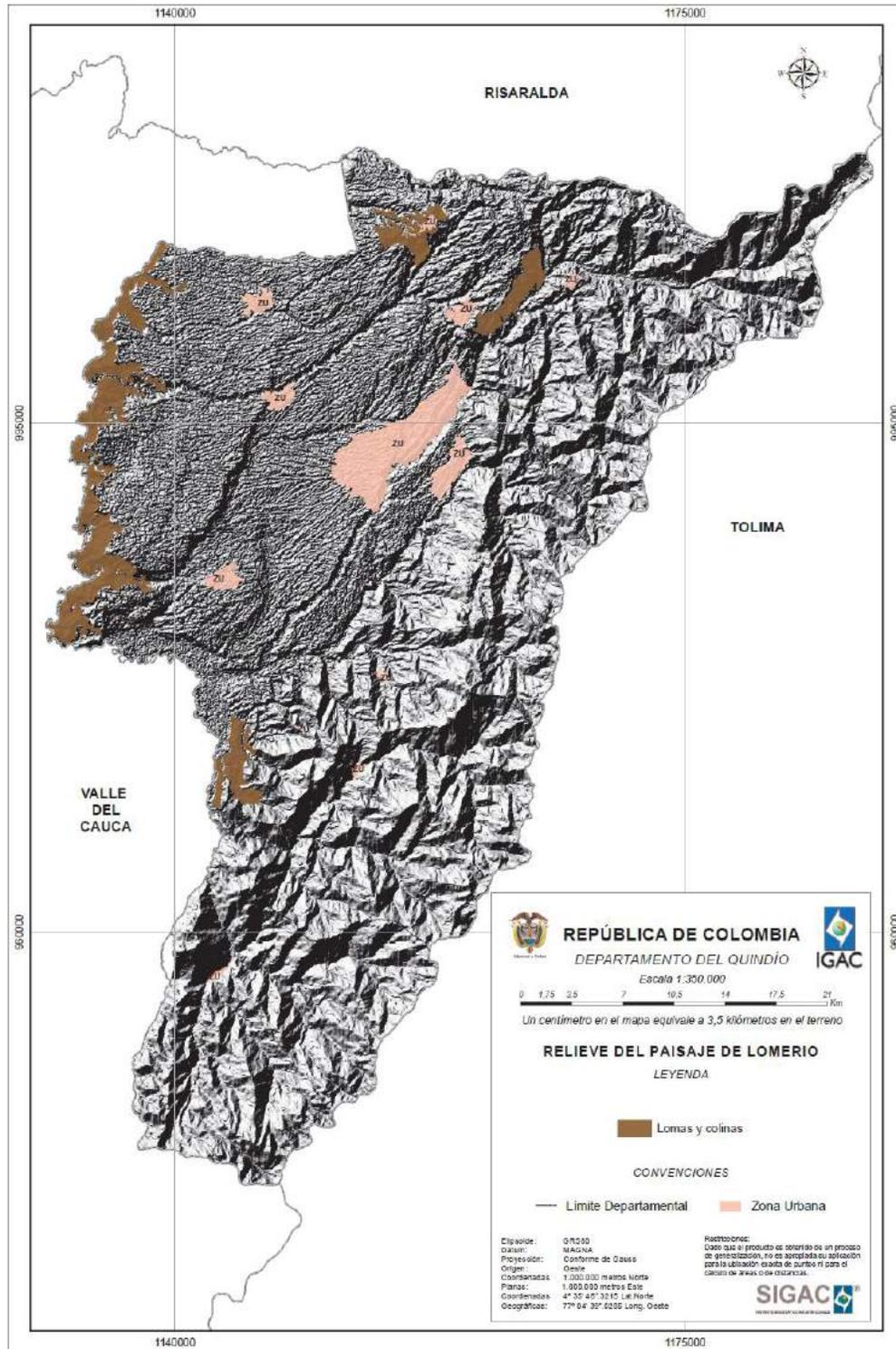


Figura 2.2.4. Ubicación geográfica de los tipos de relieve en el paisaje de Lomerío (IGAC, 2013).

Las cimas y laderas, principales formas de terreno identificadas en éste relieve, se ubican en jurisdicción de los municipios de Salento, Filandia, Quimbaya, Montenegro, La Tebaida y Pijao. Ocupan una extensión superficial de 7800 ha, equivalentes al 4,04% del total de área estudiada. En altitudes que no superan los 2000 m, piso térmico templado.

Los relieves escarpados están afectados por erosión ligera, moderada y severa, en algunos sectores remoción en masa especialmente terracetas y patas de vaca

2.2.3 Paisaje de piedemonte

Comprende una extensa zona de depósitos fluvio-volcánicos producto de las avalanchas que descendieron de la parte alta del volcán nevado del Quindío (hoy Paramillo del Quindío), a través de la Quebrada Cárdenas o río Quindío y del río Boquía, en dirección noroccidental hacia el río La Vieja (Figura 2.2.5).

Estos depósitos torrencial volcánicos, se convirtieron en el basamento del paisaje de piedemonte, soportaron diferentes grados de disección, fueron cubiertos por mantos de ceniza volcánica que se distribuyeron de forma regular disminuyendo en dirección hacia el río La Vieja y moldearon estas geoformas en acción simultánea a la ejercida por los procesos erosivos ligeros y moderados, así como los movimientos en masa, principalmente la solifluxión (terracetas y patas de vaca) y la reptación en algunos sectores, dando como resultado el tipo de relieve denominado abanico.

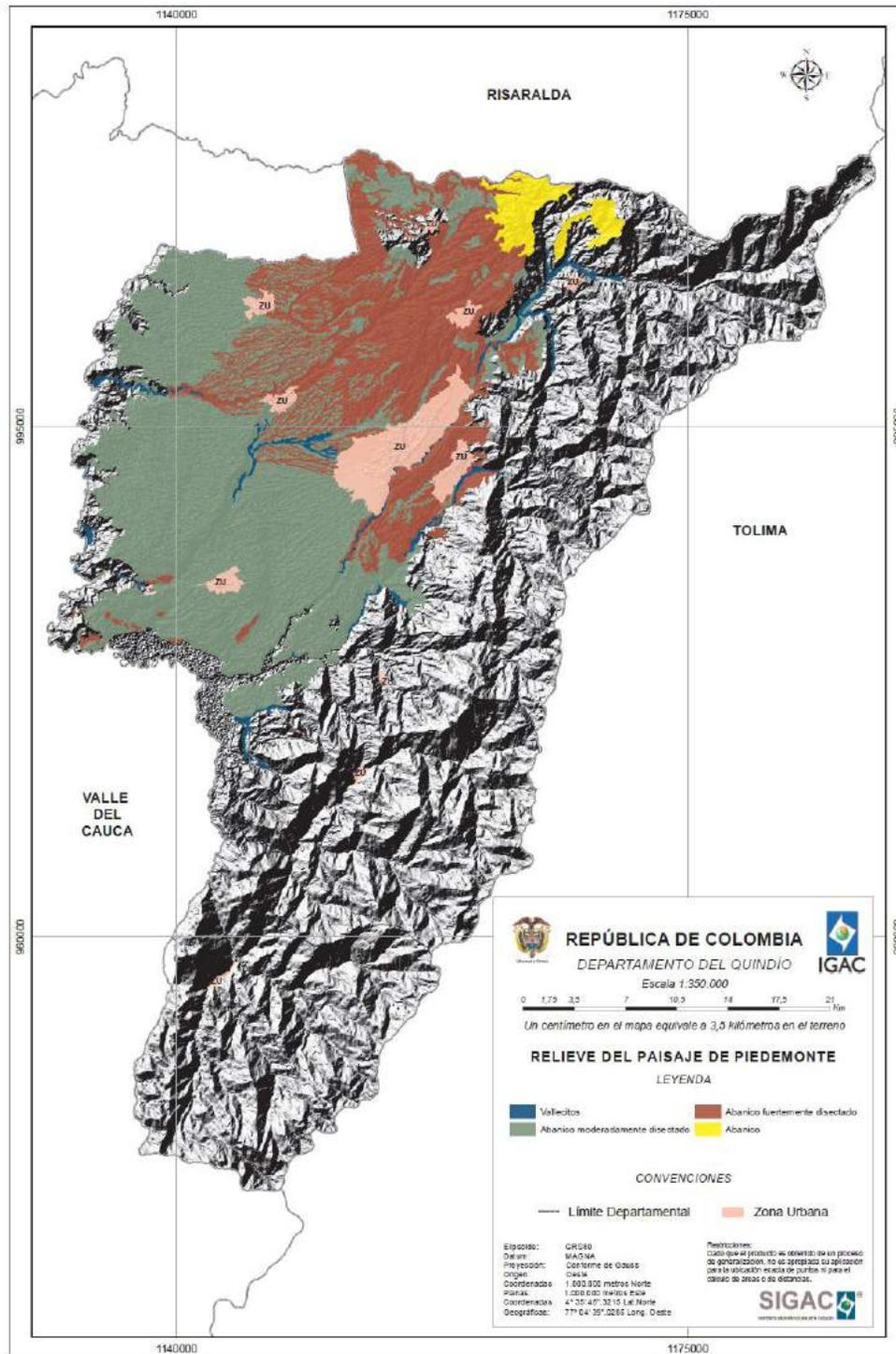


Figura 2.2.5. Distribución geográfica de los tipos de relieve del paisaje de Piedemonte (IGAC, 2013).

2.2.3.1 Abanico

El abanico ocupa una extensión superficial de 34081,68 ha correspondientes al 17,6 % del total de la zona trabajada, se extiende en sentido noroccidental – occidental, en jurisdicción de los municipios de Filandia, Circasia, Quimbaya, Montenegro, Armenia, la Tebaida y sectores de Salento y Calarcá.

Los diferentes grados de disección que se han presentado como producto del levantamiento regional de la cordillera Central, permiten disgregar este tipo de relieve en abanico ligera, fuerte y moderadamente disectado, de acuerdo a la incidencia de los agentes que intervinieron en el modelado de ésta geoforma. Las formas de terreno identificadas corresponden a los planos de abanico y taludes.

Refiriendo esta aclaración, el abanico ligeramentedisectado corresponde al ápice del tipo de relieve que nos ocupa y se encuentra en sectores de los municipios de Filandia y Salento, en altitudes que oscilan de 2000 a 3000 m, piso térmico frío muy húmedo, sobre depósitos torrencial volcánicos con influencia de cenizas volcánicas. En éste relieve es factible encontrar planos de mayor extensión, moderadamente inclinados contrastando con taludes cortos, fuertemente inclinados.

El abanico fuertemente disectado (figura 2.2.6) corresponde al cuerpo del abanico, se localiza en jurisdicción de los municipios de Filandia, Circasia y en sectores de Salento, Calarcá, Armenia, Montenegro y Quimbaya, en el piso térmico templado, con provincia de humedad húmeda y muy húmeda, en alturas entre 1000 y 2000 msnm; en él predominan los taludes escarpados, simulando en algunos lugares formas de lomas y colinas, mientras que los planos ligera y moderadamente inclinados son angostos.



Figura2.2.6. Plano de abanico fuertemente disectado en el municipio de Filandia. (I. Sevillano, 2012).

Por último, el abanico moderadamente disectado se localiza en la parte distal del abanico, en cercanías de los paisajes de lomerío y el de valle del río La Vieja. Aquí la disección es intermedia a las dos anteriores, los mantos de ceniza volcánica no son tan densos, razón por la cual prevalecen en distintas locaciones los materiales basales correspondientes a depósitos torrenciales volcánicos.

2.2.3.2 Vallecitos

Los vallecitos definen un tipo de relieve particular como consecuencia de los procesos denudativos que actuaron en las geoformas inclinadas y escarpadas de los paisajes de lomerío y piedemonte, se encuentran distribuidos a lo largo y ancho del Abanico del Quindío en un área de 1454,08 ha que corresponden al 0,75 % del total de la zona de estudio.

Los depósitos coluvio-aluviales mixtos se convierten en el basamento geológico sobre el cual se establecen las vegas, como formas de terreno representativas de éstos tipos de relieve. Las cuales son superficies planas afectadas por inundación, erosión ligera en algunos casos y pedregosidad superficial en ciertos sectores.

Se presentan entre otras formas de terreno, las vegas de los ríos Quindío, desde su travesía por jurisdicción del municipio de Salento hasta su desembocadura en el Río La Vieja a la altura del municipio de La Tebaida, ríos Boquerón, Navarco, Boquía en áreas del municipio de Salento, ríos Santo Domingo y Verde en Calarcá, río Espejo en Armenia y río Roble en su recorrido por los municipios de Circasia, Montenegro y Quimbaya.

2.2.4 Paisaje de Valle

Este paisaje se localiza hacia la parte occidental del departamento, con un área de 3210,39 que corresponde al 1,66% del área del Departamento, en jurisdicción de los municipios de la Tebaida, Calarcá, Córdoba, Buenavista y Pijao, en alturas que no superan los 2000 msnm, piso térmico templado húmedo, sobre depósitos aluviales gruesos, medios y finos. Está conformado por dos tipos de relieve: el plano de inundación y las terrazas, que se identifican por lo general en las cuencas bajas de los ríos Quindío, Barragán, Lejos, Verde y La Vieja (Figura 2.2.7).

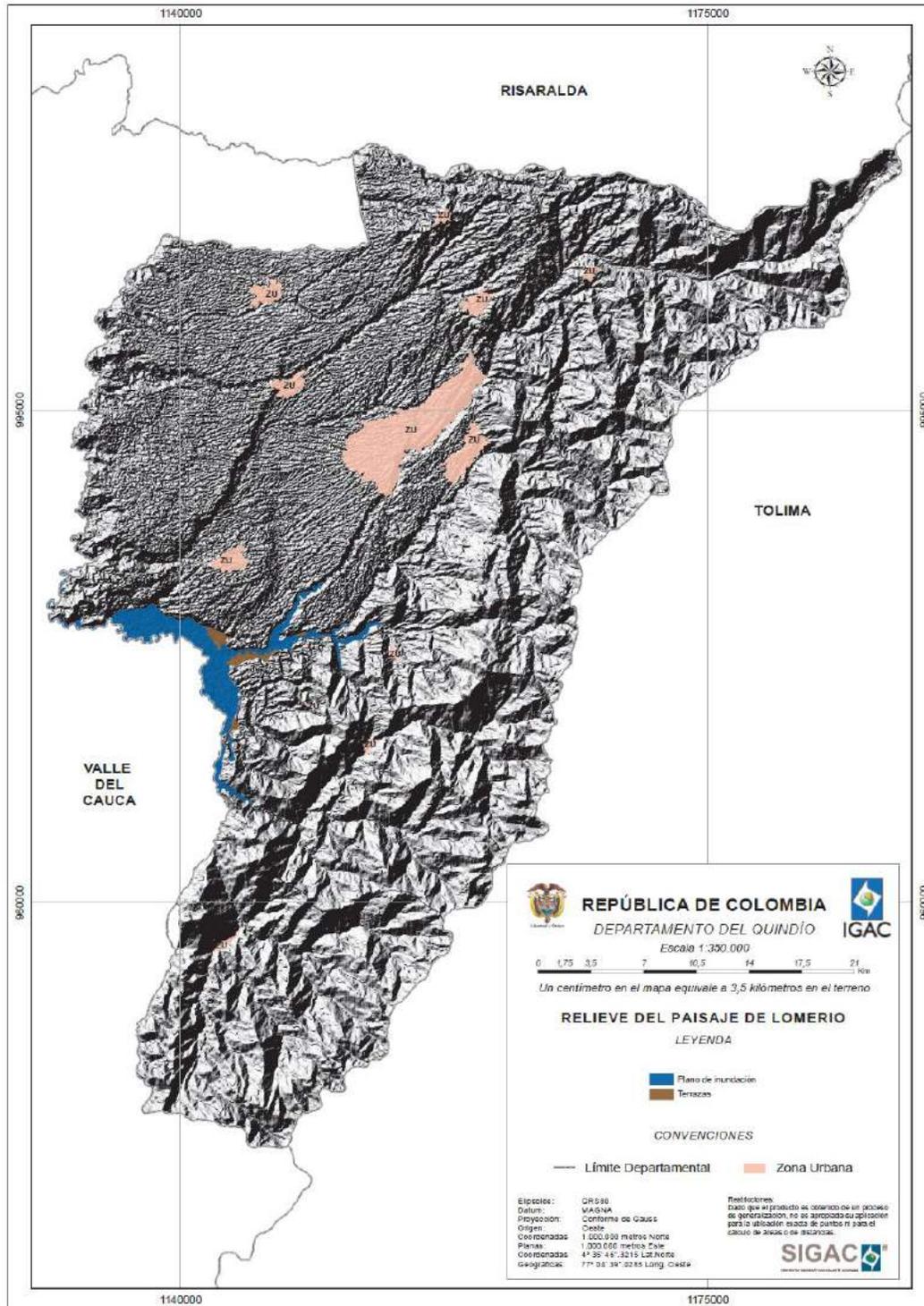


Figura (2.2.7). Tipos de relieve del paisaje de Valle (IGAC, 2013).

2.2.4.1 Plano de Inundación

Las formas de terreno de este tipo de relieve se desarrollan sobre depósitos aluviales gruesos, ocupan en porcentaje el 1,49 del área trabajada es decir 2886,40 ha; corresponden a relieves planos denominados: complejo de orillares, que incluye también meandros, vegas y diques, los cuales presentan una distribución confusa y están afectados por inundación y pedregosidad superficial (figura 2.2.8); la segunda forma es la napa de desborde, formada sobre depósitos aluviales finos donde por acción antrópica se han construido drenajes artificiales.



Figura 2.2.8. Plano de inundación del río Barragán, en Pijao. (I. Sevillano, 2013)

2.2.4.2 Terrazas

En este tipo de relieve predominan las formas de terreno conocidas como planos de terraza que corresponde a superficies planas afectadas por encharcamiento, o ligeramente planas, desarrolladas sobre depósitos aluviales finos y medios. Ocupan una extensión de 325,98 ha equivalente al 0,17 % del total del área estudiada.

2.3 CLIMA.

El clima puede ser definido como el conjunto de condiciones meteorológicas promedio de un lugar, a través de un periodo extendido de tiempo; en este sentido el clima es un factor determinante en la formación y transformación de los suelos.

- **Características climáticas del departamento del Quindío**

Debido a su posición geográfica, el departamento del Quindío tiene un clima ecuatorial, donde la principal característica es la escasa variación de los valores de la temperatura media a través del año, los días más fríos se encuentran entre octubre y noviembre, mientras que los más calurosos se presentan a mitad de año y en algunos casos en marzo. La variabilidad de este elemento del clima es mayormente espacial, asociado, en gran medida, a la altura sobre el nivel del mar, encontrando las zonas más cálidas en sitios de menor altura y las más frías en las partes altas de la montaña

En el departamento del Quindío el clima está determinado por aspectos geográficos y atmosféricos, de los que se derivan un conjunto de factores tales como: temperatura, precipitación, evaporación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, radiación, luminosidad y nubosidad (IGAC 2009).

2.3.1 Procedimiento

El análisis se realiza en función de sus elementos básicos: temperatura, viento, humedad, precipitación entre otros, considerándolos aisladamente o combinados; los cuales conducen a parámetros importantes como la evapotranspiración y los índices climáticos más o menos complejos, cuyos valores son utilizados como base para establecer los tipos climáticos y la zonificación climática (IGAC 2010).

Para determinar el comportamiento climático se tomó información meteorológica de treinta (31) estaciones del Ideam, de todos los 12 municipios que conforma el departamento: estación del Quindío, El Agrado, Amazonas, Apto el Edén, La Argentina, La Bella, Bremen, La Esperanza, La Ilusión, El Jardín La Julia, Maracay, La Miranda, Mónaco, Paraguaycito, El Paraíso, Pijao, El Porvenir, La Pradera, Pueblo Tapado, Quebrada Negra, El Rocío, Salento, Sorrento, Tucumán, Villa Horizaba.ver (figura 2.3.1)

Asimismo se tomó información de 79 estaciones de departamentos circundantes como Risaralda Caldas y Valle del Cauca (anexo 2.3.1).

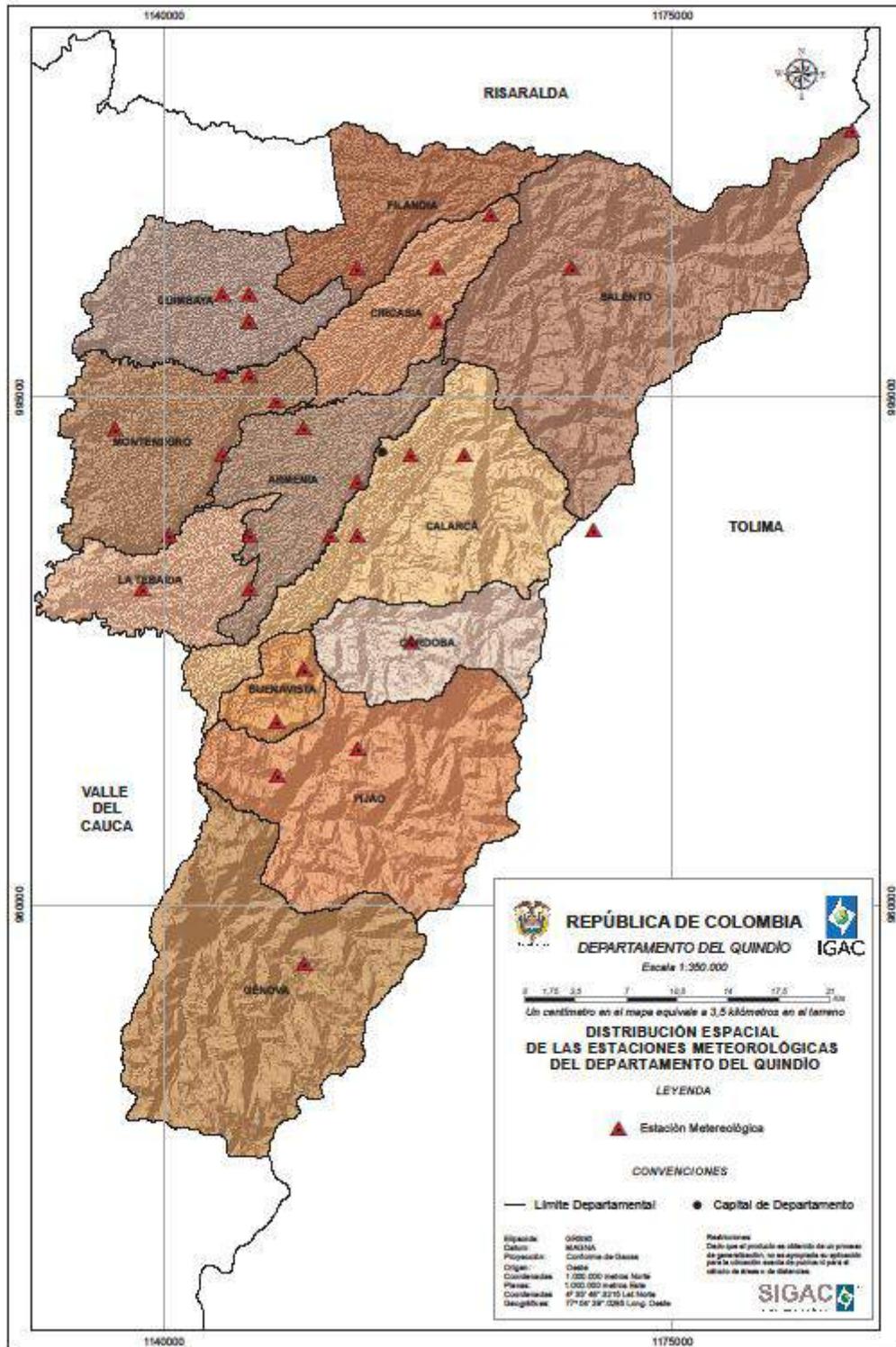


Figura 2.3.1 Distribución espacial de las estaciones meteorológicas del departamento del Quindío

Para definir los pisos térmicos y el índice de humedad se siguió la metodología de clasificación climática ambiental del IGAC (2000.).

A partir de la información meteorológica, a los datos de precipitación media anual a los cuales se les aplicó el proceso de interpolación Kriging para obtener el mapa de distribución espacial de precipitaciones.

La determinación de las provincias de humedad se realizó mediante balances hídricos climáticos, tomando una altura de 100 milímetros (mm) como capacidad de almacenamiento promedio para todas las estaciones.

Con el fin de establecer el clima del departamento se utilizaron todos los valores promedios multianuales de precipitación, temperatura, evapotranspiración e índice de humedad y se espacializó en el programa de ArcGis.

- **Elementos climáticos**

En la tabla 2.3.1 se presentan los elementos climáticos de precipitación temperatura, evaporación potencial y real de 30 estaciones meteorológicas distribuidas en diferentes zonas del departamento del Quindío

Tabla 2.3.1 Parámetros climáticos del Departamento del Quindío

Lugar	Municipio	Norte	Este	Altitud	PP(mm)	To	ETP	Etr	Exceso	Deficit	Indice (p/t)	simbolo
EL Agrado	Montenegro	807328,975	985593,7602	1350	2005	21,2	981,9	981,9	1022,1	0	94,5	m-H
El Agrado	Montenegro	811042,9621	991116,5915	1350	2078	21,2	981,9	981,9	1095	0	97,9	m-H
Amazonas	Filandia	825873,9739	1003989,268	1700	2829	19,1	857,6	857,6	1971,4	0	148,1	m-mH
EL Apto Edén	Armenia	812880,6185	985580,8468	1204	2081	22,1	1049,3	1049,3	1031,7	0	94,1	m-mH
La Argentina	La Tebaida	812872,1978	981893,2273	1200	1837	22,1	1051,3	1051,3	1224	0	83,0	m-H
La Bella	Calarcá	823995,4761	991087,3144	1450	2166	20,6	941,6	941,6	785	0	105,1	m-H
Bremen	Circasia	829581,9421	1007668,536	2040	2797	17	771,9	771,9	2027,1	0	164,1	f-mH
Esperanza	Buenavista	814702,2266	972670,0809	1400	2215	20,9	961,2	961,2	1256	0	105,9	m-mH
La Esperanza	Filandia	820323,9331	1004001,745	1700	2365	19,1	857,6	857,6	1508	0	123,8	m-mH
La Ilusión	Circasia	825865,8438	1000301,845	1500	2476	20,3	923	923	1554	0	121,9	m-mH
El Jardín	Calarcá	820282,5899	985564,2168	1300	2124	21,5	1003,8	1003,8	1123,2	0	98,7	m-H
La Julia	Montenegro	814752,2507	994795,6102	1320	2090	21,4	994,9	994,9	1090,1	0	97,6	m-H
Maracay	Quimbaya	812914,9309	1000331,355	1450	2384	20,6	941,6	941,6	1443,4	0	115,6	m-H
Miranda	La Tebaida	805469,6408	981910,4011	1220	1861	22	1041,4	1041,4	818,6	0	84,6	m-H
Mónaco	Córdoba	823967,7023	978181,2835	1300	2019	21,5	1003,8	1003,8	1014,2	0	93,8	mf-mH
Paraguaycito	Buenavista	816561,1159	976353,5603	1250	2120	21,8	1026,9	1026,9	1093,1	0	97,1	m-mH
El Paraíso	Calarcá	820290,7377	989251,7161	1400	2291	20,9	961,2	961,2	1329,8	0	109,5	m-H
Pijao	Pijao	820250,6037	970814,2497	1625	2170	19,6	880,6	880,6	1288	0	110,9	f-mH
El Porvenir	Pijao	814694,1074	968982,5033	1540	1958	20,1	908,8	908,8	1049,2	0	97,5	f-mH
Pradera	Armenia	818432,1201	985568,3113	1350	2112	21,2	981,9	981,9	1129,1	0	99,5	m-mH
Pueblo Tapado	Montenegro	811055,9805	996648,0806	1250	2258	21,8	1026,9	1026,9	1232,1	0	103,4	m-H
Quebrada negra	Calarcá	827696,0588	991079,3317	1500	2142	20,3	923	923	1218,0	0	105,4	m-H
El Rocio	Quimbaya	812906,2584	996643,7235	1300	2256	21,5	1003,8	1003,8	1252,2	0	104,8	m-H
Salento	Salento	835123,751	1003969,344	1895	2623	17,9	805,2	805,2	1818,8	0	146,3	f-H
Sorrento	Montenegro	803645,6721	992978,1489	1290	2042	21,6	1008,3	1008,3	1033,7	0	94,6	m-H
Tucumán	Armenia	816598,3283	992947,5715	1250	2223	21,8	1026,9	1026,9	1196,1	0	101,8	m-mH
Villa Horizaba	Génova	816517,3314	956072,0737	1540	1639	20,1	908,8	908,8	729,1	0	81,7	mf-H
Vivero	Quimbaya	812919,2908	1002175,172	1400	2130	20,9	961,2	961,2	1169,8	0	101,8	m-H
Yolanda	Quimbaya	811069,1419	1002179,577	1320	2128	21,4	994,9	994,9	2027	0	99,4	m-H
Maracay	Quimbaya	812914,9309	1000331,355	1450	2350	20,6	941,6	941,6	1443,4	0	114,0	m-H
Paramillo del quindio	Quindío	75 26	04 44	4200	800	4,9	529,4	529,4	270,6	0	163	sP
El Paso	Tolima	75 33	4280	3500	1416	9,6	592,7	592,7	823,3	0	147	mf-H
Paramo de Miraflores	Tolima	7550	350	3264	1280	8,2	1280	1280	710	0	156,82	ef-H
Nevado el Ruiz	Caldas	7520	4555	4400	800	2,4	539,8	539,8	260,2	0	333	sP

2.3.2 Precipitación (P)

En el área de estudio se presentan precipitaciones entre los 1000 y 2829 mm al año, los máximos valores se encuentran al norte de los municipios de Salento, Circasia y Filandia, y mínimos principalmente en los municipios de Génova y La Tebaida.

La distribución (figura 2.3.2) de lluvias es del tipo “bi-modal”, con dos épocas secas y dos épocas lluviosas bien definidas, la primer época seca del año, que va de finales de diciembre a mediados de marzo; la primer época lluviosa, que va de finales de marzo a principios de junio; la segunda época seca, que va de mediados de junio a principios de septiembre y una segunda época lluviosa que va desde finales de septiembre a principios de diciembre. Dicho comportamiento se explica por la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT), banda nubosa formada por la confluencia de los Alisios del Sureste y Noreste, que se mueve con el movimiento aparente del Sol.

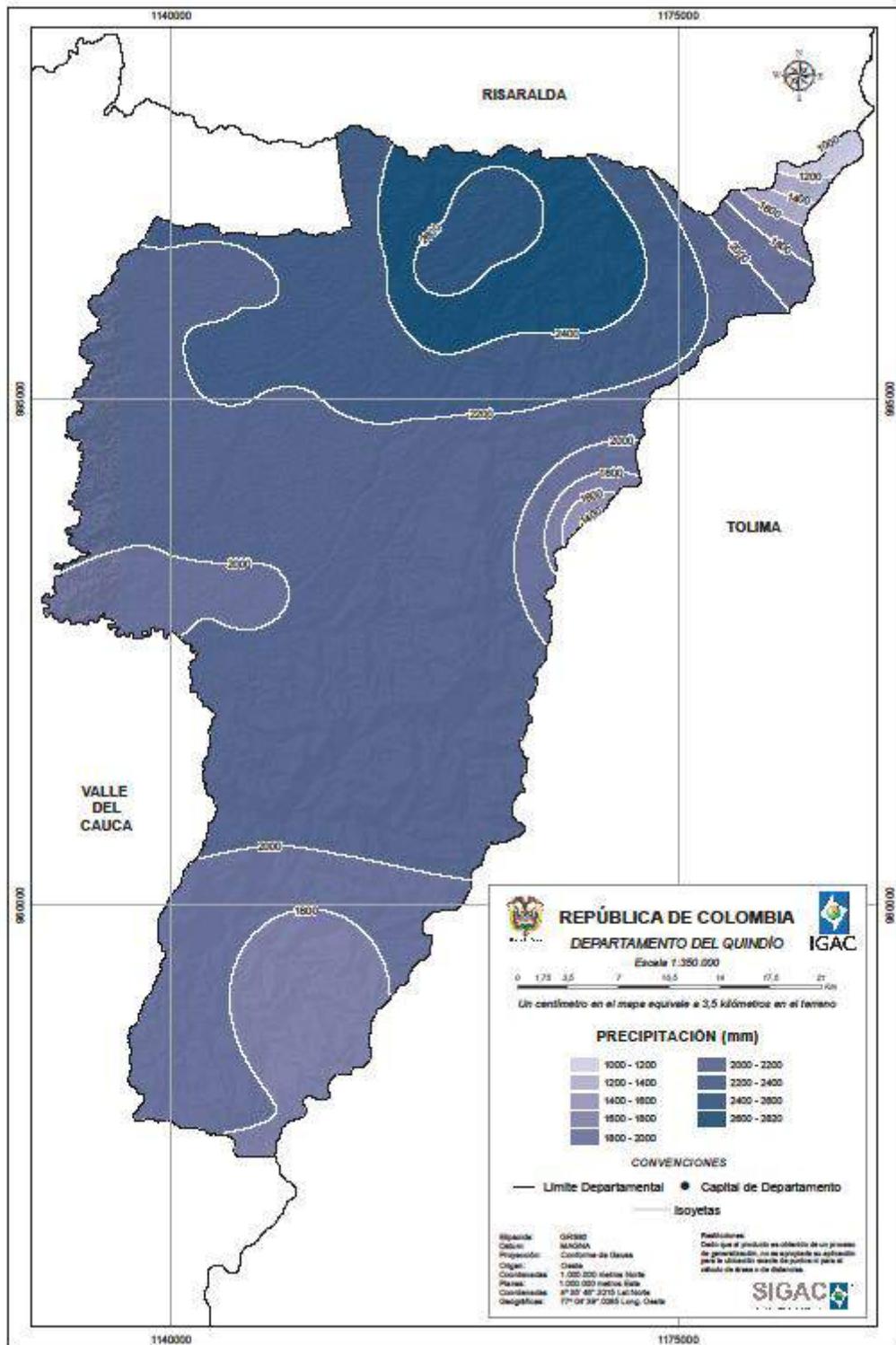


Figura 2.3.2. Mapa de distribución espacial de precipitación pluvial anual en el departamento de Quindío.

En ese sentido, dicha banda nubosa (bajo brillo solar y altas precipitaciones) pasa dos veces al año sobre el departamento del Quindío, entre abril y mayo y entre octubre y noviembre; no obstante se debe anotar que mientras en el norte del departamento la intensidad de las dos épocas secas es similar, en el sur la época seca de mitad de año es más fuerte que la de principio de año.

2.3.3 Temperatura

La temperatura del área de estudio (tabla 2.3.1) varía de desde 22° hasta los 4°C y menores; está en función de los factores que modifican su comportamiento como la altitud, la ubicación geográfica y las continuas corrientes y masas de aire que penetran el territorio; la distribución de la temperatura se presenta en la (figura 2.3.3)

Los días más fríos se encuentran entre octubre y noviembre, mientras que los más calurosos se presentan a mitad de año y en algunos casos en marzo, la temperatura promedio oscila entre los 19° y 21°C.

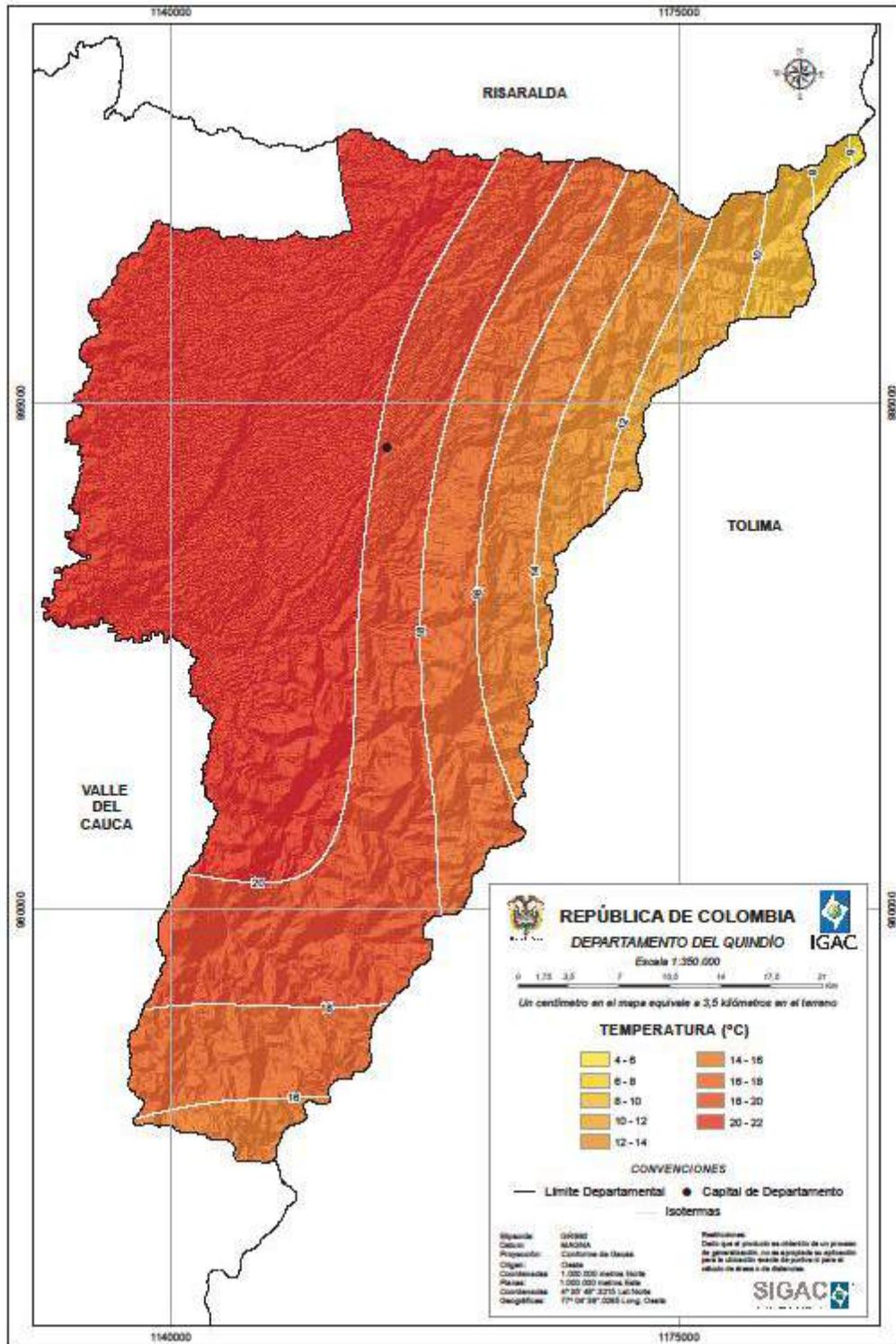


Figura 2.3.3. Mapa de distribución espacial de temperatura anual en el departamento del Quindío.

2.3.4 Brillo solar

Los meses más cálidos y los más fríos del año están, a su vez, relacionados con la insolación, es decir el tiempo total durante el cual incide luz solar directa (entre el amanecer y el atardecer) sobre una superficie. El total de horas de brillo solar de un lugar es uno de los factores que determinan el clima de una localidad, este elemento meteorológico es importante ya que ofrece un estimativo de la cantidad de nubosidad y por ende, de la energía disponible en forma de radiación de onda corta (IDEAM. 2010). La Figura xxx muestra que a mayor brillo solar hay una mayor temperatura máxima media mensual.

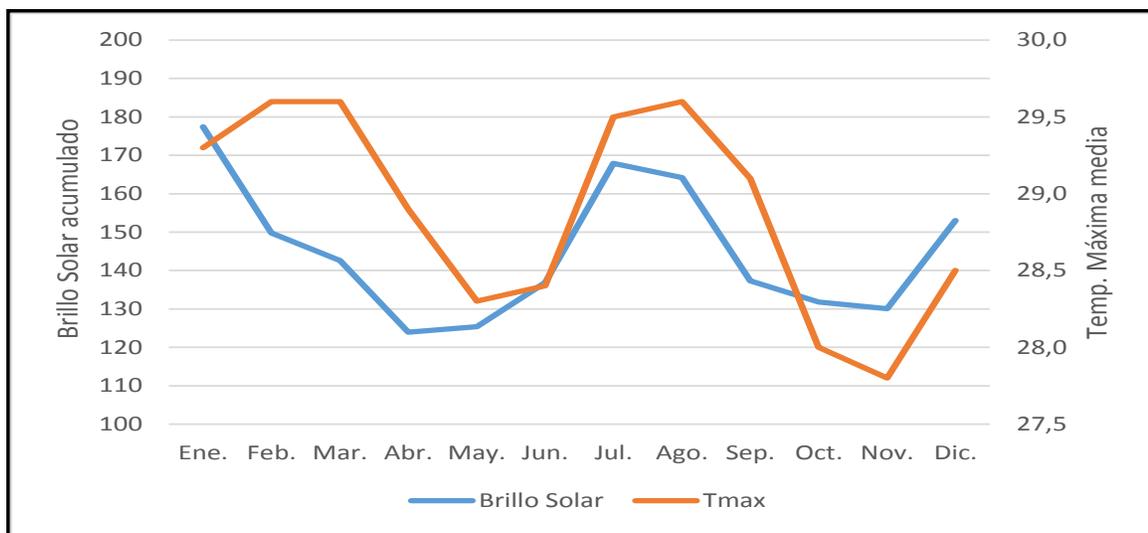


Figura 2.3.4. Relación entre el brillo solar acumulado medio mensual y la temperatura máxima media del aire de la estación Paraguaycito (municipio de Buenavista)

En promedio, el acumulado de brillo solar del departamento del Quindío es de 1700 horas. Año, lo cual equivale a un promedio de 4,65 horas día, de los meses con mayor brillo solar del primer semestre son febrero y marzo, mientras que los de mayor brillo en el segundo semestre son julio y agosto (Figura xx), lo cual coincide con los meses más secos del año (Figuraxxx).

2.3.5 Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial se define como la cantidad de agua que se podría evaporar de la superficie del suelos y la que transpiran las plantas si el suelo estuviera en capacidad de campo, la ETP es un elemento climático que se analiza a partir del balance hídrico y permite determinar las pérdidas de agua desde una superficie de suelo.

Para el cálculo de la ETP se empleó el método propuesto por Thornthwaite; al analizar los resultados obtenidos se observa que la mayor ETP se presenta en las zonas más bajas del municipio con totales anuales no mayores a 1100 mm. En la. En las partes más altas la ETP presenta valores de menores de 400 mm anuales como consecuencia de la influencia de la altitud,

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

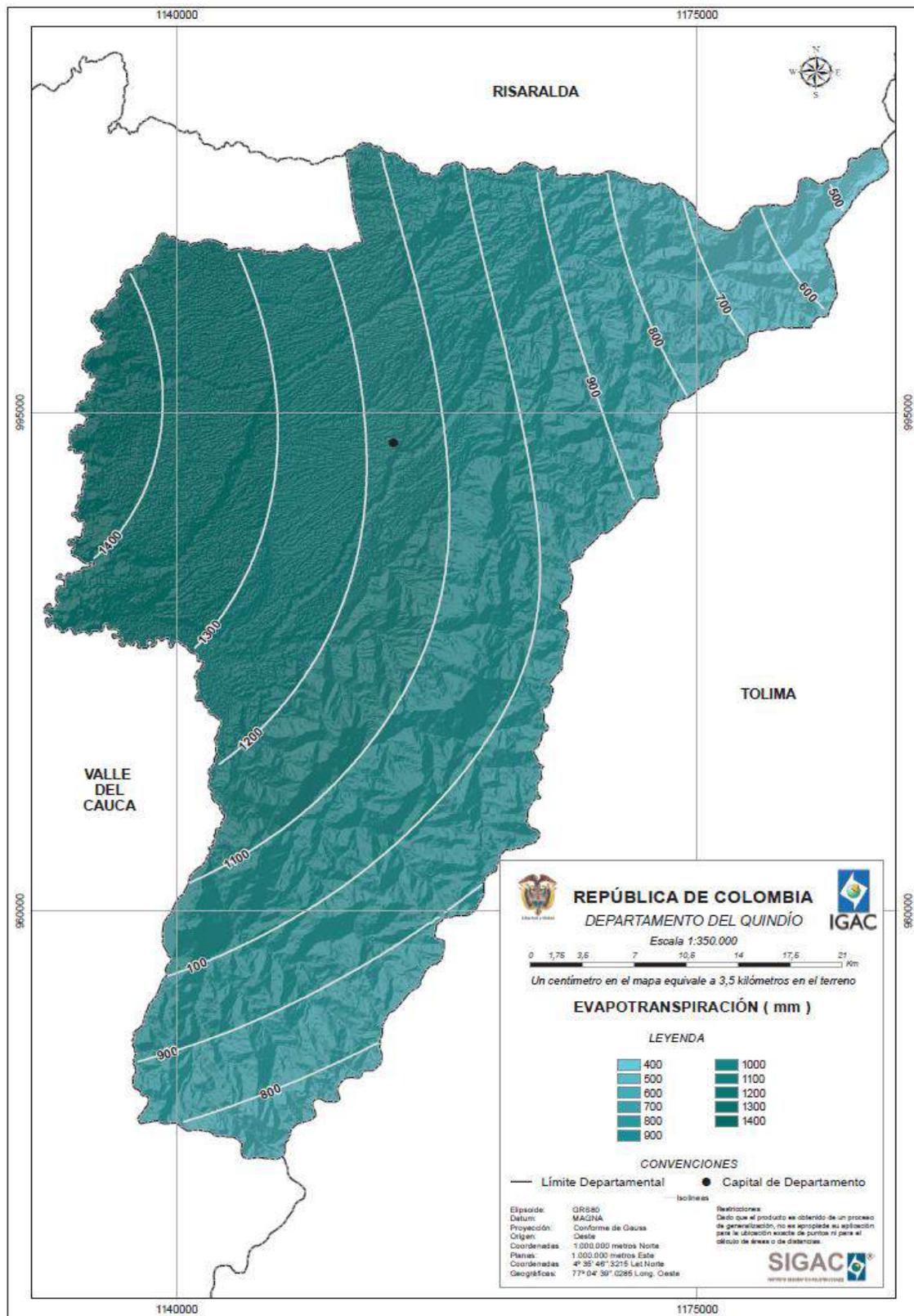


Figura 2.3.5. Mapa de distribución espacial de la evapotranspiración potencial (ETP) en el Departamento del Quindío

2.3.6 Pisos térmicos

En la gráfica de la Figura 2.3.6 se aprecia la relación entre la temperatura media anual y la altura sobre el nivel del mar para el departamento del Quindío, en ella se observa una disminución de seis grados Celsius por cada 100 metros de altura.

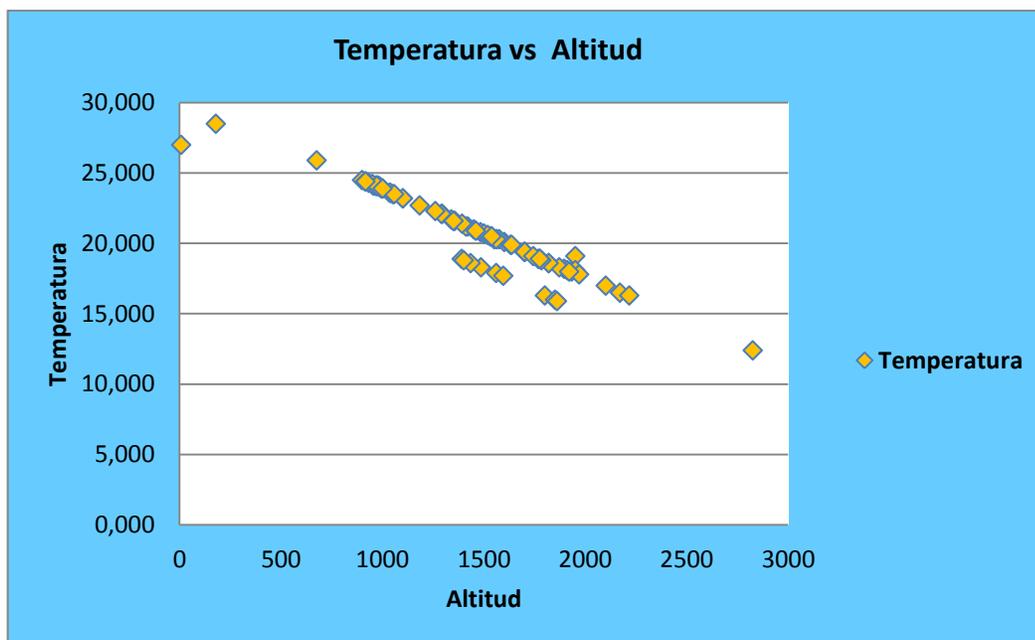


Figura 2.3.6. Relación entre la altura sobre el nivel del mar y la amplitud térmica media diaria en el departamento del Quindío

Al variar las temperaturas con la altitud se pueden originar franjas con características similares que se definen como pisos térmicos.

En el departamento del Quindío los pisos térmicos se establecieron de acuerdo con lo propuesto por Caldas, modificados por IGAC, que se presenta en la tabla 2.3.2 y su distribución en la figura 2.3.7.

Tabla 2.3.2. Pisos térmicos, altitud y temperatura

Pisos térmicos	Altitud (m)	Temperatura ° C
Templado	1001-2000	18-24
Frio	2001-3000	12-18
Muy frio	3001-3600	8-12
Extremadamente frio	3601-4200	4-8
Subnival	4200-4700	1.5-4

2.3.7 Clasificación climática

La zonificación climática permite el establecimiento y agrupamiento de zonas que son homogéneas en cuanto a sus condiciones climáticas, como resultado de este agrupamiento se definen regiones climáticas que incluyen aspectos homogéneos en la interacción de las variables temperatura, precipitación y evapotranspiración.

Como base para la zonificación climática se tomó la propuesta realizada por el IGAC (2000) consignada en las tabla.2.3.3 que comprenden los pisos térmicos y los índices de Lang respectivamente. En la figura 2.3.8 se muestra la distribución del índice de efectividad de la precipitación de Lang.

Tabla 2.3.3 Índices de efectividad de la precipitación (Lang)

Índice Lang P/T°	Calificación	Calificación IGAC
0-20	Desértico	Árido y Semiárido
20-40	Árido	Muy Seco
40-60	Semiárido	Seco
60-100	Semihúmedo	Húmedo
100-160	Húmedo	Muy Húmedo
>160	Super húmedo	Pluvial

En el Departamento del Quindío específicamente se encuentra la provincia Húmeda, muy húmeda y Pluvial.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

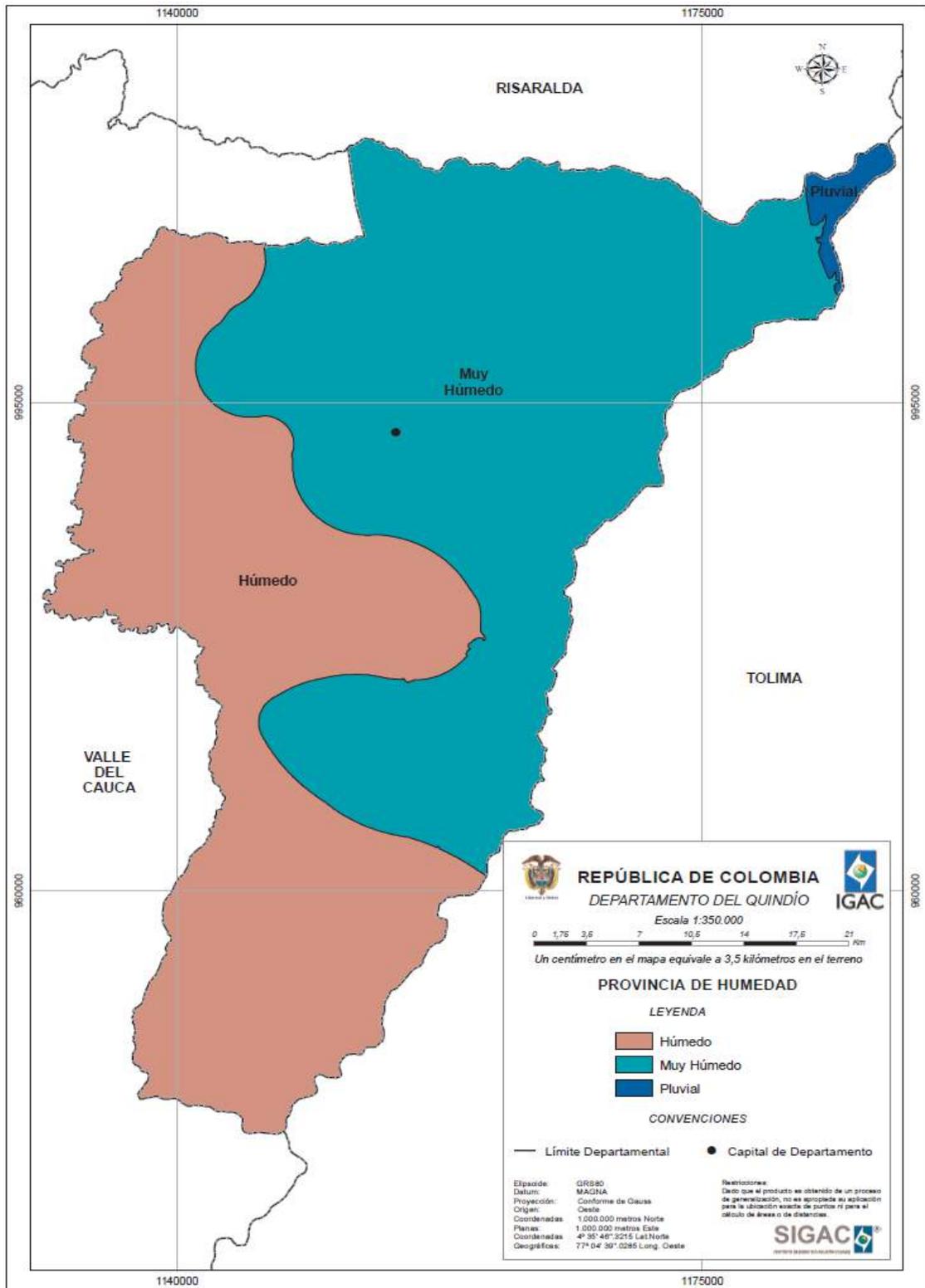


Figura 2.3.8. Índice de efectividad de precipitación de Lang (P/T) del departamento de Quindío

2.3.8 Zonificación climática

A partir de los datos climáticos suministrados por el IDEAM (2011), se determinó el índice climático (ETP/P) de la clasificación ambiental propuesta por el IGAC (2000) y al integrar este valor adimensional con los pisos térmicos se obtuvieron las siguientes zonas climáticas (Figura 2.3.9).

Tabla2.3.4 Características de la zonificación Climática Departamento del Quindío

Clima	Símbolo	ETP/P	Altitud	PP(mm)	T°
Subnival	sP	0,25-0,125	4200-4700	500-1000	1,5-4
Extremadamente frío pluvial	ef. -P	0,25-0,125	3600-4200	>2000	4-8
Extremadamente frío húmedo	ef.-H	1-0,25	3600-4200	500-2000	8-12
Muy frío Muy Húmedo	mf-MH	0,5-0,25	3000-3600	1000-2000	8-12
Muy frío Húmedo	mf-H	1-0,5	3600-4200	500-1000	8-12
Frijo muy Húmedo	f-MH	0,5- 0,25	3000-3600	2000-4000	12-18
Frijo Húmedo	f-H	1-0,5	2000-3000	1000-2000	12-18
Medio muy húmedo	m-MH	0,5-0,25	1000-2000	2000-4000	18-24
Medio Húmedo	m-H	1-0,5	1000-2000	1000-2000	18-24

- **Sub Nival Pluvial (s-P)** Esta unidad climática está localizada en los municipios de Salento; con un área de 529,72 ha y representa el 0,28 %del área de estudio
- **Extremadamente frío pluvial (ef-P):** Esta unidad climática está localizada en el Municipio de Salento con un área de 1479,411959 ha representa el 0,77% del área de estudio
- **Extremadamente frío húmedo (ef-H):** Esta unidad climática está localizada en los municipios de Salento; Calarcá, Córdoba, Génova y Pijao, con un área de 6881,231957 y Pijao representa el 3,57% del área de estudio.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

- **Muy frío muy húmedo (mf-MH):** Esta unidad climática está localizada en los municipios de Calarcá, Córdoba, Salento y Pijao con un área de 13600,60 ha representa el 7,05% del área de estudio.
- **Muy frío húmedo (mf-H):** Esta unidad climática está localizada en los municipios de Génova y Pijao, con 5350 ha y representa el 2,77 del área de estudio.
- **Frio Muy Húmedo (f-MH):** Esta unidad climática se encuentra en los municipios de Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, Pijao, Salento con un área de 36688,266 representa el 18,51 % del área de estudio.
- **Frio Húmedo (f-H):** Esta unidad climática se encuentra localizada en los municipios de Calarcá, Córdoba, Génova y Pijao con un área de 16,72554625 y representa 8,67 % del total del área de. Pijao.
- **Medio Muy Húmedo (m-MH):** Esta unidad climática se encuentra localizada en los municipios de Armenia, Buena Vista, Calarcá, Circasia, Filandia, Montenegro, Pijao, Quimbaya, Salento, con un área de 488,92277 ha que representa un 25,98 % del total del área de estudio.
- **Medio Húmedo (m-H):** Esta unidad climática está localizada en los municipios de La Armenia, Buena Vista, Calarcá, Córdoba, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya con un área de 59026,85,74 y representa un 31,38% total de la zona de estudio.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

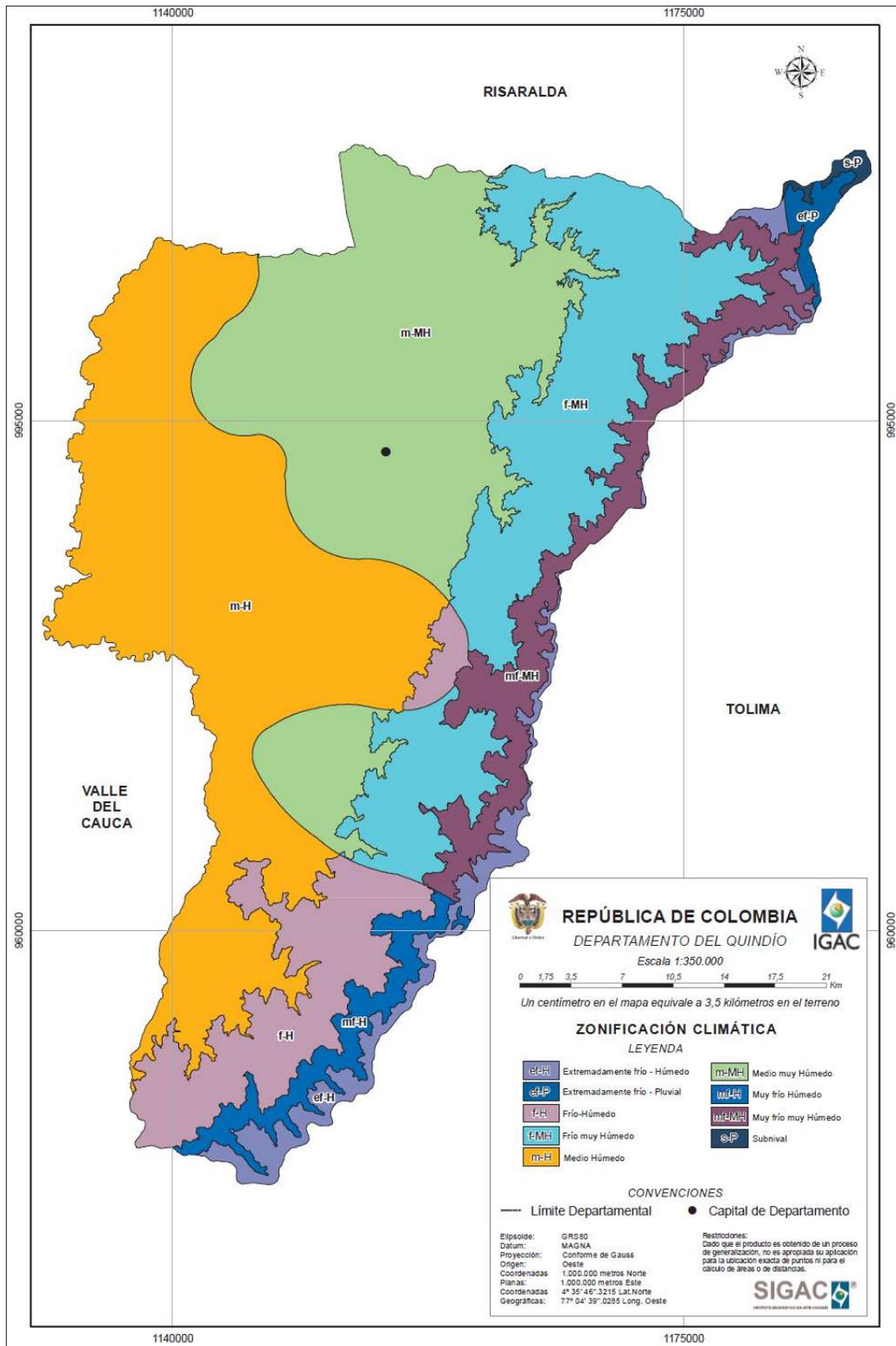


Figura 2.3.9. Mapa de zonificación de unidades climáticas según Caldas-Lang del departamento de Quindío.

2.3.9 BALANCES HIDRICOS

Mediante el análisis de las variables climatológicas de precipitación, temperatura, y teniendo en cuenta la evapotranspiración potencial, en cada uno de los climas, se realizaron balances hídricos, que indican las condiciones de déficit o excesos de agua para las plantas en la zona.

Un balance hídrico establece que el agua que entra a un sistema debe ser igual a la que sale más la diferencia entre los contenidos de humedad inicial y final.

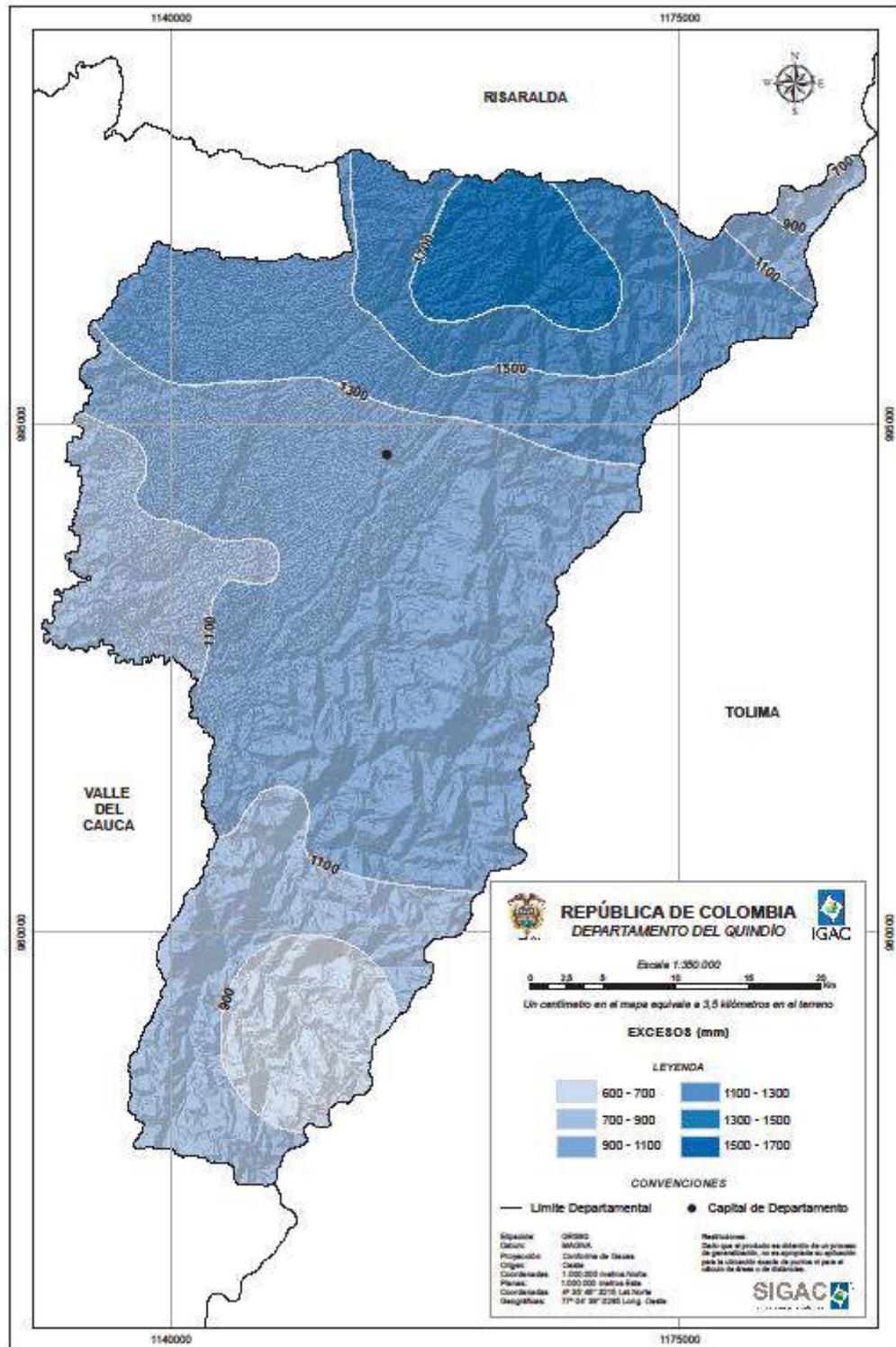
El método empleado para el cálculo del balance hídrico fue el de THORNTHWAITTE – MATHER (1957); este método toma como datos iniciales de entrada los valores medios de la evapotranspiración potencial y la precipitación.

Con relación a los componentes del balance hídrico se procedió como sigue:

La ETP fue calculada por el método de Thonthwaite; se tomó la precipitación media anual; la capacidad de almacenaje de agua útil del suelo, de los resultados analíticos de laboratorio.

Los balances hídricos se realizaron con base en datos como temperatura, precipitación, Evapotranspiración potencial y Evapotranspiración real de las estaciones meteorológicas relacionadas en la tabla 2.3.1

En este sentido y observando los balances hídricos se observa que el departamento se caracteriza por no presenta déficit de humedad en ninguna zona durante todo el año porque la evapotranspiración potencial es menor que las precipitaciones, ocurren entonces excesos acumulados superiores 1500 mm año lo que garantiza agua disponible para las plantas en todo momento sin presentarse déficit hídrico ver figuras 2.3.10.



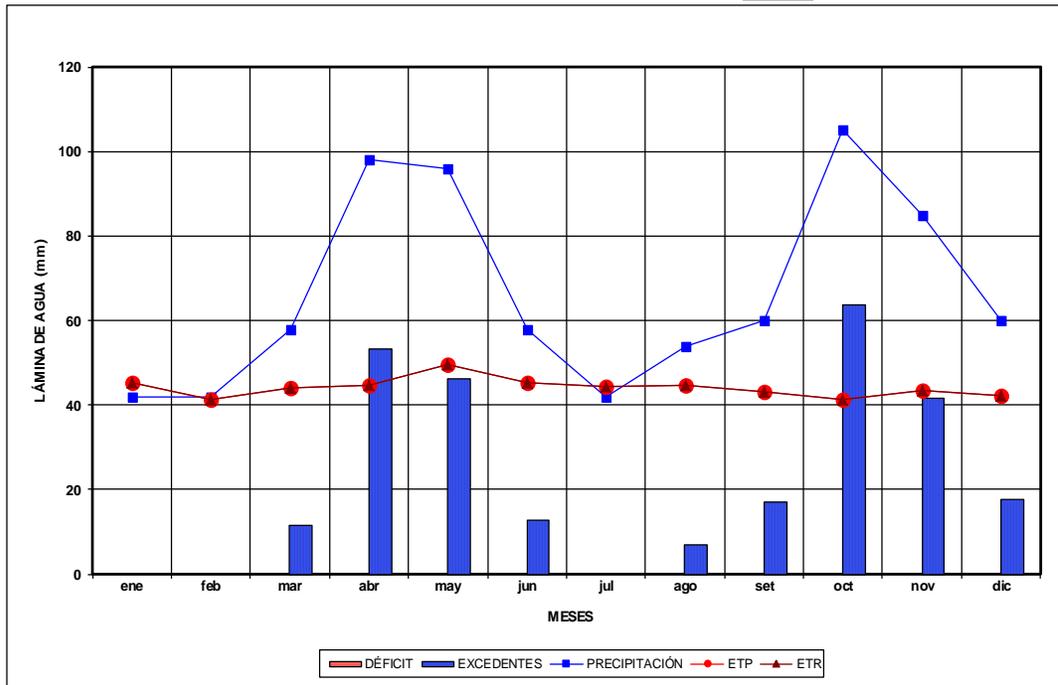
2.3.10 Mapa de distribución de excesos de de agua en el departamento del Quindío.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

- Balances Hídricos
- clima Sub Nival Pluvial (s-P)

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

Departamento				Quindío			
Municipio				Nevado del Quindío			
Estación							
COORDENADAS PLANAS				ALTITUD			
NORTE	4°47'		ESTE	75°26'		4200	
(P/T)	163.3	CLIMA	Subnival,Pluvial	SÍMBOLO	S-p		
1							



- 1- El área entre las líneas de ETP y ETR, corresponde al déficit
- 2- Donde P está por encima de ETR, corresponde al Almacenamiento en Reserva + Excedentes
- 3- Donde ETR está por encima de P corresponde a la utilización de la reserva del suelo (almacenamiento)

Balance hídrico del suelo	Primer trimestre				Segundo trimestre			Tercer trimestre			Cuarto trimestre			Reserva máx:	100
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	Total		
Temperatura (C°)	5,0	5,1	4,8	5,0	5,5	5,0	4,7	4,8	4,8	4,4	4,9	4,6	4,9		
ETP (mm)	45,2	41,4	44,0	44,8	49,7	45,2	44,2	44,8	43,1	41,4	43,3	42,3	529,4		
Precipitación (mm)	42,0	42,0	58,0	98,0	96,0	58,0	42,0	54,0	60,0	105,0	85,0	60,0	800,0		
ETR	45,2	41,4	44,0	44,8	49,7	45,2	44,2	44,8	43,1	41,4	43,3	42,3	529,4		
Déficit (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Reserva (mm)	100	96,8	97,4	100,0	100,0	100,0	97,8	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		
Excedentes (mm)	0,0	0,0	11,4	53,2	46,3	12,8	0,0	7,0	16,9	63,6	41,7	17,7	270,6		

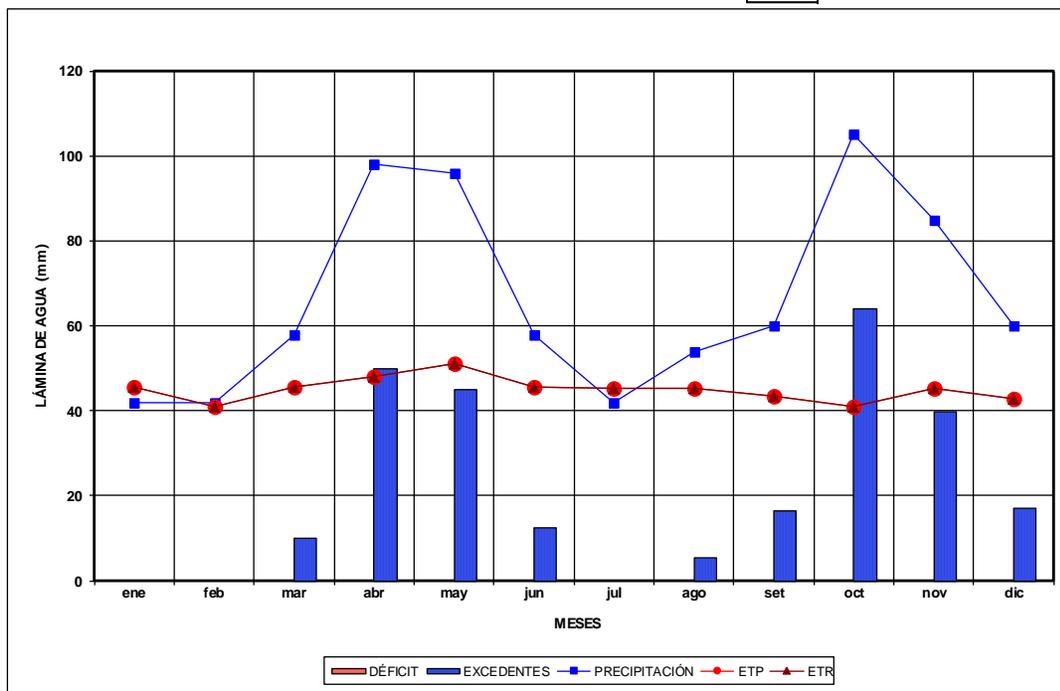
$$\Sigma \text{Precipitaciones} = \Sigma \text{ETR} + \Sigma \text{excedentes} \quad 800,0$$

$$\Sigma \text{ETP} - \Sigma \text{ETR} = \Sigma \text{déficit} \quad 0,0$$

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

Departamento		0	
Municipio		Nevado del Ruiz	
Estación		0	
COORDENADAS PLANAS			ALTITUD
NORTE	0,0	ESTE	0,0
			4400
(P/T)	0,0	CLIMA	Subnival.Pluvial
		SÍMBOLO	S-P
		0	



- 1- El área entre las líneas de ETP y ETR, corresponde al déficit
- 2- Donde P está por encima de ETR, corresponde al Almacenamiento en Reserva + Excedentes
- 3- Donde ETR está por encima de P corresponde a la utilización de la reserva del suelo (almacenamiento)

Balance hídrico del suelo	Primer trimestre			Segundo trimestre			Tercer trimestre			Cuarto trimestre			Reserva máx:	Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	100	
Temperatura (C°)	2,4	2,4	2,4	2,7	2,8	2,4	2,3	2,3	2,3	2,0	2,5	2,2	2,4	
ETP (mm)	45,5	41,1	45,5	48,1	51,0	45,5	45,3	45,3	43,5	41,0	45,2	42,9	539,8	
Precipitación (mm)	42,0	42,0	58,0	98,0	96,0	58,0	42,0	54,0	60,0	105,0	85,0	60,0	800,0	
ETR	45,5	41,1	45,5	48,1	51,0	45,5	45,3	45,3	43,5	41,0	45,2	42,9	539,8	
Déficit (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Reserva (mm)	100	96,5	97,5	100,0	100,0	100,0	96,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Excedentes (mm)	0,0	0,0	10,0	49,9	45,0	12,5	0,0	5,5	16,5	64,0	39,8	17,1	260,2	

$$\Sigma \text{ Precipitaciones} = \Sigma \text{ ETR} + \Sigma \text{ excedentes} \quad 800,0$$

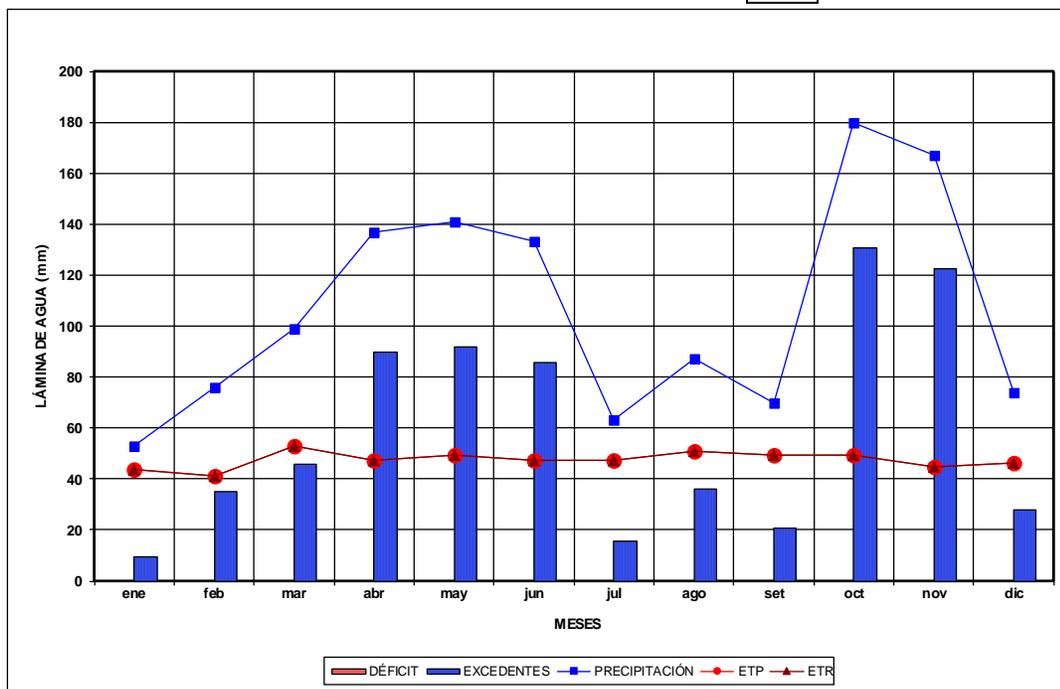
$$\Sigma \text{ ETP} - \Sigma \text{ ETR} = \Sigma \text{ déficit} \quad 0,0$$

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

- Extremadamente frío húmedo (ef-H):

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

Departamento		Tolima			
Municipio		Páramo Miraflores			
Estación		0			
COORDENADAS PLANAS			ALTITUD		
NORTE	0,0	ESTE	0,0	3500	
(P/T)	0,0	CLIMA	Ex. Frío Húmedo	SÍMBOLO	0
					0



- 1- El área entre las líneas de ETP y ETR, corresponde al déficit
- 2- Donde P está por encima de ETR, corresponde al Almacenamiento en Reserva + Excedentes
- 3- Donde ETR está por encima de P corresponde a la utilización de la reserva del suelo (almacenamiento)

Balance hídrico del suelo	Primer trimestre			Segundo trimestre			Tercer trimestre			Cuarto trimestre			Reserva máx:	Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	100	
Temperatura (C°)	7,5	7,8	9,2	8,2	8,2	8,1	8,0	8,6	8,7	8,5	7,9	8,0		8,2
ETP (mm)	43,8	41,1	53,0	47,2	49,3	47,2	47,3	50,8	49,5	49,3	44,6	46,1		569,1
Precipitación (mm)	53,0	76,0	99,0	137,0	141,0	133,0	63,0	87,0	70,0	180,0	167,0	74,0		1280,0
ETR	43,8	41,1	53,0	47,2	49,3	47,2	47,3	50,8	49,5	49,3	44,6	46,1		569,1
Déficit (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Reserva (mm)	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0
Excedentes (mm)		9,2	34,9	46,0	89,8	91,7	85,8	15,7	36,2	20,5	130,7	122,4		710,9

$$\Sigma \text{ Precipitaciones} = \Sigma \text{ ETR} + \Sigma \text{ excedentes} \quad 1280,0$$

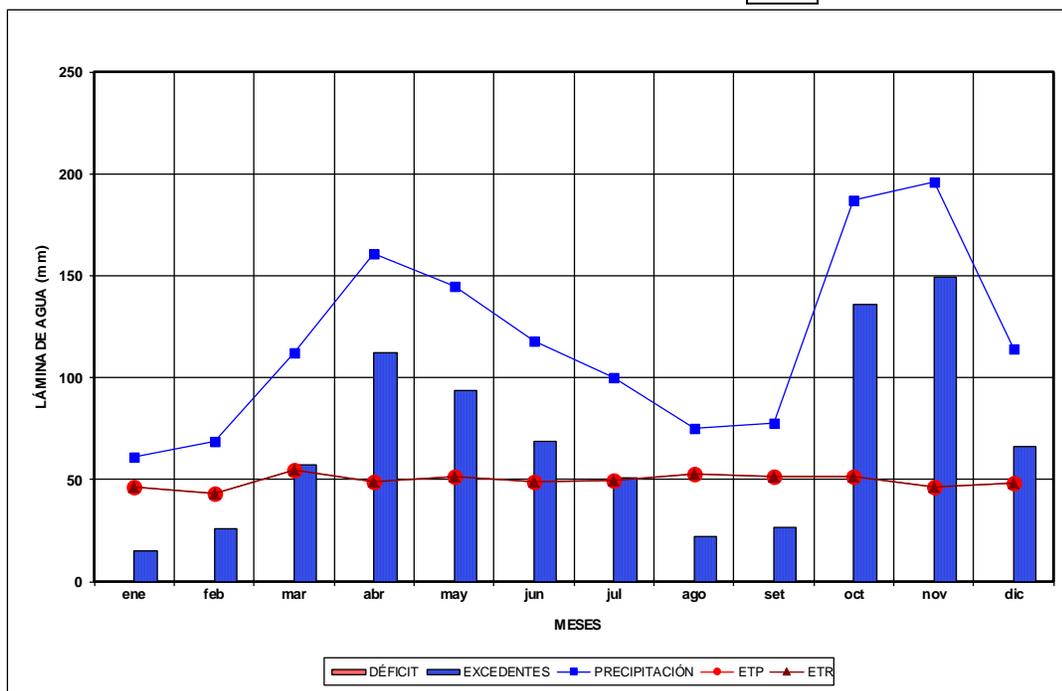
$$\Sigma \text{ ETP} - \Sigma \text{ ETR} = \Sigma \text{ déficit} \quad 0,0$$

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

- Muy frío muy húmedo (mf-MH)

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

Departamento		Tolima	
Municipio			
Estación		El Paso	
COORDENADAS PLANAS		ALTITUD	
NORTE	0,0	ESTE	0,0
			3264
(P/T)	0,0	CLIMA	Frio, Muy Hum
		SÍMBOLO	mf-MH
			0



- 1- El área entre las líneas de ETP y ETR, corresponde al déficit
- 2- Donde P está por encima de ETR, corresponde al Almacenamiento en Reserva + Excedentes
- 3- Donde ETR está por encima de P corresponde a la utilización de la reserva del suelo (almacenamiento)

Balance hídrico del suelo	Primer trimestre			Segundo trimestre			Tercer trimestre			Cuarto trimestre			Reserva máx:	Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	100	
Temperatura (C°)	8,9	9,3	10,6	9,6	9,6	9,5	9,4	10,0	10,1	9,9	9,3	9,4		9,6
ETP (mm)	46,1	43,2	54,9	49,1	51,2	49,1	49,3	52,7	51,3	51,2	46,5	48,0		592,7
Precipitación (mm)	61,0	69,0	112,0	161,0	145,0	118,0	100,0	75,0	78,0	187,0	196,0	114,0		1416,0
ETR	46,1	43,2	54,9	49,1	51,2	49,1	49,3	52,7	51,3	51,2	46,5	48,0		592,7
Déficit (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Reserva (mm)	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0
Excedentes (mm)		14,9	25,8	57,1	111,9	93,8	68,9	50,7	22,3	26,7	135,8	149,5		823,3

$$\Sigma \text{Precipitaciones} = \Sigma \text{ETR} + \Sigma \text{excedentes} \quad 1416,0$$

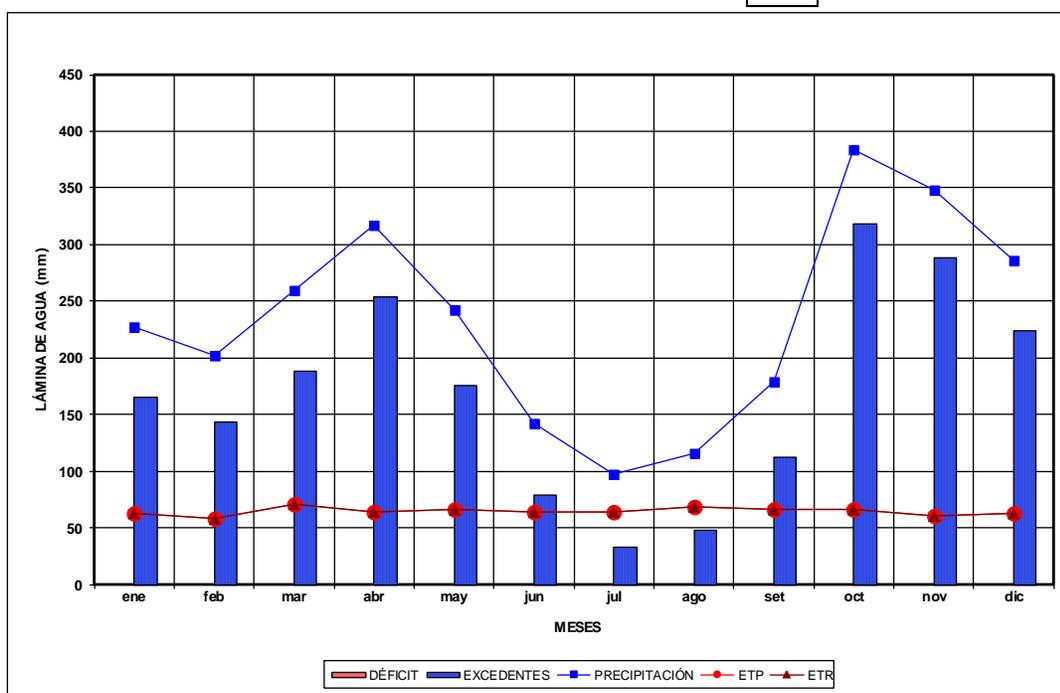
$$\Sigma \text{ETP} - \Sigma \text{ETR} = \Sigma \text{déficit} \quad 0,0$$

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

- Frío Muy Húmedo

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

Departamento		0	
Municipio		Circasia	
Estación		Bremen	
COORDENADAS PLANAS			ALTITUD
NORTE	0,0	ESTE	0,0
			2040
(P/T)	0,0	CLIMA	Frío Muy Húmedo
			SÍMBOLO
			f-MH
			0



- 1- El área entre las líneas de ETP y ETR, corresponde al déficit
- 2- Donde P está por encima de ETR, corresponde al Almacenamiento en Reserva + Excedentes
- 3- Donde ETR está por encima de P corresponde a la utilización de la reserva del suelo (almacenamiento)

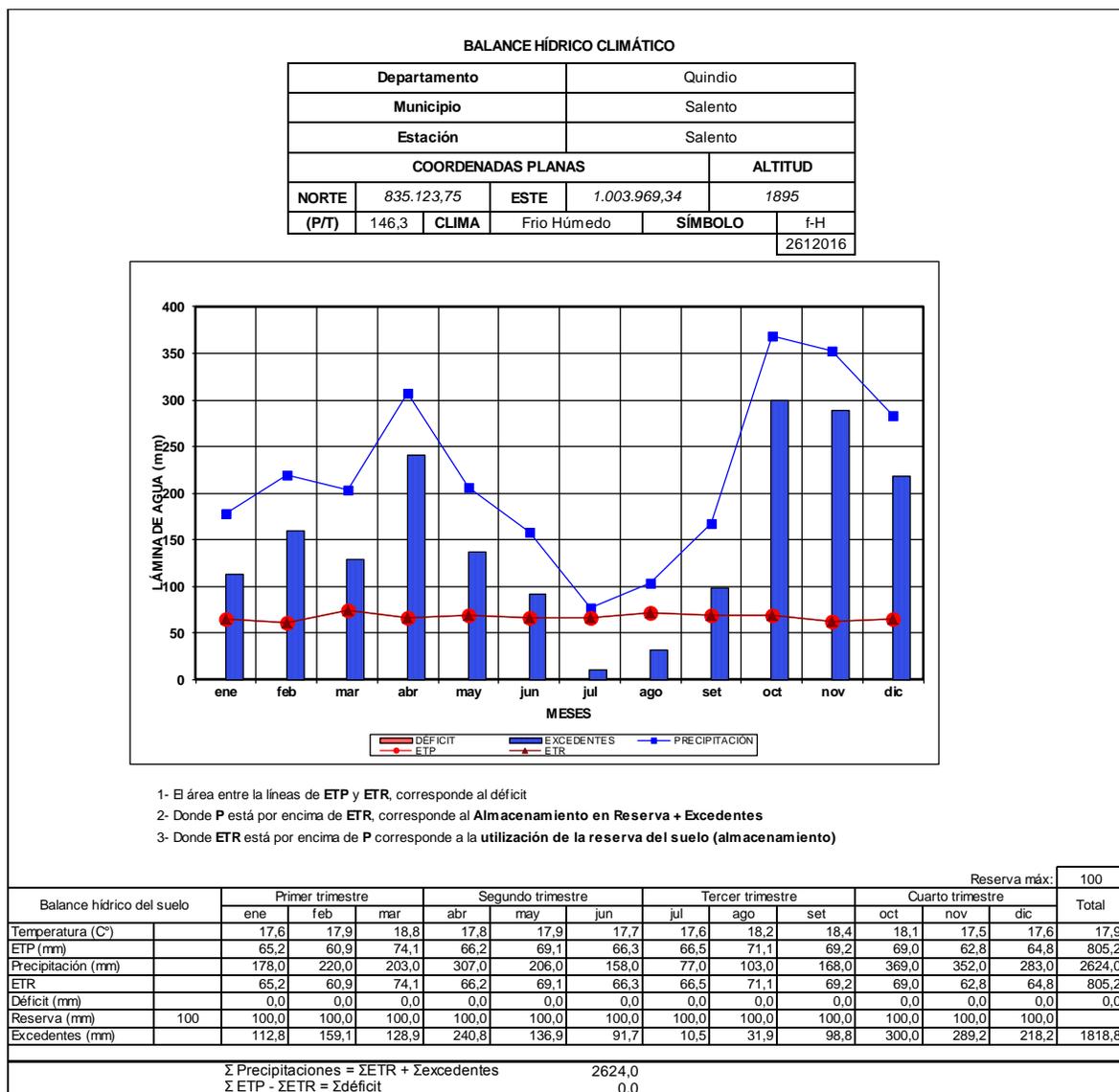
Balance hídrico del suelo	Primer trimestre				Segundo trimestre			Tercer trimestre			Cuarto trimestre			Reserva máx:	Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	100		
Temperatura (C°)	16,7	17,0	18,0	16,9	17,0	16,9	16,7	17,4	17,5	17,3	16,6	16,7	17,0		17,0
ETP (mm)	62,3	58,2	71,0	63,5	66,3	63,6	63,8	68,2	66,4	66,2	60,2	62,2	771,9		771,9
Precipitación (mm)	227,0	202,0	259,0	317,0	242,0	142,0	97,0	116,0	179,0	384,0	348,0	286,0	2799,0		2799,0
ETR	62,3	58,2	71,0	63,5	66,3	63,6	63,8	68,2	66,4	66,2	60,2	62,2	771,9		771,9
Déficit (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Reserva (mm)	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0
Excedentes (mm)		164,7	143,8	188,0	253,5	175,7	78,4	33,2	47,8	112,6	317,8	287,8	223,8		2027,1

$$\Sigma \text{ Precipitaciones} = \Sigma \text{ ETR} + \Sigma \text{ excedentes} \quad 2799,0$$

$$\Sigma \text{ ETP} - \Sigma \text{ ETR} = \Sigma \text{ déficit} \quad 0,0$$

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

- Frio Húmedo (f-H):

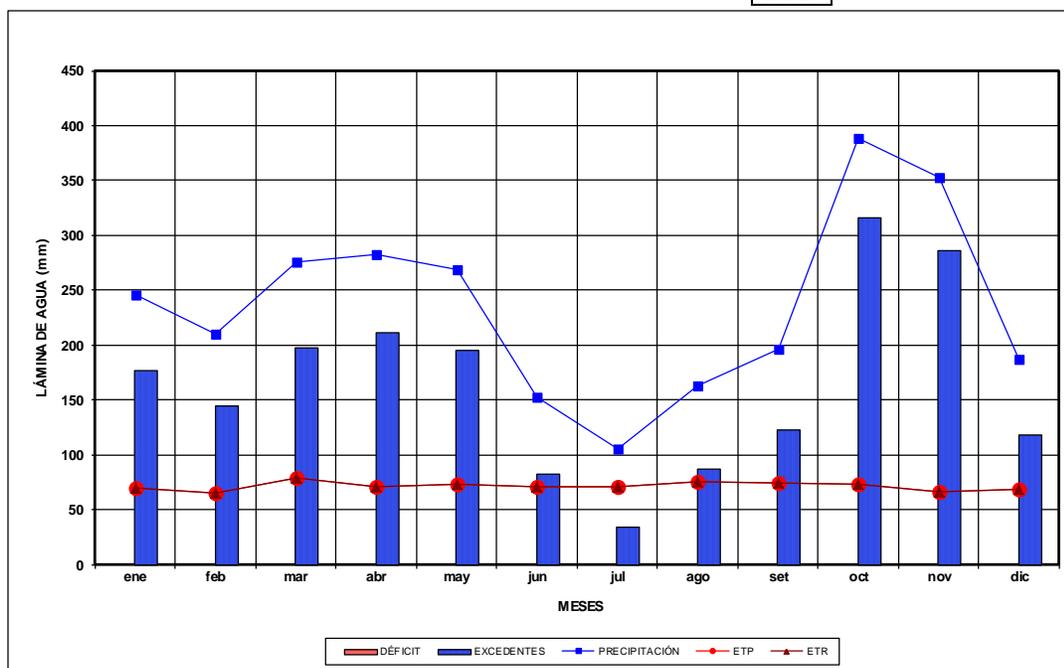


Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

- Medio Muy Húmedo

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

Departamento		Quindío		
Municipio		Filandia		
Estación		Amazonas		
COORDENADAS PLANAS				ALTITUD
NORTE	825.873.97	ESTE	1.003.989,27	1700
(P/T)	148,0	CLIMA	Medio muy Húmedo	SÍMBOLO
				m-MH 2612020



- 1- El área entre las líneas de ETP y ETR, corresponde al déficit
- 2- Donde P está por encima de ETR, corresponde al Almacenamiento en Reserva + Excedentes
- 3- Donde ETR está por encima de P corresponde a la utilización de la reserva del suelo (almacenamiento)

Balance hídrico del suelo	Primer trimestre			Segundo trimestre			Tercer trimestre			Cuarto trimestre			Reserva máx:	Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	100	
Temperatura (C°)	18.8	19.1	20.0	19.0	19.0	18.9	18.8	19.4	19.5	19.3	18.7	18.8		19.1
ETP (mm)	69.7	65.2	79.0	70.4	73.5	70.5	70.7	75.7	73.7	73.5	66.7	68.9		857.6
Precipitación (mm)	246.0	210.0	276.0	282.0	269.0	153.0	105.0	163.0	196.0	389.0	353.0	187.0		2829.0
ETR	69.7	65.2	79.0	70.4	73.5	70.5	70.7	75.7	73.7	73.5	66.7	68.9		857.6
Déficit (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
Reserva (mm)	100	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
Excedentes (mm)		176.3	144.8	197.0	211.6	195.5	82.5	34.3	87.3	122.3	315.5	286.3	118.1	1971.4

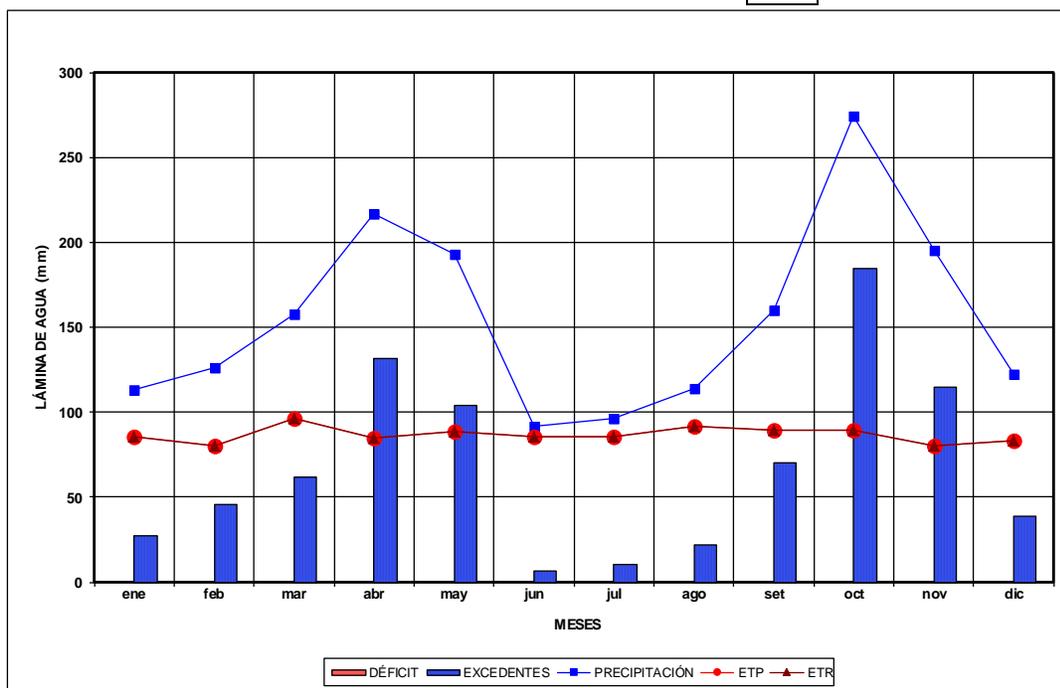
$$\Sigma \text{Precipitaciones} = \Sigma \text{ETR} + \Sigma \text{excedentes} \quad 2829.0$$

$$\Sigma \text{ETP} - \Sigma \text{ETR} = \Sigma \text{déficit} \quad 0.0$$

• Medio Húmedo (m-H):

BALANCE HÍDRICO CLIMÁTICO

Departamento		0			
Municipio		La Tebaida			
Estación		0			
COORDENADAS PLANAS			ALTITUD		
NORTE	812.872,20	ESTE	981.893,23	1220	
(P/T)	0,0	CLIMA	Medio Humedo	SÍMBOLO	m-H
					0



- 1- El área entre las líneas de ETP y ETR, corresponde al déficit
- 2- Donde P está por encima de ETR, corresponde al Almacenamiento en Reserva + Excedentes
- 3- Donde ETR está por encima de P corresponde a la utilización de la reserva del suelo (almacenamiento)

Balance hídrico del suelo	Reserva máx: 100												Total
	Primer trimestre			Segundo trimestre			Tercer trimestre			Cuarto trimestre			
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic	
Temperatura (C°)	21,8	22,2	22,9	21,9	21,9	21,8	21,6	22,3	22,4	22,2	21,5	21,7	22,0
ETP (mm)	85,6	80,3	96,5	85,1	89,0	85,2	85,3	91,9	89,6	89,2	80,4	83,2	1041,4
Precipitación (mm)	113,0	126,0	158,0	217,0	193,0	92,0	96,0	114,0	160,0	274,0	195,0	122,0	1860,0
ETR	85,6	80,3	96,5	85,1	89,0	85,2	85,3	91,9	89,6	89,2	80,4	83,2	1041,4
Déficit (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reserva (mm)	100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Excedentes (mm)	27,4	45,7	61,5	131,9	104,0	6,8	10,7	22,1	70,4	184,8	114,6	38,8	818,6

$$\Sigma \text{Precipitaciones} = \Sigma \text{ETR} + \Sigma \text{excedentes} \quad 1860,0$$

$$\Sigma \text{ETP} - \Sigma \text{ETR} = \Sigma \text{déficit} \quad 0,0$$

2.4 VEGETACION.

La colonización del departamento del Quindío, ha modificado la vegetación natural; la que aún existe es escasa; está distribuida en los pisos térmicos subnival, extremadamente frío, muy frío, frío y templado.

En el piso térmico subnival (altitud 4.200 a 4.700 m) Las especies más comunes de son: genciana (*Gentiana corymbosa*), cachitos (*Haleniaas clepiedae*), paja (*Agrostis nigritella*), senecio (*Senecio canescens*), senecio (*Senecio gelidus*), junco (*Luzula racemosa*).

2.4.1 En el piso térmico muy frío y frío (altitud 3.000 a 4.200 m) denominado paramo, Las especies más representativas son: romero de páramo (*Diplostephium floribundum*), sanalotodo (*Baccharis tricuneata*), esterilla (*Orthrosanthus chimborascensis*), cortadera, coquito (*Rhynchospora poradaweanae*), laurel (*Persea sericea*), senecio (*Senecio vaccinioides*), gaque (*Clusia multiflora*), mano de osos (*Oreopanax discolor*), chusque (*Chusquea tes sellata*), paja (*Cortaderia nítida*), chite o guardarocio (*Hypericum juniperinum*), helecho (*Blechnum sp*), chicoriade flor amarilla (*Hypochaeris sessiliflora*), mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), amor sabanero, chupa-huevo (*Castilleja fisifolia*), tagua (*Gaiadendron punctatum*), genciana (*Gentiana corymbosa*), tibar, rodamonte (*Escallonia myrtilloides*), helecho (*Jamesonia imbricata*), orejuela (*Lachemilla orbiculata*), tuno (*Miconia salicifolia*), doradilla (*Tibouchina grossa*), frailejón (*Espeletia hartwegiana*).

2.4.2 En el piso térmico frío (2.000 a 3.000 msnm) se encuentran especies de Palma de cera (*Ceroxylon quindiuense*), chilco colorado (*Escallonia loribunda*), tuno (*Miconia sp.*), cucharo (*Myrsine guianensis*), gallinazo (*Lippia hirsuta*), sietecueros (*Tibouchina lepidota*), chilco (*Baccharis latifolia*), laurel de cera (*Morella pubescens*), encenillo (*Weinmannia tomentosa*).

Además se encuentran remanentes de bosque originario formados por especies como: cedrocebollo (*Cedrela montana*), laurel (*Nectandra sp.*) y pino colombiano (tres especies), pino de pacho (*Podocarpus oleifolios*), chaquiro, pino rojo (*Prumnopitys montanus*), pino romerón, pino hayuelo (*Retrophyllum rospigliossi*), granizo (*Hedyosmum bomplandianum*), encenillo (*Weinmannia tomentosa*) y el aliso (*Alnus acuminata*). En este piso térmico frío se están estableciendo plantaciones forestales de pinos y eucaliptos.

2.4.3 En el piso térmico templado (altitud 1.200 a 2.000 m) la vegetación nativa ha sido talada y sustituida por cultivos como el café (con sombrío y de libre exposición), plátano (*Musa sapientum*), caña panelera (*Saccharum officinarum*), yuca (*Manihot dulcis*), maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), algunos cítricos tales como: mandarina (*Citrus reticulata*), naranja (*Citrus sinensis*), limón agrio (*Citrus aurantifolia*), especies arbóreas propias del clima templado húmedo y muy húmedo que sirven de sombrío al café, tales como el moho o nogal de cafetal (*Cordia alliodora*), guamo churimo (*Inga edulis*), pisquin, mucho, carbonero (*Albizia carbonaria*); además es común el bosque constituido por guaduales y el bosque ripario común al algunas geformas del plano de inundación.

En todos los pisos térmicos del departamento, donde la vegetación nativa ha sido talada e intervenida por actividades humanas, tanto agrícolas como pecuarias, ha sido reemplazada por plantaciones forestales y cultivos comerciales, pastos adaptados a las condiciones ecológicas, el establecimiento de ganado bovino.

La vegetación natural que se presenta actualmente es escasa; se encuentran relictos de tipo arbóreo en zonas situadas en alturas superiores a 2.800 m.s.n.m. dominando la cobertura representada por los territorios agrícolas comerciales.

2.5. ZONAS DE VIDA

Con el fin de establecer el tipo y la distribución de la vegetación en el Departamento del Quindío se utilizó el sistema de clasificación de pisos bioclimáticos y zonas de vida de Holdridge (1961) lo cual permite agrupar los bosques de acuerdo a características de la siguiente forma

2.5.1 Zona de Vida de Páramo Subandino, (p- SA)

Esta clasificación de zona de vida pertenece al piso térmico Subnival, se ubica en el Municipio de Salento se caracteriza por tener una temperatura inferiores a 6°C, un promedio anual de lluvias de 800 mm y una faja altimétrica entre 3600 y > 4200m.s.n.m. (Figura 2.5.1). Está conformado por el municipio de Salento, con lluvias distribuidas a lo largo del año cuyas precipitaciones máximas ocurren en los meses de Marzo, abril y octubre las menores en julio y agosto.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

En esta zona el tamaño de los árboles empieza a disminuir y la vegetación se hace más escasa, predominando entonces los frailejones musgos, chusques.

Gramíneas y algunos líquenes, La riqueza de esta zona está en la capacidad de almacenar agua para a varios ríos abastecedores de agua en el municipio de Salento como es la quebrada Cárdenas, otra de la invaluable riqueza es la belleza paisajística que ofrece esta zona.

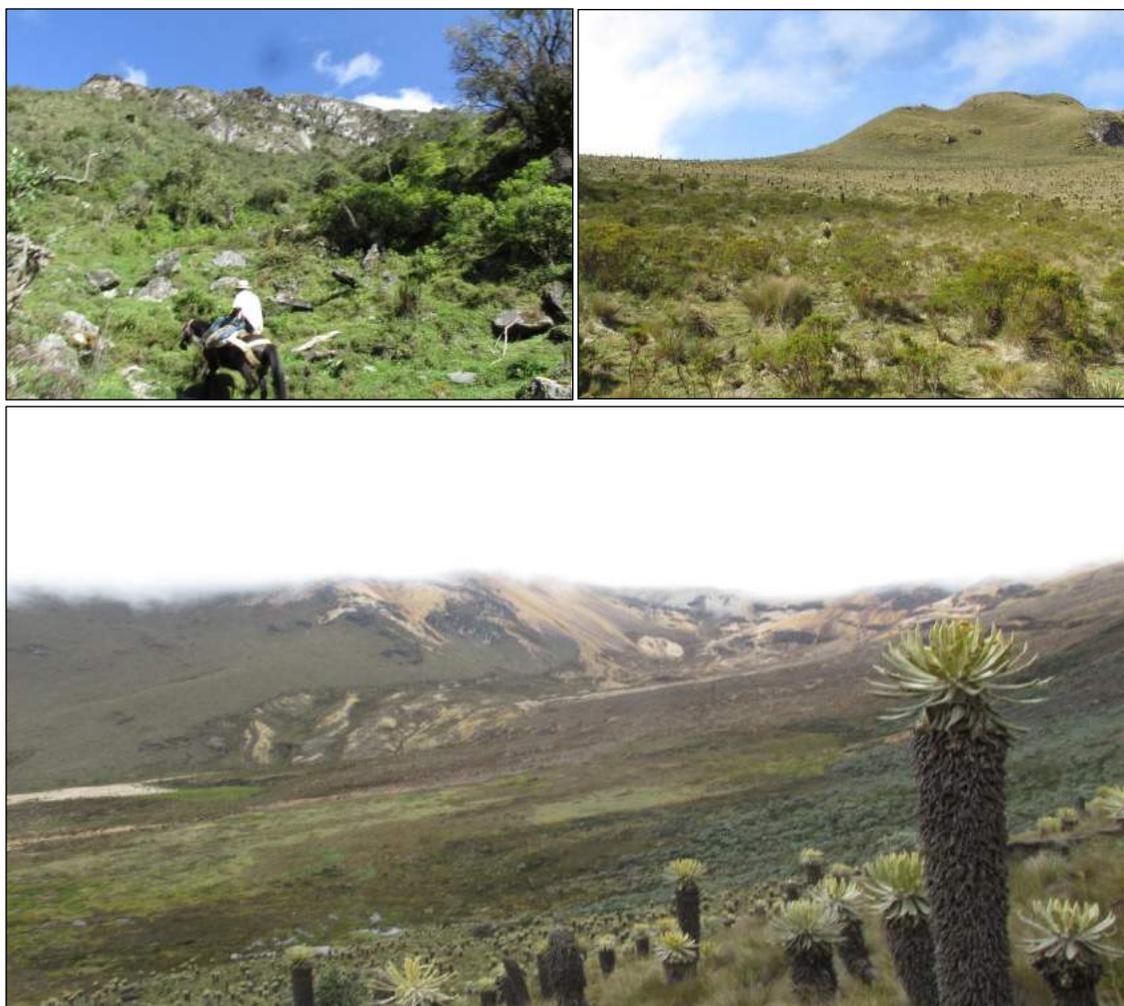


Figura 2.5.1. Vegetación de la Zona de vida paramo pluvial subandino ((bp-M). (I. Sevillano 2013)

En esta zona de vida la vegetación en su estado natural es relativamente rala, con abundantes musgos, líquenes, quiches, orquídeas, aráceas, helechos, trepadoras sobre árboles y arbustos.

Luego de los desmontes, aparece una vigorosa etapa de sucesión vegetal que forma rastrojos en corto tiempo y que dificulta, el alto grado, el establecimiento de potreros.



Figura 2.5.2. Vegetación de la Zona de vida bosque Pluvial Montano bajo ((bp-M).(Sevillano 2013)

2.5.2 Zona de vida de bosque muy húmedo Montano Bajo (bMh - MB)

Esta clasificación de zona de vida pertenece al piso térmico frío la cual se caracteriza por tener una temperatura promedio de 16°, un promedio anual de lluvias entre 1639 y 2397 mm y una faja altimétrica entre 2000 y 3971m.s.n.m. (Figura 2.5.3). La zona es montañosa, con topografía inclinada y fuertemente escarpada y con presencia de áreas boscosas ricas en especies forestales nativas.

La vegetación (ver tabla 2.5.1) de esta formación alcanza elevada estatura y cuenta con numerosas especies. Los árboles se distribuyen en estratos y el epifitismo es una condición muy acentuada en forma de quiches (*Funaria* sp)

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

musgos, líquenes, orquideas, lianas, paraceas y aráceas trepadoras. Estremezclados en la masa arbórea se levantan algunas palmas de ramo, los helechos arborescentes (*Diesonia sellowiana* var *arachmosa*), los yarumos blancos (*Cecropia telealba*). Es notoria en esta formación la presencia de pequeños robledales y pequeños montes secundarios y rastrojos.



Figura 2.5.3. Vegetación de la Zona de vida bosque muy húmedo montano bajo ((bMh-MB).(I. Valencia 2013). Está área está conformada por los municipios de Salento y circasia es el sector más lluvioso del departamento con lluvias distribuidas a lo largo del año cuyas precipitaciones máximas ocurren en los meses de Marzo, abril y mayo, y las menores en julio y agosto. Esde resaltar en esta zona de vida la

Reserva denominada La Patasola ubicada en la finca la Betulia sobre la influencia de la Quebrada la Boquia y cuenta con 150 ha se considera como zona amortiguadora del Parque Nacional Natural de los Nevados, hacia el norte, y al oeste limitando con el santuario de flora y fauna Otún-Quimbaya.

El ecosistema natural boscoso del sitio está representado por bosques primarios que albergan especies endémicas del Quindío y autóctonas de Colombia. La reserva, en su mayor proporción, está cubierta por bosques, además cuenta con matorrales, arroyos y potreros. Estos últimos en su mayoría han sido reforestados con especies nativas. El uso del suelo está encaminado directamente hacia la conservación y recuperación del lugar. Las acciones de conservación realizadas en la zona han sido:

- 1) proyectos de reforestación e introducción de flora y fauna perteneciente al rango altitudinal del sector.
- 2) protección de los afloramientos y quebradas que cruzan por la Reserva.
- 3) actividades de educación ambiental con las comunidades aledañas, personas particulares, diferentes empresas, ONGs e instituciones. (BirdLife Internacional)

TABLA No. 2.5.1 ESPECIES PREDOMINANTES DEL BOSQUE MUY HIUMEDO MONTANO BAJO (bmh- MB)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Carbonero	Befaria glauca H.et B	Leguminoseae	Arbóreo
Trompeto	Bocconia frutescens L.	Papaveraceae	Arbustivo
Cedrillo	Brunellia conocladifolia H y B	Meliaceae	Arbóreo
Cedrillo	Brunellia subsessibilis Kill y cualv	Euphorbiaceae	Arbustivo
Uvito de monte	Cavendishia pubescens Britt	Ericaceae	Arbóreo
Yarumo blanco	Cecropia teleincana	Moraceae	Arbóreo
Chiriguaco	Clethra fagigolia HDK		Arbustivo
Borrachero	Datura arborea L.	Solanaceae	Arbóreo
Canelo de páramo	Drimis winteri Forst	Winteraceae	Arbustivo
Chilco	Eupatorium popayanensis	Conpositae	Arbóreo
Caucho	Ficus sp	Euphorbiaceae	Arbustivo
Tagua	Gaiadendron tagua G. Don		
Guamo	Inga archeri	Mimosaceae	Arbóreo
Azuceno	Ladenbergia macrocarpa		Arbóreo
Gallinazo	Lippia hirsuta		Arbóreo
Arboloco	Montanoa sp	Compositae	Arbóreo
Tuno	Miconia smugolosa	Melastomataceae	Arbustivo
Mano de oso	Didymopanax glabratus		Arbóreo

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Amarillo	Aniba sp	Arabiaceae	Arbóreo
Uva camarona	Cavendeshia bracteata		Arbustivo
Arrayán	Myrcia popayanensis	Ericaceae	Arbóreo
Laurel de cera	Myrica pubescens	Nyriaceae	Arbóreo
Granadilla	Passiflora sphaerocarpa	Nyriaceae	Herbáceo
Aguacatillo	Persea crysophyla	Passifloraceae	Arbóreo
Cordoncillo	Piper archeri	e	Arbustivo
Cordoncillo	Piper lauceaefolium	Rosaceae	Arbustivo
Chaquiro	Podocarpus oleifolius	Moraceae	Arbóreo
Sietecueros	Tibouchina lepidota	Moraceae	Arbustivo
Manzanillo	Toxicodendron striatum	Moraceae	Arbóreo
Mantequilla	Turpinia heterophylla	Melastomataceae	Arbóreo
Sauce de monte	Viburnum anabaptista		Arbóreo
Encenillo	Weinmannia pubescens		Arbóreo
Espino	Xilosma benthami		Arbustivo
Helecho	Adiantum patens	Cunionaceae	Arbustivo
Aliso	Alnus jorullensis	Flacourtiaceae	Arbóreo
Helecho	Elaphoglorum audicola	e	Arbustivo
Granizo	Hedyormum glabratum	Ciateaceae	Arbóreo
Mayo	Meriania speciosa	Moraceae	Arbóreo
Esmeraldo	Migonia squanosa	Ciateaceae	Arbustivo
Laurel	Myrica parvifolia	Chlorantaceae	Arbustivo
Manzano	Pouteria arguacoensium	e	Arbóreo
Gaque	Clusia sp		Arbóreo

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Romerillo	Diplostephium floribundum	Melastomataceae	Arbustivo
Nogal	Juglan sp	Lauraceae	Arbóreo
Cola de caballo	Equisetum bogotense		Herbáceo
Chusque	Chusquea sp		Arbustivo
Begonia	Begonia ferruginea	Rubiaceae	Herbáceo
Hojas de pantano	Gunnera sp	Juglandaceae	Herbáceo
Cervatana	Neurolipsis aperta	Equicetaceae	Herbáceo
Gateadora	Lycopodium sp	Begoniaceae	Herbáceo
Chite	Hypericum bratygs		Herbáceo
Uvo de perro	Vaccinium sp		Herbáceo
Totis	Rhynchospora macrochaeta	Holorrogaceae	Herbáceo
Musgo, liquen	Sphagnum recurvum	Gramineae	Herbáceo
Musgo pinito	Politryechium juniperum		Herbáceo
Mosquero	Pinquicola elongata		Herbáceo
Sanalotodo	Bacharis tricuneata	Ericaceae	Arbustivo
Tuno	Miconia ligustrina		Arbustivo
Esterrillo	Orthorosanthus chimboracensis		Herbáceo
Gateadera	Lycopodium compalnatum		Herbáceo
Cortadera	Cortadera sp	Compositae	Herbáceo
		Compositae	
		Melastomataceae	
		Lycopodiaceae	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
		Ciparaceae	
Cardos	Puya cuatrecassi	Bromeliaceae	Herbáceo
Orejuela	Lachemilla orbiculata	Rosaceae	Herbáceo
Lupinus	Lupinus sp	Leguminocea	Herbáceo
Helechos	Polypodium nephsolipsis	e	Herbáceo
Piñuela	Bromelia chisauta	Ericaceae	Herbáceo
Lanzo	Virmia sp	Bromeliaceae	Arbustivo
		Gutiferae	

2-5-3 Zona de vida bosque húmedo Premontano (bh - PM)

Pertenece a esta zona de vida el piso térmicotemplado, la cual se caracteriza por tener una temperatura que oscila entre 18-24° y una precipitación oscila entre 1323 y 2000 mm al año y una altitud entre 1060 y 2000 m.s.n.m., dentro de la zona se ubican los municipios de, LaTebaida, Pijao y Génova.



Figura 2.5.4. Vegetación de la Zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).(Foto I.Valencia 2012)



Figura 2.5.5 y 2.5.6 Vegetación de la Zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).(I Valencia 2012)

TABLA No. 2.5.2: PLANTAS FRECUENTES EN LA ZONA DEL BOSQUE HUMEDO PREMONTANO (bh-PM)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Sauce	Salix humboltiana	Moraceae	Arbóreo
Mangle	Escallonia pendula	Compositae	Arbóreo
Rascador	Mauria ovalifolia		Arbóreo
Caña brava	Gynericum sagitatum	Gramineae	Herbáceo
Paja rabo de zorro	Andropogon bicornis	Gramineae	Herbáceo
Orquídea amarilla	Epidendrum xanthinum	Orquidaceae	Herbáceo
Orquídea blanca	Sobralia violacea	Orquidaceae	Herbáceo
Chilco	Bacharis chilco	Compositae	Arbustivo
Carbonero	Caliandra lehmanie	Mimosaceae	Arbóreo
Cámbulo	Erithrina poepigiana	Fabaceae	Arbóreo
Caucho	Ficus benjamina	Moraceae	Arbóreo
Balso blanco	Heliocarpus popayanensis	Tiliaceae	Arbóreo
Guamo	Inga sensiflora	Mimosaceae	Arbóreo
Balso	Ochroma lagopus	Bombaceae	Arbóreo
Mora silvestre	Rubus urticifolius	Rosaceae	Herbáceo
Mortiño	Huperumeles gondotiana	Rosaceae	Arbóreo
Laurel	Nectandria sp	Lauraceae	Arbóreo
Nacedero	Trichautera gigantea	Acanthaceae	Arbóreo
Cadillo	Tricurfetta mollissima	Tiliaceae	Herbáceo
Yarumo	Cicropia sp	Araliaceae	Arbóreo

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

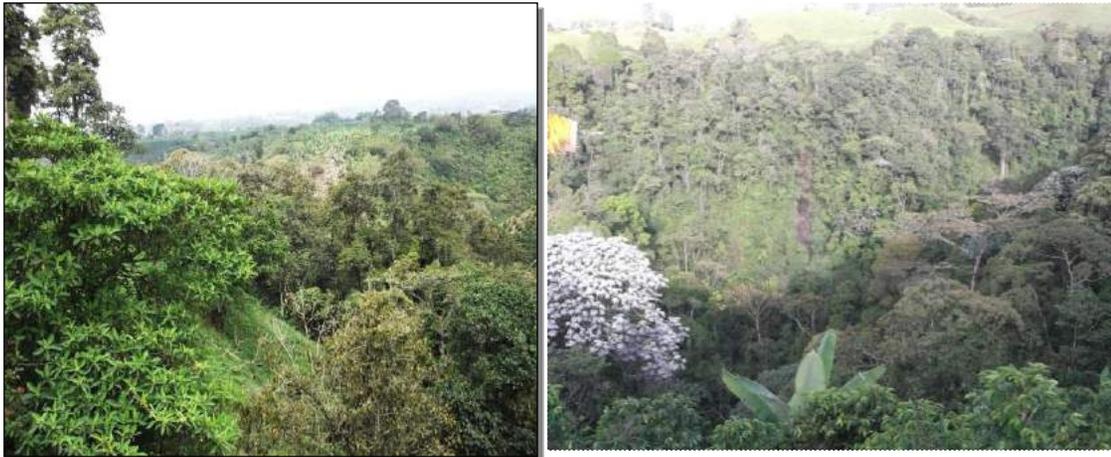
NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Matapalos	Ficus dendroica	Larouthaceae	Arbustivo
Higueron	Ficus glabrata	Maraceae	Arbóreo
Cordoncillo	Piper sp	Piperaceae	Arbustivo
Platanillo	Helioconia bichai	Musaceae	Herbáceo
Motua	Agave americana	Agaraceae	Herbáceo
Paja guayacana	Smilax tomentosa	Gramineae	Herbáceo
Quiche	Tillandria corallina	Bromeliaceae	Herbáceo
Barbas de viejo	Tillandria umeoides	Bromeliaceae	Herbáceo
Cola de caballo	Equisetum bogotensi	Equicetaceae	Herbáceo
Guadua	Guadua angustifolia	Gramineae	Arbustivo
Lanzo	Vismia sp	Gutiferae	Arbustivo
Jarilla	Chromoleana scabra	Compositeae	Arbustivo
Chocho	Erytrina sp	Mimosaceae	Arbóreo
Chizo	Myrica sp.	Myricaceae	Arbóreo
Altamisa	Ambrosía cumanensis	Compositeae	Herbáceo
Pomarroso	Eugenia jambosa	Mirtaceae	Arbóreo
Guayaba	Psidium guayaba	Mirtaceae	Arbóreo
Escobo	Melochia sp	Malvaceae	Herbáceo
Adormidera	Mimosa pudica	Mimosaceae	Herbáceo
Guamo bejuco	Inga spuria	Mimosaceae	Arbóreo
Guamo cafeto	Inga spectabilis	Mimosaceae	Arbóreo
Grado	Croton lunkianus	Euphorbiaceae	Arbóreo
Varasanta	Triplaris americana	Poligonaceae	Arbóreo
Cedro	Cedrela montana	Meliaceae	Arbóreo

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Caracolí	Anacardium exccisum	Anacardiaceae	Arbóreo
Ceibo	Ceiba pentandra	Bombaceae	Arbóreo
Hobo	Spondía sp	Anacardiaceae	Arbóreo
Nogal cafetero	Cordia olliodesa	Juglandaceae	Arbóreo

2.5.4 Zona de vida bosque Muy húmedo Premontano (bmh - PM)

Pertenece a esta zona de vida el piso térmicotemplado, la cual se caracteriza por tener una temperatura que oscila entre 18-24° y comprende la mayor parte del área del departamento la precipitación varía entre 2000 y 4000mm anual mm., dentro de la zona se ubican los municipios de Montenegro Filandia, Armenia Calarcá, Buenavista, Quimbaya, Pijao, Córdoba. y parte del Municipio de Circasia.



**Figuras 2.5.7, 2.5.8 y 2.5.9. Vegetación de la Zona de vida bosque Muy húmedo premontano (bmh-PM).
(Foto I.Valencia 2012)**

**TABLA No. 2-5-3: VEGETACION PROPIA DEL BOSQUE MUY HUMEDO
PREMONTANO (bmh-PM)**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Lanzo (puntelanza)	Miconia Theazans DC	Melastomataceae	Árbol
Carbonero	Calliandra sp	Mimosaceae	
Jalapo	Mauria ovalifolia		
Yopo			
Chupehuevo			
Pan de año			
Cedro			
Almanegra			
Mestizo			
Higueron			
Palo blanco			
Colorado			
Corozo	Aiphanes carnotifolia		Arbol
Pisquín	Albizia carbonaria	Palmaceae	Hertaceae
Escobo	Alchornea sp.	Mimosaceae	Hertaceae
Artiga	Bohemeria caudata	Euphorbiaceae	Hertaceae
Chachafruto	Erythina edulis	Urticaceae	Arbusto
Cámbulo	Erythrina glauca	Fabaceae	Árbol
Cámbulo	Erythrina poeppigiana	Fabaceae	Árbol
Balso blanco	Hilicarpus popayanensis	Fabaceae	Árbol

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	FAMILIA	ESTRATO
Guamo	Inga densiflora	Tiliaceae	Arbusto
Guamo Santafé	Inga edulis	Mimoraceae	Arbusto
Niquito	Miconia theaezan	Mimorasecae	Arbusto
Arboloco	Montana sp	Melastomataceae	Arbusto
Chocho	Armorina sp	Compositae	Arbusto
Balso	Ochroma lagopus	Fabaceae	Arbol
Aguacatillo	Persea caerulea	Bombacaceae	Arbol
Cordoncillo	Rapanea guiamensis	Lauraceae	Arbusto
Higuerillo	Ricinus communis	Myrcinaceae	Arbusto
Guayacán amarillo	Tabelonia chrysautha	Emphosbiaceae	Arbol
Flor amarillo	Ticoma mollis	Bignoniaceae	Arbol
Pringamosa	Urera baccifera	Bignoniaceae	Herbaceae
Maurubio	Ageraton conyzoides	Bignoniaceae	Herbaceae
Cadillo	Bidus filora	Urticariae	Herbaceae
Moradila	Cupheabalsamona		
Amorseco	Dermodium intortum		
Golondrina	Drymaria cordata		
Batatilla	Iponela sp		
Fruta de culebra	Melothrenia guadalupensis		
Coneja	Psendechino laena		
Yerbamora	polystadia		
Escabadura	Saracha faltomata		
Arracachuela	Sida ocuta		
	Spananthe paniculata		

2.6 HIDROGRAFÍA

El departamento del Quindío es una de las regiones de Colombia que cuenta con una oferta hídrica abundante, Sin embargo, las principales fuentes hídricas, tanto superficiales como de otros tipos, han sufrido en los últimos años un gradual deterioro de su calidad y su cantidad, producto de las acciones antrópicas. (Lozano, G. 2007).

La red hidrográfica del departamento es bastante densa y sus caudales son generalmente altos debido a la alta pluviosidad del área. Esta red se extiende sobre paisajes de montaña, lomerío, piedemonte y valle; recorre diferentes pisos térmicos, desde el volcán del Quindío hasta las zonas templadas.

Entre los principales ríos se pueden mencionar el Quindío y el Barrangán, los cuales al unirse forman el río La Vieja situado al occidente del departamento y vierte sus aguas finalmente al río Cauca (IGAC, 1996).



2.6.1 Rio Quindío.

El río Quindío es la principal corriente del departamento, está ubicada en el lado oriental del Departamento sus aguas sirven como suministro al acueducto municipal de Armenia; tiene un recorrido de 65.35 km; nace en el nevado del Quindio (3780 msnm), extremo nororiental del municipio de salento; recibe las aguas de numerosas quebradas entre las cuales se destacan: la plata, el español, las mirlas, Cárdenas, Peligrosa, La Honda, San Pacho, El Bosque, Santa Rita, Boquía La Víbora, Cusumbo, Chagualá, Castillo, La Duquesa, y La Florida.



Quebrada cárdenas, río Quindío, municipio Calarcá (Fotos: I, Sevillano, D. Fonseca, 2013)

2.6.2 Río Navarco

Es un tributario del río Quindío y tiene como afluentes las quebradas La Mina, los Patos, Santa Librada y San Julián, El pescador, La Bella, La Española, La Picota, Los Juanes y el río Boquerón que a su vez recibe tributo de las aguas de numerosas quebradas.



Rio Navarco, municipio Salento (Foto: D. Fonseca, 2013)

2.6.3 Rio Verde

El rio verde desde su nacimiento en la cordillera central hasta su desembocadura en el rio Quindío tiene como afluentes las quebradas: El Edén, San Juan, La Primavera, El Cedral, Las Pavas, El Roble, La Siberia, La Concha, Sardinero, La Esmeralda y Paraquay, además, el rio Santo Domingo con afluentes de las quebradas Las marías, soñadora, La Picota y Calicanto.



Rio verde, municipio Córdoba (Foto: D. Fonseca, 2013)

2.6.4 Rio Barragán

Nace al sur del departamento del Quindío; tiene como afluentes a los ríos san Juan y Gris con sus afluentes las quebradas la Secreta, tapón y Malpaso; el rio Rojo con sus afluentes las quebradas Servia, Brasil, Pedregales, El Reflejo, El convento, La Martina, Las Flores, la Laguna, Rentería, Granada, águila, Chamuscada, Camelias, Cuzumbera, El Tigre, La Cristalina, Las Pizarras, La Pedregosa y La Honda.

2.6.5 Rio La Vieja

Este rio está situado al occidente del departamento, corre de sur a norte, lo forman la unión de los ríos Quindío y Barragán; sirve de límite de los departamentos de Quindío y Valle del Cauca; sus principales tributarios son rio roble, rio espejo, que cuenta con afluentes como las quebradas hojas anchas, la quebrada Tesorito, arabia, Cajones La Camelia, La Primavera, Los micos, La Valencia, La Caquetá, Duaponia, La Blanquilla, Cristales, San Pablo Guatemala, La Esperanza, La María y Tres Palitos; La Tigresa, Buenavista, Belén, La Mina Rica, Campo Alegre y san Felipe.



Rio La vieja, (Foto: I. Valencia 2013)

2.6.6 Rio Roble.

Es un tributario del río la Vieja. Nace en el suroeste de la localidad de Circasia, sirve como límite de los departamentos de Quindío y Risaralda, recibe las aguas de las quebradas san Luis, Membrillal, agua Serena, san José y el río Barbas que tiene como afluentes las quebradas la esmeralda, La Plata, La Damas, el Pensil y otras.



Rio Roble, municipio Circasia. (Foto: I. Valencia 2013)



Capítulo 3 Métodos y procedimientos

3. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

En este capítulo se describen de los diferentes métodos y procedimientos utilizados para realizar y definir la zonificación climática, analizar y conocer la geomorfología, identificar y delimitar los suelos, la capacidad de uso y la zonificación de tierras, del departamento de Quindío.

3.1 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

La zonificación climática tiene como propósito establecer unidades homogéneas en condiciones climáticas similares; para determinarlas se tuvieron en cuenta aspectos básicos como temperatura, precipitación, evapotranspiración y sus respectivas interacciones.

El análisis climático se realizó a partir de los datos reportados por el IDEAM en las estaciones localizadas en la zona de estudio. Se utilizaron datos promedio de precipitación y temperatura de los últimos 10 años y se registró e interpretó la información disponible aportada por 27 estaciones meteorológicas. Para el caso las estaciones que no reportan datos, se calculó la información a través de regresiones lineales y logarítmicas.

Adicionalmente, se utilizaron datos climáticos de las estaciones ubicadas en diferentes sitios del departamento de Quindío. Se analizó la información relacionada con precipitación, temperatura, humedad relativa, vientos, brillo solar, entre otras. Aunque la mayor parte de las estaciones solamente reportan datos de precipitación, el IDEAM también reporta datos de temperatura con registros de promedios multianuales en grados centígrados (°C).

En el cálculo de la evapotranspiración potencial se empleó el método propuesto por Thornthwaite (1948), el cual maneja la temperatura, el índice calórico y la latitud del lugar. En la clasificación y zonificación climática se utilizó el método de Caldas-Lang, el cual contempla la variación altitudinal de la temperatura y la relación resultante de dividir la evaporación potencial (ETP) por la precipitación (P). A partir de la anterior propuesta metodológica se realizó la zonificación climática empleando el método geoestadístico Kriging, a partir del cual se generaron los mapas de temperatura, precipitación, evapotranspiración, déficit y exceso con los cuales se generó el mapa climático que reporta un valor adimensional.

Además, para la zonificación climática se utilizaron las delineaciones de las zonas de vida (IGAC, 1977) realizadas de acuerdo con la metodología propuesta por Holdridge (1948).

3.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Para la identificación, clasificación y descripción de las unidades geomorfológicas en el área de estudio del departamento de Quindío se utilizó el sistema geomorfológico taxonómico multicategorico Jerarquizado de ZINCK, 1987 (IGAC, 2000,178). El sistema consta de seis categorías (geoestructura, ambiente geomorfológico, paisaje, tipo de relieve, litología/sedimentos y forma del terreno); en el presente estudio se utilizó la categoría de forma de terreno.

Para la determinación de las geoformas fue necesaria la información compilada por INGEOMINAS (1984), en el documento Geología de Cordillera Central del Departamento del Valle del Cauca, Quindío y (N.W.) Tolima, planchas 243, 261, 262, 280 y 300, escala 1:100.000, y esencialmente la asociada a estudios o descripciones geológicas y geomorfológicas (INGEOMINAS 2004, 2005). Se incluye el mapa y memoria técnica de la geología del departamento. Además, se tuvo en cuenta la información

reportada en los diferentes estudios generales de suelos realizados en dicha zona (IGAC, 1995; IGAC, 2004).

Posteriormente, se realizó: (i) la fotoidentificación de las imágenes satelitales Rapid-Eye, a la par con modelos digitales de elevación SRTM (DEM de 20 m, DEM de 10 m), generados por la subdirección de Geografía y Cartografía, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, a partir de fotografías aéreas del área de estudio, mediante el empleo de los módulos ArcMap, ArcScene y la extensión 3D Analyst del software ArcGis, para generar además el mapa de pendientes, (ii) la fotointerpretación sobre fotografías aéreas a escala 1:15.000, 1:30.000 y 1:40.000 y la elaboración de una leyenda geomorfológica preliminar. Luego se procedió al traspaso de las líneas de geomorfología a las planchas análogas con la ayuda del sketchmaster, el escaneo, la digitalización, la edición en pantalla y la obtención del mapa geomorfológico preliminar. Finalmente, se sobrepuso el mapa con delineaciones obtenidas por fotointerpretación y el mapa obtenido por modelos de elevación, se ajustaron las delineaciones y se obtuvo el mapa geomorfológico.

En la fase de campo se revisaron las delineaciones de las geoformas, la litología/sedimento, se incluyeron o excluyeron algunas unidades no relevantes y se realizaron las respectivas correcciones.

Como resultado del análisis geomorfológico, se elaboró la leyenda definitiva, con su mapa respectivo escala 1:25.000, ajustado con las observaciones de campo, los modelos de elevación y de sombras, y se redactó el informe técnico que contiene la descripción y explicación de las unidades litológicas y geomorfológicas identificadas.

3.3 SUELOS

El levantamiento Semidetallado de Suelos se hizo siguiendo el Manual de Métodos y Especificaciones para los Estudios de Suelos (IGAC, 2012). Los análisis físicos, quimimicos, mineralógicos y especiales de las muestras recolectadas en el campo se realizaron según las normas establecidas en el Manual de Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos (IGAC, 2007).

Para la realización del levantamiento semidetallado de suelos del departamento de Quindío, se utilizó la siguiente información:

- Geología de Cordillera Central del Departamento del Valle del Cauca, Quindío y (N.W.) Tolima planchas 243, 261, 262, 280 y 300. Escala 1:100.000, Memoria Explicativa. (INGEOMINAS, 1984),
- Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del departamento de Quindío, 2ª edición (IGAC, 2004),
- Cartografía Geológica aplicada a la Zonificación Geomecánica del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. II. (INGEOMINAS, 2004),
- Características Geomorfológicas del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. I. (INGEOMINAS, 2005),

El levantamiento de suelos se llevó a cabo en las siguientes etapas: preparación y revisión de los documentos existentes, trabajo de campo, elaboración de la cartografía temática, de la leyenda del mapa y de la memoria explicativa.

Preparación del trabajo

En esta etapa se llevaron a cabo las siguientes actividades:

-Delimitación del área a estudiar en planchas restituidas por el IGAC y su posterior traslado a fotografías aéreas e imágenes.

-Compilación de los documentos científicos existentes: estudios y mapas geológicos, geomorfológicos, de erosión, de suelos, coberturas y usos del suelo, forestal, socio-económicos, registros climáticos, portales oficiales on-line de cada municipio y, en general, todos los documentos técnicos que suministrasen datos de interés para el levantamiento de los suelos.

-Evaluación de los documentos científicos: elaboración de tablas de las características químicas, físicas y mineralógicas de los suelos, actualización de los perfiles de suelos encontrados en trabajos antiguos, en lo relacionado con la descripción de las características internas y externas de los suelos y su taxonomía.

-Consecución de material cartográfico: planchas restituídas, planchas con líneas de suelos, fotografías aéreas a escala 1:15.000, 1:30.000 y 1:40.000, imágenes satelitales Rapid-Eye, modelos digitales de elevación SRTM (DEM de 20 m, DEM de 10 m) generados por el IGAC y cartografía básica oficial de escalas 1:10.000 y 1:25.000.

Interpretación y elaboración de la leyenda preliminar

Durante la etapa de fotointerpretación se realizaron las siguientes actividades:

-Montaje de todo el juego de fotografías para comprobar el recubrimiento, elaborar el índice de vuelos y tener una idea de las diferentes unidades geomorfológicas.

-Elaboración de un índice de vuelos y, posteriormente, la demarcación de áreas útiles e iluminación de fotografías aéreas (identificación de los principales poblados, ríos, caminos, etc.).

-Fotointerpretación mediante el análisis geomorfológico, hasta nivel de forma de terreno y su litología o sedimentos correspondientes, de acuerdo con el sistema geomorfológico propuesto por Zinck (1989).

-Identificación y clasificación en detalle de las formas y pendientes del terreno mediante el uso de un modelo de elevación digital (DEM) con resolución espacial de 20 y 10m. El DEM usado fue obtenido de la colección de datos de puntos LiDAR (Light Detection and Ranging). La tecnología LiDAR permite construir con gran precisión modelos digitales de elevación de la superficie de un terreno.

-Selección de las áreas piloto y/o transectos y elaboración del plan de trabajo.

-Transferencia a papel calco de las líneas trazadas durante la fotointerpretación y los símbolos de identificación utilizados, con el fin de controlar empates y tener una visión completa de la zona.

-Paralelamente con la fotointerpretación se elaboró una leyenda preliminar, que incluyó aspectos relacionados con clima ambiental, geomorfología, (paisaje, tipo de relieve, litología/sedimentos y forma del terreno) y los símbolos que identifican cada unidad delimitada.

Fase de campo:

En esta fase se desarrollaron las siguientes actividades:

-Reconocimientos preliminar

Se llevó a efecto en dos zonas; la primera comprendió los municipios Filandia, Circasia, Quimbaya, La Tebaida, Montenegro y Armenia, y la segunda los municipios de Salento, Calarcá, Córdoba, Buenavista, Pijao y Génova; en cada una se realizó un recorrido preliminar general de la zona de estudio con el propósito de familiarizarse con los paisajes y las vías, comprobar las delineaciones realizadas por fotointerpretación, evaluar la funcionalidad de las áreas piloto y de los transectos proyectados.

El conocimiento previo de la zona permitió ajustar el cronograma de actividades, realizar observaciones sobre suelos, clima, geología, vegetación, geomorfología, uso y manejo de los suelos, infraestructura y demás datos que facilitaron la interpretación y la programación definitiva del trabajo de campo.

Levantamiento en las áreas piloto y/o transectos

Las áreas piloto y/o los transectos se seleccionaron durante la etapa de fotointerpretación y se corroboraron ó confirmaron durante el recorrido general de campo, teniendo en cuenta la facilidad acceso y que incluyeran la mayoría de las unidades geomorfológicas interpretadas.

La recolección de la información pedológica en el campo se llevó a cabo mediante observaciones de identificación, de comprobación, de caracterización y generales distribuidas por mapeo libre o localizadas; dicha información se consignó en un equipo digital IPAQ-HP, mediante el software ArcPad, en el cual se estipuló un shape de puntos donde se incluían las diversas características de las distintas observaciones realizadas en campo;

allí se incluyeron los mapas de pendiente, geomorfología, geología, vías, drenajes y clima, utilizados para el complemento de la toma de información in situ. Mediante enlace entre éste equipo digital y una antena de GPS se marcó geográficamente el sitio muestreado.

Los resultados obtenidos en las zonas piloto y en los transectos permitieron conocer el patrón de distribución de los suelos, clasificarlos a nivel de familia (clase de tamaño de partícula), establecer las unidades cartográficas (consociaciones, complejos) y su contenido pedológico en términos de %, identificar las fases, describir los perfiles modales que conforman las unidades cartográficas, efectuar el muestreo necesario para la caracterización de los suelos, evaluar los factores y procesos formadores de los suelos identificados y analizar los problema ecológicos, los factores socioeconómicos y otros fenómenos que afectan la región.

En las zonas piloto y/o transectos todos los suelos se clasificaron al nivel taxonómico de familia de acuerdo a la Soil Taxonomy (USDA, 2010).

Reconocimiento en áreas de extrapolación

Una vez terminado el trabajo en cada una de las áreas piloto, se procedió a la extrapolación de los datos obtenidos al resto del área de estudio mediante observaciones que hicieron posible la prolongación de las líneas que delimitan las unidades cartográficas; se realizaron observaciones de identificación y de comprobación distribuidas en forma localizadas o en mapeo libre. En las observaciones detalladas se realizaron cajuelas de dimensión 0.5m x 0.5m x 0.5m, para posteriormente profundizar hasta 1.2 m con ayuda del barreno, mientras que las observaciones de identificación, se realizaron solamente con barreno hasta una profundidad de 1.2 m; en todas se describieron las características propias de la unidad geomorfológica y del suelo como son: su localización geográfica, paisaje, relieve, forma del

terreno, material parental, clima, pendiente, erosión, remoción en masa, pedregosidad superficial, drenaje natural, clasificación taxonómica preliminar, inundaciones, encharcamientos, nivel freático, profundidad efectiva, espesor de los horizontes, textura, estructura, color, pH, presencia de cenizas volcánicas, entre otras.

Cabe anotar que en todas las unidades delineadas (excepto las de pendientes fuertemente escarpadas) se realizaron observaciones de comprobación o de observación.

La metodología previamente explicada y ejecutada en las zonas muestreadas, determinando en ellas los diversos ambientes edafogenéticos, fue de vital importancia para posibilitar la extrapolación de la información a las demás zonas de estudio algunas de difícil accesibilidad, obviamente con la realización de observaciones de identificación y detalladas, teniendo como prioridad brindar confiabilidad a los resultados evidenciados en la cartografía.

Muestreo de los suelos

Una vez obtenido el inventario de los suelos, tanto en las áreas piloto y/o transectos como en las áreas de extrapolación, y conformadas las unidades cartográficas de suelos, se escogieron los sitios representativos para la descripción detallada de las características externas e internas de los perfiles modales en calicatas, y para la toma de muestras de suelos de cada uno de los horizontes o capas para los análisis físicos, químicos de caracterización y especiales (mineralógicos, micro-morfológicos y biológicos) en el Laboratorio Nacional de Suelos del IGAC.

Las características observadas y descritas en cada uno de los perfiles fueron: drenaje, profundidad efectiva, nivel freático, encharcamiento e inundación, y en cada uno de los horizontes: color, textura, estructura, formaciones especiales, consistencia, porosidad, contenido de raíces, reacciones al HCl, al NaF, al alfa-dipiridilo y al H₂O₂, pH, límite y nitidez de los horizontes. Se tomaron terrones de suelo de cada horizonte para realizar prueba de densidad aparente en laboratorio.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los suelos se clasificaron tentativamente en el campo hasta nivel de familia, por tamaño de partículas o sustituto por tamaño de partículas, por actividad catiónica y por régimen de temperatura, de acuerdo con las normas del Sistema Taxonómico Americano (Soil Survey Staff, 2010). Posteriormente, con los resultados de los análisis químicos se obtuvo la clasificación taxonómica definitiva a nivel de familia.

Número de observaciones realizadas

La prospección pedológica de 192.000 hectáreas fue realizada por 5 edafólogos que laboraron durante cuatro meses. En total se realizaron 1976 observaciones, tanto de identificación (barrenadas) como detalladas (cajuelas) en toda el área de estudio y se describieron, además, 83 perfiles entre modales, inclusiones y réplicas.

Análisis de las muestras de suelos en el Laboratorio Nacional de suelos

Para realizar los diferentes análisis químicos, físicos y mineralógicos de las muestras colectadas en el estudio, se siguieron las metodologías descritas y utilizadas por el Laboratorio Nacional de Suelos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, consignadas en “Métodos Analíticos de Laboratorio de Suelos” (IGAC, 2006).

Métodos para las determinaciones químicas:

pH: Potenciométricamente en relación suelo-agua 1:1 (por volumen)

Carbono orgánico: Método de Walkley Black.

Capacidad catiónica de cambio: Método del acetato de amonio N, pH 7.

Capacidad de Cambio efectiva (CCE): Suma de bases más acidez intercambiable.

Capacidad de Cambio variable o dependiente de pH (CCV): Capacidad de cambio a pH 7.0 con acetato de amonio (CC) menos capacidad de cambio efectiva (CE).

Bases intercambiables: Extracción con acetato de amonio N, pH 7. El sodio y el potasio se cuantificaron por emisión atómica y el calcio y el magnesio por absorción atómica.

Bases solubles: Calcio y magnesio se cuantificaron en el extracto de saturación por absorción atómica; el sodio y el potasio se valoraron por emisión atómica.

Saturación de bases: Se calculó con base en la siguiente ecuación:

$$SB\% = (\text{Suma de bases} / \text{Capacidad catiónica de cambio}) * 100$$

Acidez intercambiable: método de Yuan.

Saturación de acidez intercambiable: Se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$SAI \% = AI \times 100 / \text{Suma de Bases} + AI$$

Fósforo aprovechable: método Bray II.

Retención de fosfatos: Fosfatos retenidos en una muestra equilibrada con 1000 mg/kg en una solución de fósforo en 24 horas.

Aluminio y hierro activos: método del oxalato ácido de amonio.

Agua de saturación: cuantificación de la cantidad de agua añadida para formar la pasta de saturación; se expresa en porcentaje.

Hierro y aluminio extractables: Saturación con citrato y medición con absorción atómica

Índice melánico: Saturación de la muestra con NaOH y medición de la absorbancia de la solución a 450 nm y a 520 nm; cálculo mediante relación de las dos adsorbancias.

Métodos para las determinaciones físicas:

En los análisis físicos se determinaron las siguientes características:

Granulometría (textura): método de la pipeta y Bouyoucos.

Densidad aparente: método del anillo de volumen conocido o del terrón parafinado determinando su volumen por desplazamiento de agua.

Densidad real: método del picnómetro.

Porosidad total: El cálculo de la porosidad total (PT), se hizo teniendo en cuenta la densidad aparente (Da) y la densidad real (Dr) mediante la siguiente ecuación:

$$PT = (1 - Da/Dr) * 100$$

Microporosidad (Mi): diferencia entre la porosidad total (PT) y la macroporosidad (MA).

Macroporosidad (Ma): Se calculó por medio de la siguiente ecuación:

$Ma = ((Sat - CC)/Sat) * Pt$ en donde Ma = macroporosidad; Sat = Agua a saturación; CC = agua retenida CC de campo (1/3 de bars); Pt = Porosidad total

Retención de humedad: a 1/3 de bars por el método de ollas de presión; **a 15 bars** por el método de los platos de presión. La retención de humedad a punto de saturación se calculó con el método de la columna hidrostática.

Humedad aprovechable: Se calculó como la diferencia del contenido de agua entre 0.3 y 15 bars.

Coefficiente de extensibilidad lineal (Cole): Calculado mediante la siguiente ecuación:

$(Lh - Ls)/Ls$, donde Lh es la longitud a 33 kPa y Ls es la longitud en seco.

Extensibilidad lineal: Calculada multiplicando el valor de cole por el espesor de cada horizonte hasta 100 cm de profundidad.

Límite de plasticidad: Haciendo un rodillo con el suelo hasta que se deforme sin romperse.

Límite líquido: Mediante la Cazuela de Casagrande.

Índice de plasticidad: Calculado por la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

Métodos para las determinaciones mineralógicas:

El análisis mineralógico se realizó en la arcilla total y en fracción arena entre 50 y 250 micras de diámetro en las muestras de los perfiles modales de los suelos, así:

Fracción arcilla: Por difracción de rayos X en muestras tratadas con magnesio, magnesio más glicol, potasio, potasio con calentamiento a 550 °C en un difractómetro Phillips, con tubo de Cu Phillips W2700 y Kv60, tipo PW2253 / 20. En algunas muestras se efectuó, además de este examen, el análisis térmico diferencial (ATD).

Fracción arena: mediante técnicas ópticas realizadas en el microscopio petrográfico.

Perfeccionamiento de la Leyenda de Suelos

Durante el levantamiento en el terreno se ajustó y actualizó la leyenda que, en versión preliminar, se elaboró en la etapa de fotointerpretación, transformándola en la versión consolidada y definitiva que acompaña el mapa de suelos (Tabla 4.1).

La leyenda contiene, en forma tabular, información referida al paisaje, el clima, el tipo de relieve, el material parental, la forma de terreno, las principales características de los suelos, la clase de unidad cartográfica, los componentes taxonómicos, los perfiles modales, las fases, la extensión expresada en hectáreas y porcentaje.

3.4 ELABORACIÓN DEL MAPA

De acuerdo con la leyenda definitiva de suelos (Tabla 4.1), se colocaron los símbolos en cada una de las delineaciones, se entintaron las delineaciones y símbolos y se hizo la transferencia de toda la información contenida en las fotografías aéreas a planchas escala 1:25.000 para la obtención del mapa de suelos en medio análogo, el cual posteriormente fue escaneado y transferido al medio digital.

Las unidades cartográficas se identificaron con un símbolo compuesto por dos letras mayúsculas, una o más minúsculas y un número. Las dos primeras letras mayúsculas son las iniciales del nombre de la consociación o complejo; las letras minúsculas hacen relación a las pendientes, la humedad, a la inundación o encharcamiento, y/o pedregosidad, y el número arábigo señala el grado de erosión.

Explicación de los símbolos utilizados:

Símbolos y nombres de las consociaciones y complejos:

MD: Misceláneo de detritos y afloramientos rocosos.

FR: Consociación FRAILEJONES

CH: Consociación CHILI

JN: Consociación JUNTAS

LL: Consociación LA LÍNEA

SJ: Consociación SAN JUAN

EV: Consociación EL VEGEL

LM: Consociación LA MAIZENA

EE: Consociación EL ESCOBAL

CC: Consociación COCORA

LH: Consociación LA HONDA

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

CL: Consociación CALICANTO

GY: Consociación GUAYAQUIL

PD: Consociación PEDREGALES

LT: Consociación LOS TANGOS

CM: Consociación CUMARAL

ER: Consociación EL ROBLE

LE: Consociación LA ESPERANZA

MM: Consociación MEMBRILLAL

CF: Consociación CAFETAL

PL: Consociación PADILLA

QN: Consociación QUINDÍO

LA: Consociación LOS ALPES

CB: Consociación CASABLANCA

PS: Complejo PISAMAL

NH: Consociación NUEVO HORIZONTE

LR: Consociación LA RIVERA

Provincia de Humedad:

h: húmedo.

m: muy húmedo.

Pendientes:

- a ligeramente plana (0-3%)
- b ligeramente inclinada (3 - 7%)
- c moderadamente inclinada (7 - 12%)
- d fuertemente inclinada (12 – 25%)
- e ligeramente escarpada (25 – 50%)
- f moderadamente escarpada (50-75%)
- g fuertemente escarpada (>75 %)

Erosión:

1 ligera

2 moderada

3 severa

Inundaciones /encharcamientos y pedregosidad:

i: Inundaciones

z: Encharcamientos

p: Pedregosidad

3. 5 ELABORACIÓN DEL INFORME

El informe se elaboró siguiendo las normas y especificaciones establecidas por la Subdirección de Agrología (IGAC, 1998, 35). Está acompañado de planchas restituidas del IGAC a escala 1:25.000 (Figura 3.5.1), las cuales corresponden a los mapas de Suelos, de clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso y de Zonificación de Tierras.

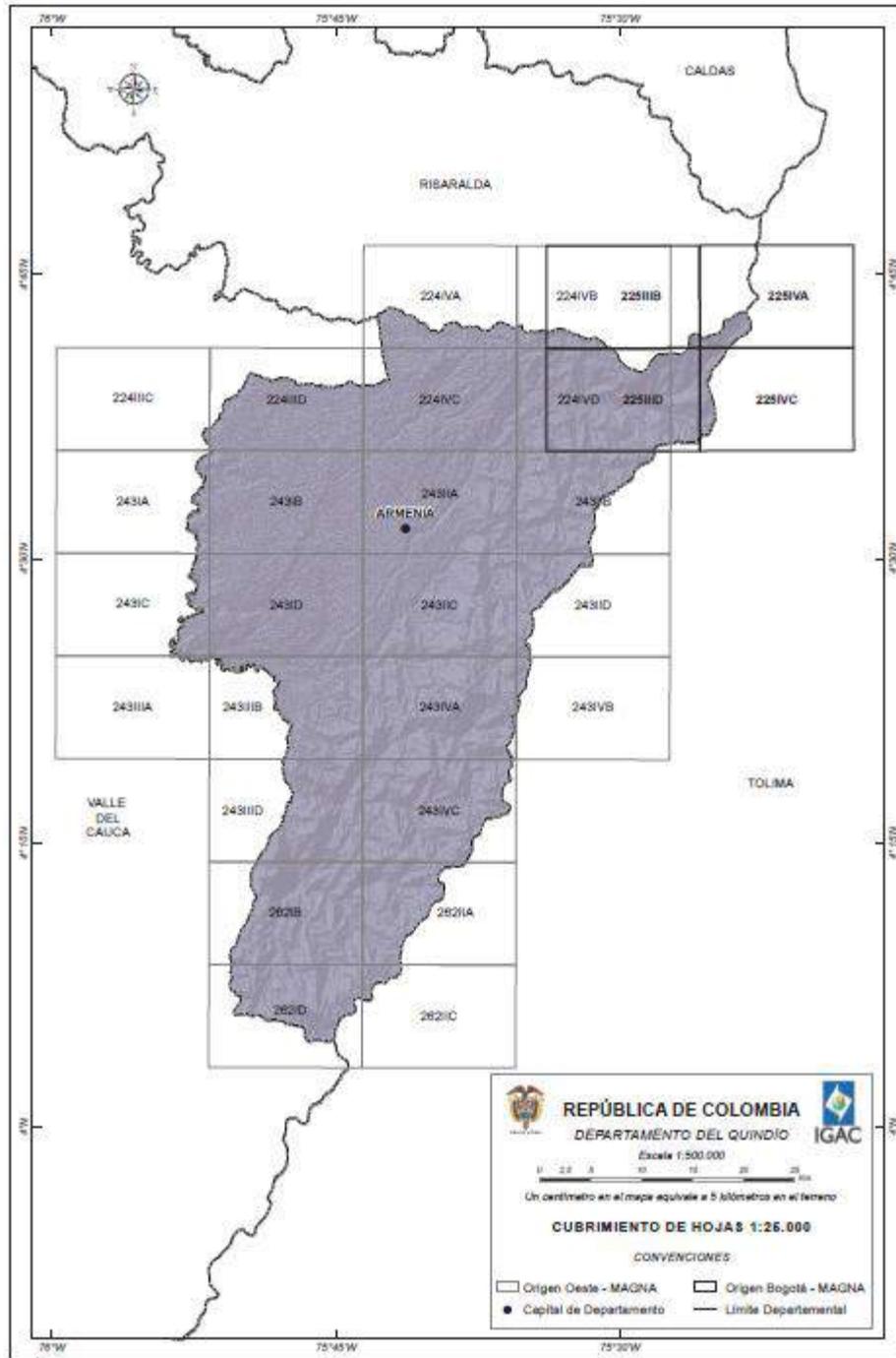


Figura 3.5.1. Configuración de las planchas escala 1:25.000 en el departamento del Quindío (IGAC, 2013).

3.6 CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO

Para realizar la clasificación de las tierras por su capacidad de se tuvieron en cuenta las características morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas de los suelos, como también el análisis de otros factores como el clima, el relieve, la pendiente, la erosión, la inundación y la pedregosidad, los cuales tienen influencia directa en el uso de las tierras. Toda ésta información se compila en los mapas y las memorias explicativas del Levantamiento Semidetallado de Suelos del área de estudio.

La agrupación de las tierras se hizo siguiendo las normas del manual 210 de Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (1965) (USDA,1985,67), con las modificaciones hechas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2002). El sistema identifica y evalúa los factores que actúan como limitantes para el uso pleno de las tierras y da recomendaciones adecuadas para el uso óptimo de la tierra, de tal forma que se garantice con ello una mejor y mayor producción manteniendo, a su vez, la calidad y la conservación del recurso suelo.

Para la agrupación de los suelos por su capacidad de uso y manejo se hicieron los siguientes pasos:

- Selección de los perfiles modales en cada una de las unidades cartográficas de suelos.
- Elaboración de una tabla con las características de evaluación como erosión, grado de la pendiente, textura, profundidad efectiva, pedregosidad superficial y dentro del suelo, rocosidad, inundabilidad, fertilidad, saturación de aluminio, acidez, alcalinidad, drenaje y clima, de cada uno de los diferentes perfiles modales que componen las unidades cartográficas.
- Confrontación y calificación de las características seleccionadas en cada perfil modal con las tablas de clasificación y determinación de las clases de capacidad de uso de acuerdo con el grado de las limitaciones generales dominantes.
- Establecimiento de las subclases según el grado de severidad y el número de limitaciones.

- Elaboración de una tabla de correlación de las unidades de suelos con los grupos de capacidad.
- Elaboración de la leyenda de la Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso, la cual contiene la información relacionada con los símbolos de las clases, subclases, los símbolos de las unidades cartográficas de los suelos que forman los grupos de manejo, las características de las tierras, las principales limitantes, los usos potenciales y los recomendados, las prácticas generales de manejo y el área (hectáreas) de cada subclase.
- Elaboración del mapa de subclases con base en el Levantamiento Semidetallado de suelos.
- Descripción del capítulo respectivo de las diferentes clases, subclases y grupos de capacidad.

La clase agrupa suelos que presentan el mismo grado relativo de riesgos o limitaciones. Estas clases que se conocen comúnmente como clases agrológicas, son ocho, y se designan con los números 1 a 8. Los riesgos de daños al suelo o sus limitaciones para el uso se hacen mayores a medida que se sube en la clase, es decir, los suelos de la clase 1 no tiene limitantes mientras que los de la clase 8 presentan limitantes severos. En términos generales, las clases 1 a la 4 son aptas para producir cultivos bajo ciertas condiciones de manejo; las clases 5, 6 y 7 son aptas para plantas nativas, pastos y algunos cultivos especiales. Las tierras de la clase 8 no son aptas para las actividades agropecuarias; solamente deben dedicarse a la conservación de los recursos naturales y vida silvestre.

Las subclases agrupan suelos dentro de una clase, con el mismo número y grado de limitaciones generales y riesgos para uso agrícola. Se designan añadiendo a la clase la letra o letras si es más de una, que indican las limitaciones que tiene el suelo; las letras utilizadas para la designación de las subclases son las siguientes:

- e: erosión presente en la superficie del suelo.
- h: humedad excesiva sobre o dentro del perfil.
- s: limitaciones físicas o químicas propias de los suelos que impiden la penetración de las raíces y/o el laboreo.

- c: clima como limitante por exceso o déficit de humedad, temperatura y/o luminosidad extremadamente baja.
- p: gradiente de la pendiente que limita el laboreo o aumenta la susceptibilidad de los suelos a la erosión.

Las anteriores letras minúsculas están seguidas por números arábigos que indican el grupo de manejo referido al clima ambiental en que se encuentra la subclase.

A continuación se presenta un ejemplo para una mejor comprensión:

Ejemplo: 3ps-1, donde el 3 corresponde a la clase por capacidad, ps a la subclase por pedregosidad y limitantes en el suelo y el 1 es el grupo de manejo por clima ambiental (templado húmedo).

3.7. ZONIFICACIÓN DE TIERRAS

La zonificación de las tierras está basada en la información contenida en el mapa y memoria explicativa y de capacidad de uso de las tierras del levantamiento de suelos (escala 1:25.000), complementados con aspectos legales, de manejo especial, de zonas de riesgo, concesión de actividades de minería, sitios de interés turístico y científico.

La zonificación de las tierras se realizó en las siguientes etapas:

Preparación del trabajo de campo:

- ✓ Consecución de información secundaria sobre las actividades que se ejecutan en la región relacionada con la actividad económica, con énfasis en los sectores agropecuario y forestal sin eludir, otros como la explotación de los recursos del subsuelo y el sector turístico.
- ✓ Obtención de información de cobertura y uso del suelo.
- ✓ Obtención de información sobre áreas de protección legal (parques nacionales, reservas forestales, otras) de reglamentación especial (resguardos indígenas,

otras) y de concesiones mineras, de hidrocarburos, etc. La actividad implica conseguir mapas con las áreas de interés delimitadas y medidas.

- ✓ Elaboración de una tabla de equivalencia de unidades de capacidad de uso y de zonificación de tierras.
- ✓ Elaboración de los formatos para determinar la vocación de uso.

Trabajo de campo:

- ✓ Determinar la presencia de tipos de utilización y de sistemas agroforestales.
- ✓ Identificar áreas especiales a proteger (humedales, páramos, bosques de gran valor, como bancos de germoplasma, corredores biológicos, protección de fuentes de agua para las necesidades de la población).
- ✓ Registrar sectores de interés turístico y zonas de riesgo (volcánico, sísmico, movimientos en masa, inundaciones).
- ✓ Indagar y constatar la irrupción en la región de proyectos de inversión agrícola que signifiquen cambios bruscos en los usos del suelo rural.

Elaboración del mapa de zonificación de tierras.

Para realizar esta etapa se contó con los siguientes insumos acompañados de la cartografía (mapas) o ploteos respectivos:

- ✓ Clasificación de tierras por su capacidad de uso.
- ✓ Equivalencia de las unidades de capacidad con las de zonificación de tierras.
- ✓ Tipos utilización o vocación de uso (pastos, cultivos permanentes, agroforestería, plantaciones forestales).

- ✓ Humedales, bosques de galería y otros ecosistemas estratégicos no incluidos en las áreas legalmente protegidas.
- ✓ Áreas de protección y de reglamentación especial, con delimitación.
- ✓ Concesiones para extracción de recursos del subsuelo (minería, hidrocarburos).

Los mapas de los insumos anteriores se sobrepusieron, se delimitaron las diferentes unidades, se colocaron los diferentes símbolos y se elaboró la leyenda respectiva.

3.8. CONFLICTOS DE USO

Los conflictos de uso hacen referencia a la divergencia entre el uso actual que el hombre hace del medio natural y el uso que debería tener respecto a sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Ésta divergencia posibilita el aporte de elementos básicos y vigentes para formular políticas, reglamentaciones y planificación del territorio departamental, con fundamento en el conocimiento de los recursos, oferta natural, demandas e interacciones entre el mismo y sus usos, además de marco orientador para toma de decisiones.

Muchos estudios departamentales y regionales han permitido observar tierras con vocación agropecuaria actualmente utilizadas inadecuadamente, en algunos casos subutilizadas ó sobreexplotadas, como por ejemplo, zonas de minifundio y latifundios, permitiendo que gran parte de la actividad productiva se sitúe en tierras con menor capacidad para dichos usos, contribuyendo a degradar el medio natural y empobrecimiento paulatino y creciente de la población campesina (IGAC, 2002).

Muchas de las tierras del departamento del Quindío, cuya aptitud de uso principal es la vocación forestal o agroforestal, están siendo explotadas para actividades de índole agrícola, generando alimentos de la canasta básica, con perjuicios

económicos para los productores por baja productividad y competitividad, además de consecuencias ambientales que se derivan del mal manejo.

Actualmente y desde hace algún tiempo atrás, la conversión de tierras agrícolas y forestales a tierras ganaderas han generado y siguen generando numerosos impactos ambientales como: incidencia en el cambio climático, pérdida de la biodiversidad, pérdida de suelos por cambio de uso, degradación de ecosistemas estratégicos, erosión en surcos y fenómenos de remoción en masa debido al sobrepastoreo en áreas de pendientes ligera, moderada y fuertemente escarpadas. Asimismo, la subutilización de las tierras conlleva a dificultades en el abastecimiento de alimentos, menor generación de empleo de índole rural por hectárea ocupada, inconformidad social, pérdida de cultura y tradiciones agrícolas, concentración de la tierra y ampliación de la frontera agropecuaria en zonas de protección y conservación.

Respecto a lo anterior, éste apartado pretende generar, espacializar, validar y divulgar la información elemental relacionada con los conflictos de uso del departamento, con la finalidad de aportar conceptos y fundamentos esenciales y actuales como marco orientador para toma de decisiones en relación a formular políticas, reglamentos y planificación del territorio departamental, apoyados en el conocimiento de recursos, oferta natural, demandas e interacciones del mismo con sus usos.

Conceptualización y Metodología

Para determinar los conflictos de uso del departamento del Quindío, se partió de un marco conceptual en el cual se necesitaba recurrir a la identificación y establecimiento de la oferta ambiental de las tierras del estudio, en términos de sus principales características físicas, bióticas y ambientales, además de identificar y espacializar la demanda actual, expresada en términos de coberturas naturales y usos preponderantes asignados a ellas por la población regional en el proceso de ocupación del departamento.

De acuerdo a ello, se estableció un sistema dinámico y no estático que conlleva una continua actualización de capas de información, que cada vez que se producen nuevas variables, se pueden actualizar otras existentes.

En conclusión, los conflictos de uso resultan de la discrepancia entre el uso que hace el ser humano del medio natural y el uso que debería tener de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales (ecológicas, culturales, sociales y económicas). También se definen por el grado de armonía que existe entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del territorio; responde a la concordancia entre el uso y las potencialidades ecosistémicas.



Capítulo 4

Unidades cartográficas de suelos

4. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE LOS SUELOS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	FORMA DE TERRENO	MATERIAL PARENTAL	CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELOS Y COMPONENTES TAXONOMICOS	PERFIL	%	Simbolo UCS	Fases	Area (ha)	%	
Montaña	Subniv al pluvial	Cumbres andinas	Laderas de cono y morrenas	Depósitos de materiales piroclásticos no consolidados	Sin formación de suelos	Misceláneo de detritos y afloramientos rocosos		100	MD	bp,dp,ep, fp, gp	1509,31	0,78%	
	Extrem adamente frío pluvial	Filas y vigas	Cimas y laderas	Cenizas volcánicas sobre esquistos	Suelos superficiales limitados por contacto lítico, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja.	Consociación FRAILEJONES Lithic Fulvicryands, familia medial, mezclada. Andic Humicryepts, familia franco gruesa, semiactiva, mezclada.	QS-38	80	FR	e, ep, f, fp, g,gp.	1163,13	0,60%	
							QS-37	20					
	Extrem adamente frío húmedo	Filas y vigas	Cimas y laderas	Cenizas volcánicas sobre esquistos	Suelos moderadamente profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja.	Suelos superficiales, limitados por fragmentos de roca, pobremente drenados, fuertemente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad baja .	Consociación CHILI Typic Fulvicryands, familia medial, mezclada sobre fragmental. Typic Melanocryands, familia medial, mezclada.	QS-122	80	CH	d, d2, e, e1,e2, f, f1, f2, g, g1, g2.	5533,97	2,87%
								QS-40	20				
		Artesas	Laderas	Cenizas volcánicas sobre materiales fluvio-glaciáricos	Suelos profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad alta.	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja.	Consociación JUNTAS Typic Haplocryands, familia medial, mezclada sobre fragmental. Typic Duricryands familia medial, mezclada, superficial.	QS-121	80	JN	d, e, e1, f, f1	330,28	0,17%
							QS-28	20					
Muy frío húmedo y muy húmedo	Filas y vigas	Cimas y laderas	Cenizas volcánicas sobre esquistos	Suelos profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad alta.	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja.	Consociación LA LÍNEA Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica.	QS-29	100	LL	d, d2, e, e1, e2, e3, ep2, f, f1, f2, f3, g, g1, g2	22652,13	11,73%	
	Artesas	Laderas	Cenizas volcánicas sobre materiales fluvio			Consociación SAN JUAN Typic Fulvudands, familia medial, mezclada, isomésica.	QS-123	100	SJ	d, e, f2, g	148,55	0,08%	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	FORMA DE TERRENO	MATERIAL PARENTAL	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELOS Y COMPONENTES TAXONOMICOS	PERFIL	%	Simbolo UCS	Fases	Area (ha)	%	
				glaciáricos									
	Frío húmedo y muy húmedo	Filas y vigas	Cimas y Laderas	Rocas volcano sedimentarias	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Consociación EL VERGEL Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isomésica. Pachic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica.	QS-9 QS-92	75 25	EV	d, e, e1, e2, e3, ep, ep2, f, f1, f2, f3, fp, fp2,g, g1, g2, g3, gp.	44976,40	23,30%	
				Anfibolitas y esquistos con influencia de cenizas volcánicas	Suelos profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja.	Consociación LA MAIZENA Typic Dystrudepts, familia franca gruesa, mezclada, activa, isomésica. Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica.	QS-68 QS-81	75 25	LM	d, e, e2, f, f2, g, g2, gp.	3334,93	1,73%	
			Glacis	Plano de glacis	Cenizas volcánicas sobre esquistos	Suelos superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, muy fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja.	Consociación EL ESCOBAL Typic Hapludands, familia medial sobre fragmental, isomésica. Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica.	QS-69 QS-48	80 20	EE	c	84,35	0,04%
			Vallecitos	Sobrevegas	Depósitos aluviales moderadamente medios	Suelos profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja.	Consociación CUMARAL Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isomésica. Typic Udorthents, familia fragmental, isomésica.	QS-30 QS-93	80 20	CM	a1, ap1, bp2	99,89	0,05%
		Vegas	Depósitos aluviales gruesos	Suelos superficiales, limitados por fragmentos de roca,	Consociación COCORA Typic Udorthents, familia fragmental, isomésica.	QS-49	100	CC	ai1, bip1, bip2, ci	198,46	0,10%		

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	FORMA DE TERRENO	MATERIAL PARENTAL	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELOS Y COMPONENTES TAXONOMICOS	PERFIL	%	Simbolo UCS	Fases	Area (ha)	%	
					moderadamente drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja.								
	Templado húmedo y muy húmedo	Filas y vigas	Cimas y laderas	Depósitos torrenciales volcánicos con influencia de cenizas volcánicas.	Suelos profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada.	Consociación CALICANTO Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, activa, isotérmica. Pachic Hapludands, familia medial, mezclada, isotérmica.	QS-82	75	CL	d, e, e1, e2, ep, f, f1, f2, f3, fp, g, g1, g2,	10676,84	5,53%	
						Anfibolitas y esquistos.	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Consociación GUAYAQUIL Typic Humudepts, familia franco gruesa, mezclada, semiactiva, isotérmica.	QS-10	100	GY	d, dp, e, e1, e2, e3, ep2, f, f1, f2, f3, fp2, g, g1, g2.	15407,91
		Glacis	Taludes	Laderas	Materiales volcano sedimentarios con influencia de cenizas volcánicas	Suelos profundos, bien drenados, texturas finas y medias, ligeramente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Consociación PEDREGALES Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, isotérmica.	QS-94	100	PD	e, e3, ep2, f, f1, f2, f3, fp2, g1, g2, gp2	1391,94	0,72%
							Cenizas volcánicas sobre esquistos	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Consociación LOS TANGOS Typic Hapludands, familia medial, isotérmica. Typic Dystrudepts, familia franco gruesa, mezclada, activa, isotérmica.	QS-70 QS-16	80 20	LT	e2
		Vallecitos	Vegas	Depósitos aluviales gruesos	Suelos superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas medias, fuertemente ácidos, fertilidad baja.	Consociación LA HONDA Typic Humudepts, familia fragmental, isotérmica.	QS-65	100	LH	a, a1, ap, aip	595,73	0,31%	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	FORMA DE TERRENO	MATERIAL PARENTAL	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELOS Y COMPONENTES TAXONOMICOS	PERFIL	%	Simbolo UCS	Fases	Area (ha)	%
Lomerío	Templado húmedo o muy húmedo	Lomas y colinas	Cimas y laderas	Anfibolitas y esquistos	Suelos profundos, bien drenados, texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Consociación LOS ALPES Typic Humudepts, familia fina, mezclada, activa, isotérmica.	QS-66	100	LA	c, c1, c2, d1, d2, e1, e2, e3,f2	2783,21	1,44%
				Arcillolitas y conglomerados	Suelos profundos, bien drenados, texturas finas, ligeramente ácidos, fertilidad moderada.	Consociación CASA BLANCA Molic Hapludalfs familia fina, semiactiva, isotérmica. Typic Hapludolls, familia franca fina, mezclada, activa, isotérmica.	QS-61 QS-46	80 20	CB	d, d1, d2, e1, e2, e3, f, f1, f2, f3,	5013,61	2,60%
Piedemonte	Frío muy húmedo	Abanico ligeramente disectado	Planos y taludes	Cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, con fertilidad baja.	Consociación EL ROBLE Acrudoxic Hapludands, familia medial mezclada, isomésica Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica	QS-21 QS-42	75 25	ER	c, c1, c2, d, d1, d2.	2523,22	1,31%
				Templado húmedo o muy húmedo	Abanico fuertemente disectado	Plano de abanico	Cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos	Suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja.	Consociación LA ESPERANZA Acrudoxic Hapludands, familia medial mezclada, isotérmica. Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isotérmica.	QS-25 QS-22	80 20	LE
	Taludes	Cenizas volcánicas sobre rocas volcanosedimentarias	Suelos moderadamente superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja.			Consociación MEMBRILLAL Acrudoxic Hapludands, familia medial sobre esquelética cenizal, mezclada, isotérmica Typic Hapludands, familia medial mezclada, isotérmica.	QS-20 QS-64	80 20	MM	e, e1, e2, f2, g1, g2.	12601,05	6,53%
	Abanico moderadamente	Plano de abanico	Cenizas volcánicas sobre	Suelos profundos, bien drenados, moderadamente	Consociación EL CAFETAL Typic Hapludands, familia	QS-23 QS-15	75 25	EC	a, a1, b, b1.	15461,13	8,01%	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	FORMA DE TERRENO	MATERIAL PARENTAL	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELOS Y COMPONENTES TAXONOMICOS	PERFIL	%	Simbolo UCS	Fases	Area (ha)	%
		disectado		depósitos torrenciales volcánicos	ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, con fertilidad moderada.	medial mezclada, isotérmica Fluvaquentic Humaquepts, familia franca fina, mezclada, activa, no ácida, isotérmica.						
			Taludes	Depósitos torrenciales volcánicos	Suelos profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada.	Consociación PADILLA Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, isotérmica. Fluventic Humudepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, isotérmica.	QS-43 QS-7	80 20	PL	d, d1, d2, e, e1, e2, f1, f2	20230,21	10,48%
		Vallecitos	Vegas	Depósitos aluviales mixtos	Suelos moderadamente profundos, limitados por nivel freático, imperfectamente drenados, texturas gruesas, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Consociación QUINDIO Typic Fluvaquents, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, no ácida, isotérmica Fluvaquentic Endoaquepts, familia fina, semiactiva, no ácida, isotérmica.	QS-14 QS-35	80 20	QN	ai1, ai, aip	1451,48	0,75%
Valle	Templado húmedo	Plano de inundación	Orillares, meandros, vegas y diques	Depósitos aluviales gruesos y medios	Suelos superficiales, limitados por piedra gruesa y cascajo, excesivamente drenados, ligeramente ácidos en superficie y muy fuertemente ácidos en profundidad, con fertilidad baja.	Grupo indiferenciado PISAMAL Typic Udorthents, familia esquelética-arenosa, sobre fragmental, isotérmica. Fluvaquentic Endoaquepts, familia franca gruesa, superactiva, no ácida, isotérmica.	QS-4 QS-5	N/A	PS	aip	669,23	0,35%
			Napa de desborde	Depósitos aluviales gruesos y medios	Suelos profundos, bien drenados, texturas medias, fuertemente ácidos, con fertilidad moderada.	Consociación NUEVO HORIZONTE Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, activa, isotérmica Typic Endoaquepts, familia fina, mezclada, semiactiva,	QS-6 QS-33	80 20	NH	ar	2215,31	1,15%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	FORMA DE TERRENO	MATERIAL PARENTAL	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS	UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELOS Y COMPONENTES TAXONOMICOS	PERFIL	%	Simbolo UCS	Fases	Area (ha)	%
						no ácida, isotérmica.						
		Terrazas	Plano de terraza	Depósitos aluviales medios y finos	Suelos superficiales, limitados por nivel freático fluctuante, pobremente drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, con fertilidad alta.	Consociacion LA RIVERA Fluvaquentic Humaquepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, no ácida, isotérmica. Aeric Endoaquepts, familia fina, mezclada, semiactiva, no ácida, isotérmica.	QS-34 QS-71	80 20	LR	az, b	325,85	0,17%
CA	Cuerpos de agua										722,38	0,37%
ZU	Zonas Urbanas										4778,43	2,47%
TOTAL GENERAL (ha)											193068,27	

Los procesos de deformación, plegamiento y fallamiento que han afectado el basamento litológico de naturaleza ígnea, metamórfica y sedimentaria de la cordillera Central, conforman los principales agentes que han definido los modelados y estructuras de los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte y valle, presentes en el departamento del Quindío a través de las diferentes etapas geológicas y la intensa actividad de los volcanes Quindío, Santa Isabel y el Cerro Santa Rosa.

4.1 Suelos del paisaje de montaña.

El paisaje de montaña ocupa una superficie de 108.252,84 hectáreas, equivalentes al 56,07% del área total del departamento. Se ubica hacia la parte oriental en jurisdicción de los municipios de Salento, Calarcá, Córdoba, Buenavista, Pijao y Génova en sentido N-S dentro de un rango altitudinal que oscila entre 1.000 hasta 4.700 m, incluyendo sectores de pisos climáticos templado, frío, muy frío, extremadamente frío y subnival.

El paisaje presenta una gran variedad de matices morfológicos, climáticos, edáficos y de vegetación; ha sufrido movimientos tectónicos, actividad volcánica, glaciación, cambios climáticos y movimientos en masa que han ejercido influencia en el relieve y en la naturaleza de los suelos.

Este paisaje comprende: a) las cumbres andinas y las artesas con geoformas de origen volcánico (conos) y de origen glaciárico (morrenas, circos, valles glaciares, etc.) cubiertas por cenizas volcánicas o por piroclastos de mayor tamaño; b) las filas y vigas compuestas por laderas y cimas de litología variada (rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas) recubiertas, en gran parte, por cenizas volcánicas; c) los glaciares que incluyen taludes y laderas con materiales formados por esquistos recubiertos por cenizas; y d) vallecitos o valles estrechos intermontanos que contienen materiales coluvio-aluviales.

El clima es tropical, afectado por las variaciones altitudinales; por esta razón, en la montaña existen, muy bien definidos, los pisos térmicos templado, frío, muy frío, extremadamente frío y subnival. El régimen pluviométrico es variado condicionado por el relieve que influye en la distribución de las lluvias y en las condiciones de humedad ambiental, de nubosidad de vientos, de brillo solar y en la naturaleza de los suelos presentes en cada condición de humedad; comprende las provincias pluvial, muy húmeda y húmeda.

La distribución de la vegetación y las formaciones vegetales dependen del clima y del suelo; gran parte de la vegetación nativa ha sido talada y sustituida por pastos y cultivos.

4.1.1 Suelos de montaña en clima subnival pluvial

Este paisaje y clima comprende el tipo de relieve denominado cumbres andinas localizadas en la parte norte del departamento. Se ha formado por la acción de modelados glaciares sobre lavas andesíticas o depósitos piroclásticos propios de ambientes glacio – volcánicos. Las formas de terreno más comunes de este relieve son las laderas de cono y morrenas. El relieve varía de ondulado a escarpado, en alturas desde 3.600 a 4.200 msnm, con temperaturas menores de 8 °C y precipitaciones anuales de 500 mm a mayores de 2.000 mm.

En esta geoforma y clima se presenta la unidad de detritos y afloramientos rocosos (MD) que se describe a continuación.

4.1.1.1 Misceláneo de detritos y afloramientos rocosos (MD)

Esta unidad se localiza en el municipio de Salento, en alturas superiores a los 4.200 msnm, en clima subnival pluvial, con temperaturas inferiores a los 4°C y precipitaciones mayores a 500 mm; el área corresponde a la zona de vida bosque pluvial montano (bp-M); ocupa una extensión de 1.509,31 hectáreas, que representan el 0,78 % del área total del departamento (Figura 4.1).



Figura 4.1 Cumbres andinas en las áreas misceláneas de detritos (Foto: I. Sevillano, 2013)

La geomorfología de la unidad corresponde a la forma de terreno laderas de cono y de morrenas, con pendientes ligera, moderada y fuertemente inclinadas (7 – 12 – 25%) y ligera, moderada y fuertemente escarpadas (25 – 50 – 75%). Las muy bajas temperaturas y el relieve quebrado no favorecen los procesos formadores de suelos y en consecuencia aparecen aflorando, en más de un 80%, piroclastos de diferente tamaño cubriendo depósitos fluvio-glaciares y sustrato rocoso desnudo, apenas colonizado en algunos sitios por plantas inferiores, especialmente musgos (Figura 4.2).



Figura 4.2 Detritos y afloramientos rocosos. (Foto: I. Sevillano, 2013)

La principal función de esta unidad es la conservación y protección de los recursos hídricos y la majestuosidad del paisaje que invita al ecoturismo.

Fases

La unidad miscelánea de detritos y afloramientos rocosos (MD) presenta las siguientes fases:

MDbp: ligeramente inclinada (3-7%), pedregosa

MDdp: fuertemente inclinada (12-25%), pedregosa

MDep: ligeramente escarpada (25-50%), pedregosa

MDfp: moderadamente escarpada (50-75%), pedregosa

MDgp: fuertemente escarpada (> de 75%), pedregosa

4.1.2 Suelos de montaña en clima extremadamente frío pluvial

Este paisaje y clima comprende las geoformas denominadas filas y vigas estructurales-erosionales que alcanzan alturas relativas superiores a los 300 m y

se han construido sobre rocas metamórficas y volcano-sedimentarias recubiertas por mantos de ceniza volcánica distribuidos de manera irregular.

Las formas de terreno están representadas por cimas angostas y laderas largas inclinadas y escarpadas (Figura 4.3) con modelados torrenciales y de disección, afectadas actualmente por erosión ligera, moderada y severa así como por diferentes fenómenos de remoción en masa, los cuales se producen debido a las fuertes pendientes, a la inestabilidad en sectores donde la ceniza volcánica se deposita sobre esquistos y a la escorrentía concentrada y difusa. En este sector se originan muchas de las fuentes hídricas que irrigan el departamento.



Figura 4.3 Vista de filas y vigas en el municipio de Salento (I. Sevillano, 2013)

Entre los movimientos en masa de ocurrencia común se encuentran la soliflucción laminar plástica (patas de vaca, terracetas), los derrumbes, los desprendimientos, los deslizamientos rotacionales y la reptación.

Los basamentos de esquistos predominan hacia el costado nororiental y suroriental; los materiales volcano-sedimentarios se encuentran en jurisdicción de los municipios de Salento, Calarcá, Córdoba, Pijao y Génova y por la margen suroccidental concurren materiales geológicos de tipo anfíbolitas y esquistos.

En este ambiente morfoclimático se localiza la consociación de suelos Frailejones (FR).

4.1.2.1 Consociación Frailejones (FR): Lithic Fulvicryands, familia medial, mezclada

Esta unidad se presenta en jurisdicción del municipio de Salento; ocupa las cimas y laderas de las filas y vigas del paisaje de montaña (Figura 4.4); comprende sectores de pendientes ligera, moderada y fuertemente escarpadas (25 - 50%, 50 – 75% y >75%); tiene una extensión de 1.163,13 hectáreas que representan el 0,60% del área total del departamento.

La unidad está ubicada a una altitud entre 3.600-4.200 m, en clima extremadamente frío pluvial, con temperatura media anual de 4 a 8 °C y precipitación media anual de 500 a 2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de páramo subandino.

Los suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos son superficiales, limitados por contacto lítico, bien drenados, muy fuertemente ácidos y de fertilidad baja. La cobertura vegetal está dominada por especies de romero, retamo y paja.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Lithic Fulvicryands, familia, medial, mezclada (Perfil QS-38); el 20% restante son inclusiones de los suelos Andic Humicryepts, familia franco gruesa, semiactiva, mezclada (Perfil QS-37).

Fases

La consociación Frailejones (FR) presenta las siguientes fases:

FRe: ligeramente escarpada (25-50%)

FRep: ligeramente escarpada (25-50%), pedregosa

FRf: moderadamente escarpada (3-7%)

FRfp: moderadamente escarpada (3-7%), pedregosa

FRg: fuertemente escarpada (> 75%)

FRgp: fuertemente escarpada (> 75%), pedregosa



Figura 4.4 Laderas de filas y vigas de la consociación Frailejones (Foto: D. López, 2013)

Morfología del perfil del suelo

En la Figura 4.5 se presenta una visión sintética de la morfología del perfil del suelo QS-38, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-25 A	Color pardo oscuro a pardo oscuro; textura franca; estructura granular muy fina y fina, moderada; pH 4.5.
	25-X R	Esquistos no alterados.

Figura 4.5 Morfología del perfil del suelo QS-38 (Foto: D. López, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-38

A continuación se presenta la descripción e interpretación de las características externas e internas del perfil QS-38.

Perfil No: QS-38. Tipo de perfil: Modal.
Taxonomía: Lithic Fulvicryands, familia medial, mezclada.
Unidad Cartográfica: Consociación FRAILEJONES. Símbolo: FR
Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Salento.
Sitio: Predio CRQ la Suecia río arriba.
Coordenadas geográficas: N 4°40'0,3" W 75°26'15,1" Altitud: 3670 m.
Plancha: 225-III-D
Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Filas y vigas. Forma del terreno: Ladera.
Material parental: Cenizas volcánicas sobre esquistos.
Pendiente: Moderadamente escarpada (50-75%).
Clima ambiental: Extremadamente frío pluvial
Precipitación promedio anual: 500-2000 mm. Temperatura promedio anual: 4-8 °C
Clima edáfico: Régimen de temperatura: Isofrígido. Régimen de humedad: Údico.
Erosión: no hay
Movimientos en masa: no hay
Pedregosidad superficial: piedras que cubren 3-15% de la superficie
Afloramientos rocosos: cubren de 2 – 10% de la superficie.
Inundaciones: no hay
Encharcamientos: no hay
Nivel freático: no se encontró
Drenaje natural: bien drenado
Profundidad efectiva: superficial limitada por: Roca
Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico. Endopedón: no hay
Características diagnósticas: Régimen de temperatura Cryico, propiedades ándicas, presencia de contacto lítico a 25 cm de profundidad.
Vegetación natural: romero, retamo, paja
Uso actual: conservación
Limitantes del uso: temperaturas muy bajas, poca profundidad efectiva, pendientes moderadamente escarpadas
Descrito por: Danny López Martín
Fecha: 01 de Mayo de 2013

Descripción

00 – 25 cm A	Color en húmedo pardo oscuro (7.5YR4/2); textura franca; estructura en granular muy fina, fina y media, moderada; consistencia en húmedo friable, ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; muchos poros medios; muchas raíces muy finas, finas y medias, en estado vivas y muertas, de distribución normal; presenta poca actividad de macroorganismos; límite abrupto y ondulado; reacción violenta al NaF; pH 4.5, muy fuertemente ácido.
25-X cm R	Esquistos no alterados.

Interpretación del perfil

Estos suelos originados a partir de cenizas volcánicas depositadas sobre esquistos, presentan una secuencia de horizonte A - R con estructura moderadamente desarrollada, reacción muy fuertemente ácida y fertilidad baja.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.1) indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, con valores de pH entre 4,5 y 5,0. Poseen concentraciones de aluminio entre 67 y 77 %, que representan alto peligro de toxicidad para las plantas. Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son muy bajos. El complejo de intercambio está desaturado, con porcentajes de bases inferiores a 3,2%, que son en extremo bajos. Los contenidos de carbono orgánico son altos, con valores de alrededor de 8,5% en el horizonte superficial.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes son altos y se deben a la materia orgánica. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; esta carga solo aparece cuando el pH aumenta, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV), muy alta en este suelo; la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y está en niveles muy bajos, por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de los materiales volcánicos; este componente posee gran afinidad por el humus y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de altos contenidos de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad y alta retención de agua.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Una característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican adecuados contenidos de boro pero niveles deficientes de azufre y los demás microelementos.

Tabla 4.1 Resultados análisis químicos. Perfil QS-38

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de Fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-25	4,5	4	74,6	3,8	2,2	8,5	0,7	Baja
25-55	5	1,9	67,1	6,5		4,6	0,4	
55-120	5,1	2,3	77,4	5,8		4,5	0,4	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-25	42,3	5,4	36,9	1,4	0,89	0,19	0,07	0,21	3,2
25-55	28,9	2,8	26,1	0,93	0,5	0,05	0,23	0,15	3,2
55-120	33,4	3,0	30,4	0,67	0,37	0,07	0,06	0,17	2

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-25	0,48	10,4	0,08	0,4	0,75

Características físicas

Físicamente son suelos de color pardo muy oscuro, indicando buenas condiciones de oxidación y drenaje. Las texturas al tacto son francas, pero en el laboratorio, debido a dificultades para dispersar la muestra, el análisis indica texturas franco arenosas. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; es decir, el suelo presenta baja consistencia, susceptible a llegar fácilmente al límite líquido y por lo tanto propenso a que se presenten fenómenos erosivos. La estructura se presenta en gránulos finos y medios en el horizonte superficial.

Las pruebas de laboratorio (Tabla 4.2), indican que el suelo presenta alta porosidad total (61 a 70%) distribuida equilibradamente entre macro y microporos, garantizando buen drenaje y buena aireación, pero a la vez adecuada retención de humedad. La densidad aparente es menor de 0,9 g.cm⁻³ como corresponde a suelos originados por cenizas volcánicas con

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

presencia de alófana. Los datos de retención de humedad indican alta capacidad de retención de agua y alto almacenamiento de humedad aprovechable.

Tabla 4.2 Resultados análisis físicos. Perfil QS-38

PROFUNDIDAD D (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-25	2,39	0,71	119,49	68,37	55,74	46,98	32,32	36,05
25-55	2,43	0,83	138,19	77,32	58,94	51,31	49,09	28,23
55-120	2,12	0,82	138,59	73,18	54,95	51,37	36,76	36,42

PROFUNDIDAD D (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIM O	ARCILL A	CLASE TEXTURA L
	Tamaño en mm											
	2-1	1- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,02	0,02- 0,002	<0,00 2				
0-25	1,4 6	4,46	9,97	23,66	15,91	16,89	21,59	6,06	55,46	38,4 8	6,06	FA
25-55	2,0 6	4,99	11,07	22,81	16,29	11,87	25,21	5,7	57,22	37,0 8	5,7	FA
55-120	3,2 2	6,42	14,25	26,64	17,81	12,08	16,18	3,4	68,34	28,2 6	3,4	FA

Características mineralógicas

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica (Tabla 4.3), indica un predominio de feldespatos seguido por anfíboles y piroxenos, cuarzo y menores cantidades de alterados y opacos.

De acuerdo a esta mineralogía, los suelos deberían ser ricos en elementos como calcio, magnesio y potasio; sin embargo esto no ocurre por el intenso lavado que se presenta en este suelo debido a la condición húmeda del clima y a la alta facilidad de percolación del agua lluvia.

Los difractogramas obtenidos mediante análisis por rayos X a la fracción arcilla indican que el material no cristalino (alófana) es la arcilla dominante, con porcentajes superiores a 50%. Se presentan menores cantidades de cristobalita, feldespatos, hornblenda y trazas de cuarzo.

Tabla 4.3 Resultados análisis mineralógicos de la fracción arena. Perfil QS-38

Constitución de arenas (%)	Profundidades (cm)		
	0-25	25-55	55-100
Cuarzo	21	12	14
Feldespato	26	37	25
Vidrio volcánico	Tr	Tr	-
Anfibol	32	17	4
Piroxeno	9	12	37*
Epidota	Tr	3	Tr

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Opacos	3	4	3
Alterados	8	12	17
Circón	-	tr	-

Constitución de arcillas (semicuantitativo)	Profundidades (cm)		
	0-25	25-55	55-100
Material no cristalino	++++	++++	++++
Hornblenda	+		
Cristobalita	+	++	+
Feldespatos	+	+	+
Cuarzo	tr	tr	

Limitaciones para el uso del suelo

En estos suelos las principales limitaciones para el uso y manejo corresponden a las muy bajas temperaturas, la poca profundidad efectiva y las pendientes ligeras a fuertemente escarpadas.

Recomendaciones

Las bajas temperaturas, la altura sobre el nivel del mar, la belleza escénica y la fragilidad de este ecosistema de páramo subandino, son factores que realzan la importancia de establecer como directriz principal de manejo, la conservación y protección de la flora y la fauna propias de esta zona de vida; fomentar la investigación y el ecoturismo responsable, son algunas de las actividades que se deben implementar en estos sectores. Otros factores como las pendientes escarpadas (50–75%), la poca profundidad efectiva, la baja consistencia del suelo y las texturas medias a gruesas que afectan los suelos de la unidad Los Frailejones, pueden mejorarse mediante la realización de prácticas conservacionistas como: la elaboración de zanjas de desviación para los excesos de agua, el cultivo de especies nativas multiestrata en curvas a nivel, el mantenimiento de una total cobertura del suelo, etc. son prácticas necesarias. En cuanto a fertilidad, este suelo responde a aplicaciones de cal dolomítica y fertilizantes que contengan nitrógeno, fósforo, potasio y micro elementos.

4.1.3 Suelos de montaña en clima extremadamente frío húmedo

En este paisaje y clima se encuentran los tipos de relieve filas, vigas y artesas. Las filas y vigas han sido modeladas sobre rocas metamórficas y volcano-sedimentarias, recubiertas por capas de cenizas volcánicas de espesor variable; comprende dos formas de terreno: las cimas y las laderas. Las primeras son angostas y redondeadas y las segundas largas con diferente inclinación, afectadas actualmente por erosión ligera, moderada y severa así como por diferentes fenómenos de remoción en masa principalmente patas de vaca.

4.1.3.1 Consociación CHILI (CH): Typic Fulvicryands, familia medial, mezclada sobre fragmental

Esta consociación se presenta en jurisdicción de los municipios de Calarcá, Córdoba, Génova, Pijao y Salento; está ubicada en las cimas y las laderas de las filas y vigas de montaña de pendientes 12-25%, 25-50%, 50–75% y >75% (Figura 4.6); ocupa una extensión de 5.533,97 hectáreas correspondientes al 2,87 % del área total del departamento.

La unidad está ubicada en clima extremadamente frío húmedo, en alturas que oscilan entre los 3.600 y 4.200 m.s.n.m, con temperatura media de 4 a 8 °C y precipitaciones inferiores a 2.000 mm anuales en promedio; el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo montano (bh-M). Los suelos originados de cenizas volcánicas son moderadamente profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad baja.

La vegetación natural está formada por las especies vegetales retamo, musgo, paja, árnica, propias de páramo. Estas zonas se destinan para la protección y conservación de los recursos hídricos.

La consociación está constituida, en un 80%, por los suelos Typic Fulvicryands, familia medial, mezclada sobre fragmental (Perfil QS-122), el 20% restante corresponde a inclusión de los suelos Typic Melanocryands, familia medial, mezclada, (Perfil QS-40).



Figura 4.6 Forma del terreno de la consociación Chili (CH). (Foto: A. Sevillano, 2013)

Fases

La consociación chili (CH): presenta las siguientes fases:

CHAd: fuertemente inclinada (12-25%)

CHd2: fuertemente inclinada (12-25%), erosión moderada

CHe: ligeramente escarpada (25-50%)

CHe1: ligeramente escarpada (25-50%), erosión ligera

CHe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

CHf: moderadamente escarpada (25-75%)

CHf1: moderadamente escarpada (25-75%), erosión ligera
 CHf2: moderadamente escarpada (25-75%), erosión moderada
 CHg: fuertemente escarpada (>75%)
 CHg1: fuertemente escarpada (>75%), erosión ligera
 CHg2: fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada

Morfología del perfil del suelo

En la figura (Figura 4.7) se presenta en forma sintética la morfología del perfil del suelo QS-122 con el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-26 A1	Color en húmedo negro; textura franco arenosa; estructura granular y en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 4.5.
	26-38 A2	Color en húmedo pardo negro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares gruesos y medios, moderados; pH 5,1.
	38-77 A3	Color en húmedo negro; textura franca; estructura en bloques subangulares gruesos, moderados; pH 5.0.
	77-X C	Materiales piroclásticos.

Figura 4.7 Morfología del perfil del suelo QS-122 (Foto: D. Fonseca, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-122

A continuación se presenta la descripción de las características externas e internas del perfil QS-122.

Perfil No: QS-122. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Fulvicryands, familia medial, mezclada sobre fragmental.

Unidad Cartográfica: Consociación CHILI

Símbolo: CH

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Génova

Sitio: Finca Juntas

Coordenadas geográficas: 4° 6' 35.25" N – 75° 47' 7,45" W. Altitud: 3680 m.

Plancha No: 262-I-D

Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Filas y vigas. Forma del terreno: Ladera

Material parental: Cenizas volcánicas sobre esquistos.

Pendiente: Fuertemente inclinada (12 – 25%).

Clima ambiental: extremadamente frío húmedo

Precipitación promedio anual: 500-2000 mm. Temperatura promedio anual: 4-8°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isofrígido. Régimen de humedad: Údico.

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no encontrado

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: moderadamente profunda limitada por fragmentos de roca (>60% por volumen).

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: propiedades ándicas, temperatura del suelo cryica.

Vegetación natural: Talada, sustituida por pastos

Uso actual: ganadería

Limitantes del uso: bajas temperaturas, pendientes fuertemente inclinadas.

Descrito por: Diego Iván Fonseca Barrera

Fecha: 25 de mayo de 2013

Descripción

00 – 26 A1	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arenosa; estructura granular y en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; muchos poros finos y medios; muchas raíces medias y gruesas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite claro y plano; pH 4.5, muy fuertemente ácido.
26 – 38 A2	Color en húmedo pardo negro (7.5YR2.5/1); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares gruesos y medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; muchos poros finos y medios; muchas raíces medias y gruesas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite claro y plano; pH 5.1, fuertemente ácido.
38 – 77 cm A3	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franca; estructura en bloques subangulares gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros finos; frecuentes raíces finas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite claro y plano; pH 5.0, fuertemente ácido.
77 – X C	Materiales piroclásticos

Interpretación del perfil

La evolución de estos suelos ha permitido la formación de los horizontes diagnósticos úmbrico y cámbico, el desarrollo de estructuras moderadas, texturas medias, reacción muy fuertemente ácida, fertilidad muy baja y profundidad efectiva limitada por rocas metamórficas blandas, continuas y coherentes.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.4), indican que son suelos de reacción muy fuertemente ácida, con valores de pH entre 4,5 y 5,0. Posee concentraciones de aluminio que representan alto peligro de toxicidad para muchas especies vegetales. Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son muy bajos en todos los horizontes y el balance entre estos tres elementos está en desequilibrio, presentando muy bajo magnesio con relación a los otros dos elementos, siendo posibles las deficiencias de magnesio. El complejo de intercambio está completamente desaturado, con porcentajes de saturación de bases por debajo de 2,2% en todos los horizontes.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los valores de capacidad de intercambio de cationes son altos y se deben a la materia orgánica. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; esta carga solo aparece cuando el pH aumenta, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV), muy alta en este suelo; la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y está en niveles muy bajos, por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Los contenidos de carbono orgánico son altos, con valores de 21% en el horizonte superficial y disminuye hasta 38 cm para aumentar a 19,8% a partir de esta profundidad debido a la presencia de un horizonte A sepultado por el suelo superficial actual que se formó a partir de la última depositación de cenizas volcánicas.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee gran afinidad por el humus y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CIC).

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican adecuados contenidos de boro y de hierro, pero niveles deficientes de azufre y los demás microelementos.

Tabla 4.4 Resultados análisis químicos. Perfil QS-122

PROFUNDIDAD D (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg _i .Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de Fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-26	4,5	10,0	94,3	2,5	1	21,0	1,8	Baja
26-38	5,1	3,4	84,8	0,3		9,6	0,8	
38-77	5,0	5,8	90,5	0,1		19,8	1,7	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol(+).kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-26	55,1	10,6	44,5	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	1,1
26-38	28,1	4,0	24,1	0,6	0,3	0,1	0,2	0,1	2,2
38-77	53,6	6,4	47,2	0,6	0,3	0,0	0,2	0,1	1,1

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-26	1,1	341	1,2	0,04	0,75

Características físicas

Físicamente son suelos de color negro debido al alto contenido de materia orgánica. La textura es franca al tacto y franco arenosa en el laboratorio. La estructura se presenta en bloques subangulares medios y gruesos, moderadamente desarrollados. La consistencia es friable, no pegajosa, no plástica.

Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.5), indican que el suelo tiene alta retención de humedad a diferentes tensiones y que la capacidad del suelo para almacenar humedad aprovechable es muy alta. La porosidad de este suelo es muy alta con valores superiores a 80% de su volumen, con predominio de los microporos, que son los responsables de la alta retención de agua. Sin embargo la proporción de macroporos también es alta y adecuada para garantizar una buena aireación y buen drenaje del suelo. Los valores de densidad aparente hallados son menores de 0,42 g.cm⁻³, acordes con la presencia de alófana y alta materia orgánica en el suelo.

Tabla 4.5 Resultados análisis físicos. Perfil QS-122

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-26	1,89	0,33	314,73	176,11	154,42	104,35	89,61	86,5
26-38	2,24	0,42	210,8	145,09	120,43	84,04	64,25	80,84
38-77	1,94	0,31	322,9	219,92	194,67	136,09	109,45	110,47

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIM O	ARCILL A	CLASE TEXTURA L
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
									%			
0-26	0,37	0,87	7,2	15,47	11,14	14,77	39,59	10,59	35,05	54,36	10,59	FL
26-38	1,51	1,72	17,22	27,63	10,39	12,18	19,17	10,18	58,47	31,35	10,18	FA
38-77	0,6	0,24	0,67	1,94	7,69	17,18	38,94	32,74	11,14	56,12	32,74	FArL

PROFUNDIDAD (cm)	Porosidad %		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-26			82,54
26-38	36,35	46,19	81,25
38-77	25,33	57,22	84,02

Análisis mineralógico

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica indica un predominio de feldespatos, principalmente plagioclasas, seguido por cuarzo y anfíboles (hornblenda), con menores cantidades de alterados y trazas de opacos, piroxenos, epidota y biotita (Tabla 4.6).

Estos resultados de la mineralogía de arenas indican que existen reservas de elementos nutritivos que se van liberando para las plantas en la medida en que ocurra la alteración de los minerales primarios presentes; sin embargo el clima lluvioso y la alta permeabilidad del suelo favorecen las pérdidas de elementos químicos por lavado, dando como resultado un suelo pobre en elementos nutritivos para las plantas.

Tabla 4.6 Resultados análisis mineralógico de la fracción arena. Perfil QS-122

Constitución de arenas (%)	Profundidades (cm)		
	0-26	26-38	38-77
Cuarzo	25	26	27
Feldespato	53	58	40
Vidrio volcánico	tr	-	¿?
Anfibol	17	13	12
Piroxeno	tr	tr	tr
Epidota	tr	-	-
Opacos	tr	tr	3
Alterados	3 θ	2	18*
Circón	tr	-	-
Biotita	-	tr	-

θ Aparentemente consiste en vidrio devitrificado

- Aparentemente son óxidos ferruginosos
El feldespato es tipo plagioclasa

Limitaciones del uso del suelo

En estos suelos el uso está afectado por las pendientes ligeras, moderadas y fuertemente escarpadas, la poca profundidad efectiva, la temperatura y la muy baja fertilidad.

Recomendaciones

Se recomienda conservar estas áreas como reserva para la protección del medio ambiente.

4.1.3.2 Consociación Juntas (JN): Typic Haplocryands, familia medial mezclada sobre fragmental

La unidad se presenta en jurisdicción de los municipios de Córdoba, Génova y Pijao; corresponde a las laderas de las artesas de las cumbres andinas, con pendientes 12-25%, 25-50% y 50-75% (Figura 4.8); tiene una extensión de 330,28 hectáreas que representa el 0,17 % del área total del departamento.

Se encuentra en altitudes entre 3.600 y 4.200 m donde el clima es extremadamente frío húmedo, con temperatura que oscila entre 4 y 8° C., una variación de precipitación promedio año de 500 a 2.000 mm, correspondiente a la zona de vida bosque húmedo montano (bh-M).

Los suelos originados de cenizas volcánicas sobre materiales fluvio-glaciáricos, son superficiales, limitados por fragmentos de roca, pobremente drenados, fuertemente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, de baja fertilidad. La vegetación natural ha sido sustituida por pastos para ganadería.

La consociación está constituida, en un 80%, por suelos Typic Haplocryands, familia medial, mezclada sobre fragmental (perfil QS-121); el 20% restante corresponde a inclusiones del suelo Typic Duricryands, familia medial mezclada, superficial (perfil QS-28).



Figura 4.8 Laderas de artesas en las que se encuentran la consociación Juntas. (Foto: D. Fonseca, 2013).

Fases

La consociación Juntas (JN) presenta las siguientes fases:

JNd: fuertemente inclinada (12-25%).

JNe: ligeramente escarpada (25-50%).

JNe1: ligeramente escarpada (25-50%), erosión ligera.

JNf: moderadamente escarpada (50-75%).

JNf1: moderadamente escarpada (50-75%), erosión ligera.

Morfología del perfil del suelo

En la figura (Figura 4.9) se presenta la morfología del perfil del suelo QS-121, donde se describe el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	<p>A1 0-20</p>	<p>Color en húmedo negro; textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 5,5</p>
	<p>A2 20-32</p>	<p>Color en húmedo gris muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios, moderados; pH 6,1</p>
	<p>C 32-X</p>	<p>Fragmentos de rocas mayor del 90%. Capa de textura franco arenosa, saturada con agua.</p>

Figura 4.9 Morfología del perfil de suelo QS-121 (Foto: D. Fonseca, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-121

Perfil No: QS-121. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Haplocryands, familia medial, mezclada sobre fragmental

Unidad Cartográfica: Consociación JUNTAS

Símbolo: JN

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Génova

Sitio: Valles Juntas

Coordenadas geográficas: 4° 5' 23,89" N – 75° 46' 53" W. Altitud: 3689 msnm.

Plancha No: 262-I-D

Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Artesa. Forma del terreno: Ladera

Material parental: Ceniza volcánica sobre materiales fluvio-glaciáricos

Pendiente: moderadamente inclinada (7-12 %).

Clima ambiental: extremadamente frío húmedo

Precipitación promedio anual: 500-1000 mm. Temperatura promedio anual: 8-12°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isofrígido. Régimen de humedad: údico

Erosión: hídrica laminar, ligera

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: permanente

Drenaje natural: bien drenados

Profundidad efectiva: superficial. Limitada por: fragmentos de roca (>90%).

Horizontes diagnósticos: Epipedón úmbrico. Endopedón: No hay

Características diagnósticas: propiedades ándicas, régimen de humedad údico

Vegetación natural: Pajonales, frailejones.

Uso actual: conservación

Limitantes del uso: Pendientes moderadamente inclinadas, poca profundidad efectiva, temperaturas bajas.

Descrito por: Diego Iván Fonseca Barrera

Fecha: 25 de mayo de 2013

Descripción

00 – 20 A1	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable; frecuentes poros finos y medianos; frecuentes raíces gruesas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite claro y plano; pH 5.5, fuertemente ácido.
---------------	---

20 – 32 A2	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1), con moteados de color pardo grisáceo oscuro (10YR4/2) en un 35%; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, media y moderada; consistencia en húmedo friable, pocos poros finos; frecuentes raíces medias, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; pH 6.1, moderadamente ácido.
32 – X C	Fragmentos de roca mayor del 90%. Capa de textura franco arenosa, saturada con agua.

Interpretación del perfil

Suelos superficiales, bien drenados, con estructuras moderadas; presentan propiedades ándicas, epipedón úmbrico.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.7) realizados a las muestras tomadas en el perfil más representativo de la unidad cartográfica, indican que son suelos de reacción entre moderada y ligeramente ácida, con valores de pH entre 5,5 y 6,1, presentando la mayor acidez en la parte superficial del perfil. Los contenidos de aluminio que se presentan en el primer horizonte no ofrecen peligro de toxicidad para las plantas, su concentración es de 20,4%. Los contenidos de bases (calcio, magnesio, potasio y sodio) son medios; el calcio se encuentra en niveles altos, mientras que la concentración de magnesio y potasio es baja, indicando posibles deficiencias de estos dos elementos. La saturación de bases también presenta niveles medios con valores de alrededor de 40%. La capacidad de intercambio de cationes (CICA) es alta debido principalmente al aporte de la materia orgánica.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee afinidad por el humus y establece con éste enlaces muy fuertes que dan como resultado la acumulación de carbono orgánico en el suelo llegando a valores de 8,8% en el horizonte superficial. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CICA); sin embargo, gran parte de la carga eléctrica no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; esta carga solo aparece cuando el pH aumenta; la carga que depende del pH se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y esta se presenta en niveles medios a bajos.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican adecuados contenidos de boro, zinc y hierro, pero niveles deficientes de azufre, manganeso y cobre.

Tabla 4.7 Resultados análisis químicos. Perfil QS-121

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	Mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de Fertilidad (0-50 cm)
					S	C.O	N. T	
0-20	5,5	3,4	20,4	6,1	1,4	8,8	0,8	Baja
20-32	6,1			9,5		3,6	0,3	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-20	33,5	16,7	16,8	13,3	12,3	0,8	0,1	0,1	39,6
20-32	18,1	7,3	10,8	7,3	6,6	0,5	0,1	0,1	40,4

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-20	1	395	4,9	1,4	0,73

Características físicas

Físicamente son suelos de colores oscuros (negro y gris muy oscuro) en los dos horizontes, como consecuencia de la acumulación de materia orgánica. Los ensayos de laboratorio indican textura franco arenosas, mientras que al tacto se reportan los suelos como francos; sin embargo en el laboratorio se obtienen resultados que indican texturas más gruesas que las halladas en el campo debido a dificultades en el análisis por interferencia de la alófana. En todo el perfil se presenta estructura granular y en bloques subangulares finos y medios de moderado desarrollo. La consistencia es friable en húmedo; en mojado son no pegajosas y no plásticas.

Las pruebas realizadas en el laboratorio (Tabla 4.8) indican muy alta porosidad total (mayor de 69%), con predominio de la microporosidad, que alcanza valores de 50%; no obstante, la macroporosidad es adecuada para proporcionar buena aireación del suelo. Los valores de densidad aparente son menores de 0,73 g.cm⁻³, que concuerdan con la alta porosidad y con la presencia de alófana, propia de los Andisoles.

Las curvas de retención de humedad indican alta capacidad de almacenamiento de agua a distintas tensiones, a la vez que alta humedad aprovechable para las plantas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 4.8 Resultados análisis físicos. Perfil QS-121

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-20	2,24	0,61	107,45	75,41	64,64	44,64	38,42	36,99
20-32	2,41	0,73	99,12	59,6	50,85	38	27,61	31,99

PROFUNDIDAD (cm)	Grava	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASE TEXTURAL			
		Tamaño en mm												%		
		2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002							
0-20	0	1,32	2,95	6,8	10,42	8,62	19,34	31,39	19,16	30,11	50,73	19,16	FL			
20-32	16,73	5,91	4,96	8,32	11,9	9,16	14,69	28,28	16,78	40,25	42,97	16,78	F			

PROFUNDIDAD (cm)	Porosidad %		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-20	21,7	51,07	72,77
20-32	27,79	41,92	69,71

Limitaciones para el uso y el manejo

Las principales limitaciones de estos suelos para el uso y el manejo son las temperaturas bajas, el exceso de humedad en algunos meses del año, la poca profundidad efectiva y las pendientes inclinadas.

Recomendaciones

Las bajas temperaturas, el exceso de humedad en el suelo y la presencia de fenómenos erosivos en la unidad, aconsejan mantener estos suelos en programas de conservación de los recursos naturales.

4.1.4. Suelos de montaña en clima muy frío húmedo y muy frío muy húmedo

La montaña, en este clima, está constituida por los tipos de relieve filas-vigas y artesas, y las formas de terreno comentadas en el numeral anterior; comprende las consociaciones La Línea (LL) y San Juan (SJ).

4.1.4.1. Consociación La Línea (LL): Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica

La unidad está localizada en sectores de los municipios de Calarcá, Córdoba, Génova, Pijao y Salento; ocupa las cimas y las laderas de las filas y vigas de montaña, de pendientes 12-25%, 25-50%, 50-75% y >75%, (Figura 4.10); ocupa una extensión de 22.652,13 hectáreas que representan el 11,73 % del área total del departamento.

Esta unidad se encuentra en altitudes que oscilan entre los 3.000 y 3.600 m, en clima muy frío húmedo y muy húmedo, con temperatura media anual entre 8 y 12° C y precipitaciones inferiores a 2.000 mm anuales; el área corresponde a la zona de vida bosque muy húmedo montano (bmh-M) y sectores de bosque húmedo montano (bh-M).

Los suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, de fertilidad alta. En algunos sectores aún perduran especies vegetales como la chilca, el sietecueros y el eucalipto; la mayor parte del área ha sido talada y sustituida con pastos para ganadería.

La consociación está integrada, en un 100 %, por los suelos Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica (perfil QS-29).

Fases

La consociación La Línea (LL) presenta las siguientes fases:

LLd: fuertemente inclinada (12-25%)

LLd2: fuertemente inclinada (12-25%), erosión moderada

LLe: ligeramente escarpada (25-50%)

LLe1: ligeramente escarpada (25-50%), erosión ligera

LLe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

LLep2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada, pedregosa

LLe3: ligeramente escarpada, (25-50%), erosión severa

LLf: moderadamente escarpada (50-75%)

LLf1: moderadamente escarpada (50-75%), erosión ligera

LLf2: moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada

LLf3: moderadamente escarpada (50-75%), erosión severa

LLg: fuertemente escarpada (>75%)

LLg1: fuertemente escarpada (>75%), erosión ligera

LLg2: fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada



Figura 4.10 Laderas de filas y vigas en las que se encuentra la consociación La Línea (LL). (Foto: J. Fernández, 2013).

Morfología del perfil del suelo

La morfología del perfil del suelo QS-29, el espesor, nomenclatura de los horizontes y las principales características internas se presenta en forma sintética en la figura 4.11

Descripción del perfil de suelo QS-29

Perfil No: QS-29. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica

Unidad Cartográfica: Consociación LA LÍNEA

Símbolo: LL

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Salento

Sitio: Vereda Camino Nacional – Finca El Rocío

Coordenadas geográficas: 4° 34' 28,2" N – 75° 31' 29,586" W. Altitud: 3164,5 msnm.

Plancha No: 244-I-B

Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Filas y vigas. Forma del terreno: Ladera

Material parental: Cenizas volcánicas sobre esquistos.

Pendiente: Fuertemente escarpada (>75 %).

Clima ambiental: muy frío muy húmedo

Precipitación promedio anual. 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: 8-12°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isomésico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no se encontró

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: profunda

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: propiedades ándicas, régimen de humedad údico.

Vegetación natural: chilca, sietecueros, eucalipto.

Uso actual: Ganadería

Limitantes del uso: pendientes escarpadas.

Descrito por: Juan Pablo Fernández Rodríguez

Fecha: 29 de abril de 2013

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-45 Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en gránulos gruesos fuertes y en bloques subangulares finos y medios, fuertes; pH 5.9
	45-65 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 6.0
	65-80 Bw2	Color en húmedo pardo amarillento oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 6.2
	80-100 C	Color en húmedo pardo amarillento; textura franco arenosa; sin estructura suelta; pH 6.2
	100-120 BC	Color en húmedo amarillo pardusco; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; pH 6,3

Figura 4.11 Morfología del perfil del suelo QS-29. (Foto: J. Fernández, 2013).

Descripción

00 – 45 cm Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arcillo arenosa; estructura en gránulos gruesos, fuertes y en bloques subangulares finos y medios, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos y gruesos; frecuente actividad de macroorganismos; muchas raíces finas, medias y gruesas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; reacción fuerte al NaF; límite claro y plano; pH 5.9, moderadamente ácido.
45 – 65 cm Bw1	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros gruesos; poca actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y medias, en estado vivas y muertas, de distribución normal; reacción fuerte al NaF; límite claro y plano; pH 6.0, moderadamente ácido.
65 – 80 cm Bw2	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/6); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros gruesos; poca actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y medias, en estado vivas y muertas, de distribución normal; límite difuso; reacción fuerte al NaF; límite difuso; pH 6.2, ligeramente ácido.
80-100 cm C	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); textura arenosa franca; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta; muchos poros gruesos; no hay actividad de macroorganismos; pocas raíces finas y medias, en estado vivas y muertas, de distribución normal; límite difuso; reacción fuerte al NaF; pH 6.2, ligeramente ácido.
100-120 cm 2Bw	Color en húmedo amarillo pardusco (10YR6/8); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros medianos y gruesos; no hay actividad de macroorganismos; pocas raíces finas y medias, en estado vivas y muertas, de distribución normal; reacción fuerte al NaF; límite difuso; pH 6.3, ligeramente ácido.

Interpretación del perfil

Suelos moderadamente evolucionados, profundos, bien drenados, con morfología Ap-B-C, estructuras fuertes a moderadas; presentan propiedades ándicas, horizontes diagnósticos úmbrico y cámbico.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.9) realizados a las muestras tomadas en el perfil más representativo de la unidad cartográfica, indican que son suelos de reacción entre moderada y ligeramente ácida, con valores de pH entre 5,9 y 6,3, presentando la mayor acidez en la parte superficial del perfil. No tiene aluminio por lo cual no existe peligro de toxicidad para las plantas. Los contenidos de bases (calcio, magnesio, sodio) son medios en el horizonte superficial y bajos en el resto del perfil; el potasio se encuentra en niveles altos. Las relaciones entre estos iones muestran ligero desequilibrio, con contenidos un poco altos de calcio y potasio con respecto al magnesio, y por tanto disminución de la disponibilidad de este último; igual que las bases, la saturación también presenta niveles medios en el horizonte superficial y bajos en los otros horizontes, con variación entre 45,7 y 23,7%. La capacidad de intercambio de cationes (CICA) es alta en el horizonte superficial debido principalmente al aporte de la materia orgánica, y media en el resto del perfil debida tanto a la materia orgánica como al aporte de las arcillas presentes.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee afinidad por el humus y establece con éste enlaces muy fuertes que dan como resultado la acumulación de carbono orgánico en el suelo llegando a valores de 5,4% en el horizonte superficial y disminuyendo gradualmente con la profundidad en el perfil.

La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CICA); sin embargo, gran parte de la carga eléctrica no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; esta carga solo aparece cuando el pH aumenta; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y ésta se presenta en niveles medios a bajos, del orden de 2,6 a 10,9 cmoles(+).kg⁻¹, por lo cual el suelo tiene baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo bajos.

En el primer horizonte del perfil se realizaron análisis de azufre y micronutrientes, obteniendo el resultado de que el hierro, el zinc y el boro se encuentran en niveles

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

adecuados; los otros (azufre, manganeso y cobre) están en cantidades deficientes.

Tabla 4.9 Resultados análisis químicos. Perfil QS-29

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.kg ⁻¹ Disponible	S mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA (%)		Calificación de Fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-45	5,9	-	-	11,3	3,2	5,4	0,5	Alta
45-65	6	-	-	4		2,1	0,2	
65-80	6,2	-	-	17,9		1,4	0,1	
80-100	6,3	-	-	13,6		1,3	0,1	
100-120	6,3	-	-	7,4		0,83	0,1	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-45	23,9	10,9	13,0	10,9	8,3	2,1	0,41	0,12	45,7
45-65	14,3	4,3	10,0	4,3	2,9	0,73	0,62	0,07	30,2
65-80	11,8	3,6	8,2	3,6	2,1	0,65	0,72	0,08	30,1
80-100	12	3,0	9,0	3	1,7	0,49	0,73	0,08	25
100-120	10,8	2,6	8,2	2,6	1,3	0,32	0,86	0,08	23,7

Profundidad (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-45	2	187	4,4	1,6	0,46

Características físicas

Físicamente son suelos de colores oscuros (pardo muy oscuro) en el horizonte superficial como consecuencia de la acumulación de materia orgánica; los horizontes inferiores son de color pardo oscuro, pardo amarillento oscuro y pardo amarillento. Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.10) indicaron textura franco arenosas que indican texturas más gruesas a las halladas en el campo debido a dificultades en el análisis por interferencia de la alófana. En todo el perfil se presenta estructura en bloques subangulares finos y medios de moderado desarrollo. La consistencia es friable en húmedo, ligeramente pegajosos y ligeramente plásticos en los horizontes superiores y no pegajosa ni plástica en la parte más profunda del perfil.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los resultados de las curvas de retención de humedad realizadas en el laboratorio indican que el suelo presenta alta capacidad de retención de agua a distintas tensiones y que el almacenamiento de humedad aprovechable varía de medio a alto. El suelo presenta valores bajos de densidad aparente, como corresponde al orden de los Andisoles. La porosidad total es alta, mayor de 56%, en la que la microporosidad predomina, garantizando adecuada retención de agua para las plantas; no obstante la macroporosidad también presenta valores adecuados para asegurar buena aireación y buen drenaje del suelo.

Tabla 4.10 Resultados análisis físicos. Perfil QS-29

PROFUNDIDA D (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-45	2,39	0,88	98,11	54,87	46,34	34,99	22,54	32,33
45-65	2,49	1,08	60,63	37,76	30,27	23,28	22,76	15
65-80	-	-	50,46	30,27	22,52	16,84	16,52	13,75
80-100	-	-	53,77	34,86	25,68	18,85	17,93	16,93
100-120	-	-	58,04	35,44	29,4	22,99	21,61	13,83

PROFUNDIDA D (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIM O	ARCILL A	CLASE TEXTURA L			
	Tamaño en mm												%		
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002							
0-45	3,32	8,06	11,86	18,69	12,7	10,93	23,98	10,46	54,63	34,91	10,46	FA			
45-65	1,69	7,97	15,47	23,43	13,36	12,21	19,89	5,98	61,92	32,1	5,98	FA			
65-80	2,82	14,4	20,94	23,49	9,71	7,98	14,81	5,85	71,36	22,79	5,85	FA			
80-100	7,14	14,69	20,2	22,73	8,91	6,81	15,76	3,76	73,67	22,57	3,76	FA			
100-120	1,3	8,7	16,31	25,37	13,14	12,2	20,32	2,66	64,82	32,52	2,66	FA			

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
	%		
0-45	26,96	36,22	63,18
45-65	21,36	35,27	56,63

Características Mineralógicas

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica indica un predominio de los feldespatos, con importantes cantidades de anfíboles y pequeñas cantidades de vidrio volcánico, toba y magnetita.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

De acuerdo a esta mineralogía (Tabla 4.11) los suelos deberían ser ricos en elementos como calcio, magnesio y potasio; sin embargo esto no es completamente cierto debido a la condición húmeda del clima y a la alta facilidad de percolación del agua lluvia que causa intenso lavado del suelo.

El análisis de rayos X realizado a las arcillas del perfil QS-29 indican una dominancia de material no cristalino (alófana), con menores cantidades de intergrados 2:1-2:2 (5-15%), igual que de hornblenda, cuarzo y feldespatos.

Tabla 4.11 Resultados análisis mineralógico de la fracción arena. Perfil QS-29

Constitución de arenas	Profundidades (cm)			
	0-45	45-65	65-80	80-100
Cuarzo	Tr	Tr	1	1
Feldespatos	64	69	55	58
Vidrio volcánico	5	9	5	9
Hornblenda	17	13	23	13
Lamprobolita	1	1	Tr	Tr
Hiperstena	Tr	Tr	Tr	1
Biotita	Tr	Tr	1	1
Magnetita	3	2	Tr	1
Hematita	Tr	Tr	Tr	Tr
Fragmentos de toba	7	5	15	14
Fragmentos líticos	2	1	1	2

Constitución de arcillas	Profundidades (cm)				
	0-45	45-65	65-80	80-100	100-120
Material no cristalino	++++	++	++++	++++	+++
Intergrados 2:1-2:2		+	+	+	++
Interestratificados		+			tr
Pirofilita		tr			
Hornblenda		++	tr		+
Caolinita		tr	tr	tr	
Cuarzo		++	tr	tr	++
Cristobalita		+	tr	tr	+
Feldespatos		++			++

++++ Dominante (>50%)
 +++ Abundante (30-50%)
 ++ Común (15-30%)
 + Presente (5-15%)
 tr Trazas (<5%)
 ¿? Dudoso
 N.D. No detectado
 N.A. No aplica
 N.E. No especifica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlaminaar.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo lito: vermiculítico

Limitaciones del uso del suelo

El uso y manejo de los suelos de esta unidad está condicionado por su ubicación ecológica en áreas correspondientes a páramos y limitado por pendientes ligeras, moderadas y fuertemente escarpadas.

Recomendaciones

Dado el alto grado de pendiente del terreno y la baja consistencia del suelo, la susceptibilidad de estos terrenos a la erosión es alta, por lo cual es conveniente evitar explotaciones ganaderas, especialmente con sobrepastoreo. Cualquier tipo de agricultura debe hacerse siguiendo prácticas de conservación de suelos como curvas de nivel, cultivo en fajas, etc., prefiriendo cultivos que ofrezcan cobertura total del suelo. La aplicación de abonos orgánicos es necesaria para mantener y mejorar las buenas características que se presentan. De todos modos el uso más adecuado es el de bosques.

En cuanto a fertilización, las mayores necesidades son de fertilizantes nitrogenados y fosfóricos.

4.1.4.2. Consociación San Juan (SJ): Typic Fulvudands, familia medial mezclada, isoméica

Esta unidad está ubicada en áreas pertenecientes a los municipios de Génova y Salento; ocupan las laderas de las artesas de montaña de pendientes 12-25%, 25-50%, 50-75% y > 75% (Figura 4.12); comprende una extensión de 148,55 hectáreas que representan el 0,08 % del área total del departamento.

La unidad se localiza en alturas entre 3.000 y 3.600 m, en el clima muy frío húmedo y muy húmedo en sectores, con temperatura promedio anual de 8 a 12 °C y precipitación media entre 500 y 2.000 mm/año; el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo y muy húmedo montano (bh-M, bmh-M).

La ceniza volcánica que se ha depositado sobre materiales fluvioglaciares ha dado origen a suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad baja. La vegetación natural en su gran mayoría se conserva para protección de los recursos hídricos.

La consociación está integrada, en un 100%, por los suelos Typic Fulvudands, familia medial, mezclada, isomésica, (Perfil QS-123).

Fases

La consociación San Juan (SJ) presenta las siguientes fases:

SJd: fuertemente inclinada (12 - 25%).

SJe: ligeramente escarpada (25-50%).

SJf2: moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada.

SJg: fuertemente escarpada (>75%).



Figura 4.12 Ladera y fondo de artesa donde se encuentra la consociación San Juan (SJ) (Foto: D. Fonseca, 2013)

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.13, se presenta una versión resumida de la morfología del perfil del suelo QS-123 con el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	<p>0-27 Ap</p>	<p>Color en húmedo negro; textura franco arenosa; estructura granular y en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 5.1.</p>
	<p>27-88 A</p>	<p>Color en húmedo pardo muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 5.2.</p>
	<p>88-108 Bw1</p>	<p>Color en húmedo pardo amarillento oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 5.4.</p>
	<p>108-120 Bw2</p>	<p>Color en húmedo amarillo pardusco; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, débiles; pH 5.4.</p>

Figura 4.13 Perfil típico de la consociación San Juan (Foto: D. Fonseca, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-123

Perfil No: QS-123. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Fulvudands, familia medial, mezclada, isomésica

Unidad Cartográfica: consociación San Juan

Símbolo: SJ

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Génova

Sitio: no se referencia

Coordenadas geográficas: 4° 13' 20,6" N – 75° 40' 58,3" W. Altitud: 3009 msnm.

Plancha No: 262-II-A

Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Artesa. Forma del terreno: Ladera

Material parental: cenizas volcánicas

Pendiente: Fuertemente inclinada (12 – 25%).

Clima ambiental: muy frío húmedo

Precipitación promedio anual. 500-2000 Temperatura promedio anual: 4-8°C

Clima edáfico: Régimen de temperatura: Isomésico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no encontrado

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: profunda.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: propiedades ándicas, epipedón úmbrico, régimen de humedad údico.

Vegetación natural: sustituida por pastos

Uso actual: ganadería

Limitantes del uso: Pendientes fuertemente inclinadas

Descrito por: Diego Iván Fonseca Barrera

Fecha: 30 de mayo de 2013

Descripción

00 – 27cm Ap	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arenosa; estructura granular y en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; pocos poros finos; muchas raíces medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite gradual y plano; pH 5.1, fuertemente ácido.
27 – 88 cm A	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica, frecuentes poros finos y medios; muchas raíces medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite gradual y plano; pH 5.2, fuertemente ácido.

88 – 108 cm Bw1	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medios; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite gradual y plano; pH 5.4, fuertemente ácido.
108 – 120 cm Bw2	Color en húmedo amarillo pardusco (10YR6/8); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa, ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medios; pocas raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; pH 5.4, fuertemente ácido.

Interpretación del perfil.

Estos suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados; presentan un desarrollo de estructuras moderadas, reacción fuertemente ácida, fertilidad baja; tienen horizontes diagnósticos úmbrico y cámbico.

Características Químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.12) realizados a las muestras tomadas en el perfil más representativo de la unidad cartográfica, indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, con pH entre 5,1 y 5,4, valores en que se presenta baja disponibilidad de la mayoría de nutrientes. En los dos primeros horizontes, los de más bajo valor de pH, los contenidos de aluminio son medios, que representan peligro de toxicidad para las plantas susceptibles a este elemento.

Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son bajos en todo el perfil pero las relaciones entre estos iones muestran equilibrio, resultando en una absorción normal por las plantas. Igual que las bases, la saturación también presenta bajos valores, con variación entre 1,9 y 6,1%. La capacidad de intercambio de cationes (CIC) es alta debido principalmente al aporte de la materia orgánica.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana originada por la alteración de cenizas volcánicas, componente que posee afinidad por el humus y establece con éste enlaces muy fuertes dando como resultado la acumulación de carbono orgánico que en este suelo presenta

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

contenidos de 10,6% en el horizonte superficial. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CICA); sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; esta carga solo aparece cuando el pH aumenta, tal como ocurre cuando se encalan los suelos. La carga que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y se presenta en niveles muy bajos, del orden de 5,4 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹ en el horizonte superficial y 0,94 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹ en el último horizonte, por lo cual el suelo posee muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; los análisis muestran contenidos de fósforo bajos, tal como ocurre en todos los suelos de origen volcánico.

Se realizaron análisis de azufre y micronutrientes, obteniendo el resultado de que solo el hierro se encuentra en altas cantidades; los demás elementos están en concentraciones deficitarias para la normal nutrición de las plantas.

Tabla 4.12 Resultados análisis químicos. Perfil QS-123

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.kg ⁻¹ Disponible	S mg.kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA (%)		Calificación fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-27	5,1	3	55,7	7,4	9,8	10,6	0,26	Baja
27-88	5,2	0,85	54,8	2,9		4,2	0,07	
88-108	5,4	0,44	42,3	1		4,3	0,04	
108-120	5,4	0,35	37,2	7,2		2,3	0,03	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-27	38,9	5,4	33,5	2,4	1,4	0,73	0,16	0,1	6,1
27-88	30,2	1,55	28,65	0,7	0,36	0,09	0,16	0,09	2,3
88-108	31,5	1,04	30,46	0,6	0,26	0,05	0,18	0,11	1,9
108-120	28,2	0,94	27,26	0,59	0,22	0,12	0,16	0,09	2,1

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-27	0,9	267	1,1	2,3	0,83

Características Físicas

Físicamente son suelos de colores oscuros (negro y pardo muy oscuro) en los horizontes superficiales, como consecuencia de la acumulación de materia orgánica; los horizontes inferiores son de color pardo amarillento y amarillo pardusco debido al material de origen del suelo.

Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.13) dieron textura franco arenosas en todo el perfil; sin embargo en el laboratorio se obtienen resultados que indican texturas más gruesas que las reales debido a dificultades que se presentan en el análisis por interferencia de la alófana. En todo el perfil se presenta estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados. La consistencia es friable en húmedo, mientras que en mojado es ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, indicando que el suelo tiene baja plasticidad y que por lo tanto fácilmente llega a un estado líquido, susceptible de deslizamientos.

La porosidad es alta, entre 64 y 69%, con predominio de microporos que garantizan buena retención de humedad. No obstante la macroporosidad también está en niveles adecuados para garantizar buena aireación y buen drenaje del suelo. La densidad aparente presenta valores bajos (0,69 y 0,88 g.cm⁻³), normales para suelos derivados de cenizas volcánicas. Las condiciones de aireación y de drenaje son buenas. La retención de humedad es alta a diferentes tensiones como resultado de la alta microporosidad y de la presencia de alófana y materia orgánica; la capacidad del suelo para acumular humedad aprovechable es alta.

Tabla 4.13 Resultados análisis físico. Perfil QS-123

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-27	2,29	0,69	156,92	105,11	88,97	66,14	51,39	53,72
27-88	2,34	0,71	110,22	70,46	67,4	56,22	47,66	22,8
88-108	2,47	0,8	123,15	80,35	74,48	64,9	48,94	31,41
108-120	2,47	0,88	118,12	73,14	68,52	52,88	44,92	28,22

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	Tamaño en mm								%			
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-27	0,07	2,18	11	14,04	7,37	13,02	32,82	19,5	34,66	45,84	19,5	F
27-88	0,49	4,55	16,86	18,59	8,08	9,69	19,13	22,61	48,57	28,82	22,61	F
88-108	0,21	1,95	9,3	18,47	11,83	13,12	18,26	26,86	41,76	31,38	26,86	F
108-120	0,52	1,46	7,53	21,62	13,84	15,2	21,53	18,3	44,97	36,73	18,3	F

PROFUNDIDAD (cm)	Porosidad (%)		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-27	23,07	46,8	69,87
27-88	25,13	44,53	69,66
88-108	23,5	44,11	67,61
108-120	24,51	39,86	64,37

Limitaciones del uso del suelo

Las principales limitantes de estos suelos derivan de su uso como área para conservación de recursos hídricos y las pendientes escarpadas.

Recomendaciones

Dada la baja plasticidad del suelo es necesario realizar prácticas conservacionistas como la evacuación de excesos de agua mediante acequias de ladera.

Cualquier tipo de agricultura debe hacerse siguiendo prácticas de conservación de suelos como curvas de nivel, cultivo en fajas, etc., prefiriendo cultivos que ofrezcan cobertura total del suelo. La aplicación de abonos orgánicos es necesaria para mantener y mejorar las buenas características que se presentan. De todos modos el uso más adecuado es el de cultivos o bosques que garanticen cobertura total del suelo.

En cuanto a fertilización, las mayores necesidades son de fertilizantes que contengan nitrógeno, potasio, así como compuestos que contengan azufre y micronutrientes. La adición de cal dolomítica puede mejorar Las condiciones del suelo porque neutraliza aluminio y suministra calcio y magnesio.

4.1.5. Suelos de montaña de clima frío húmedo y frío muy húmedo

El paisaje de montaña en estos climas, está formado por los tipos de relieve filas, vigas y glacis. Los glacis se presentan en la base de las laderas de las filas y vigas; su formación la deben a los aportes de tipo coluvial que proceden de las partes altas; están compuestos por laderas de glacis de pendientes inclinadas y por los taludes de pendientes escarpadas sobre basamento de esquistos, anfibolitas y materiales volcano-sedimentarios en los cuales se han depositado cenizas volcánicas; están afectados por erosión ligera, moderada y severa así como por movimientos en masa principalmente terracetas y patas de vaca.

En este paisaje y clima están las consociaciones El Vergel (EV), La Maizena (LM), El Escobal (EE), Cocora (CC y La Honda (LH).

4.1.5.1 Consociación El Vergel (EV): Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isoméscica

Esta unidad está distribuida en sectores de los municipios de Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, Pijao y Salento; ocupa las cimas y laderas de las filas y vigas de la montaña (Figura 4.14) de pendientes de 12-25%, 25-50%, 50-75% y > 75%; tiene una extensión de 44.976,40 hectáreas que representa el 23,30 % del área total del departamento.

Esta unidad se ubica entre los 2.000 y 3.000 msnm., en clima frío húmedo y muy húmedo en sectores, con lluvias de 1.000 a 4.000 mm en promedio al año y temperaturas de 12 a 18°C; el área corresponde a las zonas de vida bosque húmedo y en sectores bosque muy húmedo montano bajo (bh-MB, bmh-MB).



Figura 4.14 Cimas y laderas de filas y vigas donde se encuentra la consociación El Vergel (EV). (Foto: I. Sevillano, 2013)

Los suelos derivados de rocas volcano-sedimentarias son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada. La vegetación natural está integrada por las especies sietecuecos, encenillo, roble, chilca y helecho marranero, sustituida en algunos sitios por pastos.

La consociación está integrada, en un 75%, por los suelos Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isoméica (Perfil QS-9), el 25% restante corresponde a inclusiones de los suelos Pachic Hapludands, familia medial, mezclada, isoméica (perfil QS-92).

Fases

La consociación El Vergel (EV) presenta las siguientes fases:

EVd: fuertemente inclinada (12-25%)

EVe: ligeramente escarpada (25-50%)

EVep: ligeramente escarpada (25-50%), pedregosa

EVe1: ligeramente escarpada (25-50%), erosión ligera

EVe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

EVep2: ligeramente escarpada (25-50%), pedregosa, erosión moderada

EVe3: ligeramente escarpada (25-50%), erosión severa

EVf: moderadamente escarpada (50-75%)

EVfp: moderadamente escarpada (50-75%), pedregosa, erosión moderada

EVf1: moderadamente escarpada (50-75%), erosión ligera

EVf2: moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada

EVfp2: moderadamente escarpada (50-75%), pedregosa, erosión moderada

EVf3: moderadamente escarpada (50-75%), erosión severa

EVg: fuertemente escarpada (>75%)

EVgp: fuertemente escarpada (>75%), pedregosa

EVg1: fuertemente escarpada (>75%), erosión ligera

EVg2: fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada

EVg3: fuertemente escarpada (>75%), erosión severa

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.15 se presenta en forma sintética la morfología del perfil del suelo QS-9, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	<p>0-10 Ap</p>	<p>Color en húmedo pardo muy oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura granular, fina, débil; pH 5.3.</p>
	<p>10-35 A</p>	<p>Color en húmedo pardo muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios, débiles; pH 5,8.</p>
	<p>35-80 Bw</p>	<p>Color en húmedo pardo oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles; pH 6.0</p>
	<p>80-130 C1</p>	<p>Color en húmedo pardo amarillento con frecuentes moteados de color pardo grisáceo; textura franco arenosa; sin estructura (suelta); pH 5,9.</p>
	<p>130-X C2</p>	<p>Color en húmedo pardo grisáceo; textura arenosa; sin estructura (suelta); pH 6.</p>

Figura 4.15 Morfología del perfil de suelo QS-9 (Foto: I. Valencia, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-9

Perfil No: QS-9. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isomésica.

Unidad Cartográfica: Consociación El Vergel

Símbolo: EV

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Calarcá

Sitio Vereda San Miguel, Finca Cartón Colombia

Coordenadas geográficas: 4° 30' 58,4" N – 75° 35' 35,5" W. Altitud: 2121 msnm.

Plancha No: 243-II-A

Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Filas y vigas. Forma del terreno: Ladera

Material parental: Rocas volcano-sedimentarias

Pendiente: fuertemente escarpada (> 75%)

Clima ambiental: frío muy húmedo

Precipitación promedio anual. 2000-4000 Temperatura promedio anual: 12-18°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isomésico. Régimen de humedad: údico

Erosión: hídrica laminar, ligera

Movimientos en masa: deformaciones. Tipo: solifluxión. Frecuencia: frecuentes (25-50%)

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no encontrado

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: profunda

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: Régimen de humedad údico, bases totales más aluminio de 2% o menos en el cuarto horizonte.

Vegetación natural: Talada en parte

Uso actual: Agroforestería

Limitantes del uso: Oendientes fuertemente escarpadas.

Descrito por: Inés Valencia Restrepo

Fecha: 30 de abril de 2013

DESCRIPCION

00 – 10 Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arcillo arenosa; estructura granular fina, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros medianos, muy finos, finos y medianos; muchas raíces finas, medias y gruesas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; límite claro y ondulado; pH 5.3, fuertemente ácido.
---------------	---

10 – 35 A	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2), con frecuentes moteados (15%) de color negro (10YR2/1); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros gruesos y muy finos; pocas raíces medias, en estado vivas y muertas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; límite claro y ondulando; pH 5.8, moderadamente ácido.
35 - 80 cm Bw	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares gruesos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros muy finos; pocas raíces medias, en estado vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; límite claro y ondulando; pH 6.0, moderadamente ácido.
80 – 130 cm C1	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6), con frecuentes moteados (15%) de color pardo grisáceo (10YR5/2); textura franco arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros finos; sin presencia de raíces; no hay actividad de macroorganismos; ligera reacción al NaF; límite claro y ondulando; pH 5.9, moderadamente ácido.
130 – X cm C2	Color en húmedo pardo grisáceo (5Y6/6); textura arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros gruesos; sin presencia de raíces; no hay actividad de macroorganismos; violenta reacción al NaF; pH 6.0, moderadamente ácido.

Interpretación del perfil

Suelos profundos, bien drenados, susceptibles a la erosión, con estructuras moderadas y fuertes, texturas moderadamente gruesas, secuencia de horizontes A-Bw-C, moderadamente evolucionados. El horizonte A (epipedón úmbrico) tiene colores oscuros; el horizonte Bw (endopedón cámbico) tiene colores claros.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras tomadas en el perfil QS-9 de esta unidad (Tabla 4.14) indican que la reacción de este suelo varía entre fuerte y moderadamente ácida, con valores de pH que van de 5,3 a 6,0. Posee concentraciones de aluminio que no representan peligro de toxicidad para las especies vegetales. Los contenidos de bases (calcio, magnesio y sodio) son bajos y muy bajos en todos los horizontes; el potasio es alto en el horizonte superficial y bajo en el resto del perfil. El balance Ca:Mg:K está en desequilibrio,

presentando muy bajo contenido de magnesio con relación a los otros dos elementos, siendo posibles las deficiencias de magnesio. El complejo de intercambio está desaturado, con porcentajes de saturación de bases por debajo de 31% en todos los horizontes.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes son altos en el horizonte superficial y medios en los horizontes inferiores debido a la materia orgánica. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) de estos suelos no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; esta carga solo aparece cuando el pH aumenta, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y está en niveles muy bajos, por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee gran afinidad por el humus y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CIC). Los contenidos de carbono orgánico son altos, con valores de 5,0% en el horizonte superficial y disminuyen gradualmente con la profundidad.

Una característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo, indican adecuados contenidos de hierro pero niveles deficientes de azufre y de los demás microelementos.

Tabla 4.14 Resultados análisis químicos. Perfil QS-9

PROFUNDID AD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo disponible mg.kg ⁻¹	S mg.kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación Fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-10	5,3	0,4	5,4	10,7	3,9	5	0,4	Moderada
10-35	5,8	-	-	5,2		2,1	0,2	
35-80	6	-	-	10,3		1,6	0,1	
80-130	5,9	-	-	19		0,73	0,1	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B (%)
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-20	3,4	1,0	2,4	6,5	5,2	0,61	0,38	0,31	31
20-30	3,5	1,3	2,2	2,4	2	0,25	0,06	0,09	18
30-55	3,6	2,2	1,4	2,5	2,2	0,08	0,08	0,09	20,1
55-80	3,1	1,1	2,0	2	1,6	0,09	0,09	0,19	16,1

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-10	3,3	61,5	0,78	0,96	0,32

Características físicas

Físicamente son suelos de color pardo muy oscuro y pardo oscuro en los primeros horizontes, que son los que poseen mayor contenido de humus, los otros horizontes son de color claro debido al material parental. Las texturas varían entre franca y franca arenosa. La estructura es granular, fina y débil en superficie y en bloques subangulares medios y gruesos, débiles en los horizontes más profundos, hasta 80 cm, para luego aparecer los horizontes C sueltos. La consistencia es friable, no pegajosa, no plástica, indicando gran facilidad para que el suelo llegue al estado líquido, en el que los movimientos en masa, ayudados por la pendiente, son muy frecuentes (Tabla 4.15).

Ensayos de laboratorio efectuados para medir la retención de humedad por el suelo a distintas tensiones, indican alto poder de almacenamiento de agua. La humedad aprovechable de este suelo está entre media y alta. La densidad aparente presenta valores bajos como corresponde a suelos de origen volcánico. La porosidad total es alta entre 58 y 69% con predominio de la microporosidad, pero con valores altos de macroporos, por lo cual se presenta buena aireación y buen drenaje, pero a la vez adecuada retención de humedad.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 4.15 Resultados análisis físicos. Perfil QS-9

PROFUNDIDAD D (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE E (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-20	2,4	0,74	86,85	43,9	39,38	28,83	28,4	15,50
20-30	2,5	1,05	45,88	33,72	28,24	19,24	11,52	22,20
30-55	2,6	1,00	62,20	34,74	27,82	17,52	14,51	20,23
55-80	1,8	1,04	56,86	29,72	23,53	18,15	17,05	12,67

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	Tamaño en mm											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-10	1,37	8,47	20,86	19,79	10,9	9,4	7,96	21,25	61,39	17,36	21,25	FArA
10-35	3,54	13,3	20,95	15,98	9,37	9,48	18,29	9,09	63,14	27,77	9,09	FA
35-80	3,61	13,86	21,97	15,64	8,98	9,36	19,14	7,44	64,06	28,5	7,44	FA
80-130	7,95	21,47	26,46	14,55	6,66	7,28	12,75	2,88	77,09	20,03	2,88	AF

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-20	34,21	34,96	69,17
20-30	15,37	42,63	58
30-55	27,1	34,29	61,39
55-80	20,75	22,73	43,38

Limitaciones para el uso y manejo

Las pendientes escarpadas y la alta susceptibilidad a la erosión, constituyen las principales limitaciones para el uso y manejo de los suelos de esta unidad.

Recomendaciones

Las pendientes escarpadas hasta empinadas (mayores de 75%), la baja plasticidad del material del suelo y las texturas gruesas, son factores que determinan alta susceptibilidad a la erosión. En las observaciones de campo fue registrada la ocurrencia de movimientos en masa. Todas estas características recomiendan conservar estas áreas como reserva para la protección del medio ambiente.

4.1.5.2 Consociación La Maizena (LM): Typic Dystrudepts familia franca gruesa, mezclada, activa, isomésica

Esta unidad se presenta en sectores de los municipios de Génova y Pijao; ocupa las cimas y las laderas de las filas y vigas, del paisaje de montaña, con pendientes de 12-25%, 25-50%, 50-75% y > 75%, (Figura 4.16); se extiende en un área de 3.334,93 hectáreas, equivalente al 1,73 % del área total del departamento.

La unidad se encuentra en un rango altitudinal de 2.000 a 3.000 m., en clima frío húmedo y muy húmedo en sectores, con precipitaciones que fluctúan desde 1.000 hasta 4.000 mm promedio anual y temperaturas de 12 a 18°C; el área corresponde a las zonas de vida bosque húmedo y muy húmedo montano bajo (bh-MB, bmh-MB).

Los suelos derivados de anfibolitas con influencia de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad baja.

Pese a la tala de la vegetación natural para la ampliación de la actividad pecuaria a través de la siembra de pastos, en algunos sectores permanecen relictos de dicha vegetación representada por especies como: sietecueros, aliso, guayabo, espadero y yaraguá, entre otras.

La Consociación está integrada, en un 75%, por los suelos Typic Dystrudepts, familia franca gruesa, mezclada, activa, isomésica, (perfil QS-68); el 25% restante corresponde a inclusiones de suelos Typic Hapludands, familia medial mezclada, isomésica, (perfil QS-81).

Fases

La consociación La Maizena (LM) presenta las siguientes fases:

LMd: fuertemente inclinada (12-25%)

LMe: ligeramente escarpada (25-50%)

LMe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

LMf: moderadamente escarpada (50-75%)

LMf2: moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada.

LMg: fuertemente escarpada (>75%)

LMg2: fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada



Figura 4.16 Cimas y laderas de filas y vigas de la consociación La Maizena (Foto: A. Sevillano, 2012).

Morfología del perfil del suelo

La morfología del perfil QS-68, se presenta en forma sintética en la figura 4.17 donde se aprecia el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas

Perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-10 Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares medios, finos y muy finos, moderados; pH 5.2
	10-20 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares medios, finos y muy finos, moderados; pH 5.3
	20-50 Bw2	Colores en húmedo pardo amarillento y gris pardo oscuro en 50% cada uno; textura franco arenosa; estructura en bloques angulares y subangulares gruesos y medios, moderados; pH 5,5
	50-75 Bw3	Color en húmedo gris pardo oscuro y pardo amarillo oscuro en un 25%; textura franco arenosa; estructura en bloques angulares gruesos y medios, moderados; pH 6,0
	75-120 Bw4	Color en húmedo pardo; textura franco arenosa; estructura en bloques angulares, gruesos y medios, moderados; pH 6.1.

Figura 4.17 Morfología del perfil del suelo QS-68 (Fotografía: S. Serna, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-68

Perfil No: QS-68. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Dystrudepts, familia franca gruesa, mezclada, activa, isomésica

Unidad Cartográfica: Consociación LA MAIZENA.

Símbolo: LM

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Génova

Sitio: Vereda La Maizena Alta

Coordenadas geográficas: 4° 14' 48,7" N – 75° 45' 46" W. Altitud: 2015 msnm.

Plancha No: 243-III-D

Paisaje: montaña. Tipo de relieve: filas y vigas. Forma del terreno: ladera

Material parental: Anfibolitas y esquistos con influencia de cenizas volcánicas.

Pendiente: ligeramente escarpada (25 – 50%).

Clima ambiental: frío húmedo

Precipitación promedio anual. 1000-2000 Temperatura promedio anual: 12-18°C

Clima edáfico: Régimen de temperatura: Isomésico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: hídrica laminar, ligera

Movimientos en masa: frecuentes patas de vaca

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no encontrado

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: profundo

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: desarrollo de horizontes diagnósticos, régimen de humedad údico, baja saturación de bases.

Vegetación natural: siete cueros, aliso, guayabo, espadero, yaraguá.

Uso actual: ganadería

Limitantes del uso: Pendientes escarpadas, susceptibilidad a movimientos en masa.

Descrito por: Sandra L. Serna y Juan P. Fernández.

Fecha: 14 de agosto de 2013

Descripción

00 – 10 Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR3/2); textura franca; estructura en bloques subangulares medios, finos y muy finos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; muchos poros gruesos, medianos y finos; frecuente actividad de macroorganismos; muchas raíces medias, finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; sin reacción al NaF; límite gradual y plano; pH 5.2, fuertemente ácido.
---------------	---

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

10 – 20 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro (10YR4/2); textura franca, con gravilla fina en un 15%; estructura en bloques subangulares medios, finos y muy finos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; muchos poros gruesos, medianos y finos; frecuente actividad de macroorganismos; muchas raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; sin reacción al NaF; límite gradual y plano; pH 5.3, fuertemente ácido.
20 – 50 cm Bw2	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6) y gris pardo oscuro (2.5Y5/2); textura franco arenosa, con gravilla en un 20%; estructura en bloques angulares y subangulares gruesos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no plástica y no pegajosa; muchos poros gruesos, medianos y finos; no hay actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; sin reacción al NaF; límite gradual y plano; pH 5.5, fuertemente ácido.
50 – 75 cm Bw3	Color en húmedo gris pardo oscuro (2.5YR6/2) y pardo amarillo oscuro (10YR4/6); textura franco arenosa; estructura en bloques angulares gruesos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; frecuentes poros medianos y finos; no actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; sin reacción al NaF; límite gradual y plano; pH 6.0, moderadamente ácido.
75 – 120 cm Bw4	Color en húmedo pardo (7.5YR5/8); textura franco arenosa; estructura en bloques angulares, gruesos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; frecuentes poros medianos y finos; no actividad de macroorganismos; pocas raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; sin reacción al NaF; pH 6.1, moderadamente ácido.
Observaciones	
Pedregosidad de tipo guijarro, piedra, pedregón a partir de los 40 cm. Infiltración lateral a los 90 cm. Se presentan procesos de oxidoreducción en el 3 y 4 horizonte.	

Interpretación del perfil

Suelos de moderada evolución, originados de rocas metamórficas, presenta una secuencia de horizontes Ap - B, tienen epipedón ócrico, endopedón cámbico con arreglo estructural en bloques subangulares, moderados, texturas medias, reacción de fuerte a ligera.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras provenientes del perfil QS-6 indican que son suelos de reacción que varía de fuertemente ácida (pH 5,2) en la parte superficial del perfil, hasta ligeramente ácida (pH 6,1) en el horizonte más profundo. Los contenidos de aluminio presentes en los horizontes superiores son bajos y no representan peligro de toxicidad (Tabla 4.16).

La capacidad de intercambio de cationes (CICA) varía de alta en la parte superior del perfil en donde hay más materia orgánica y más arcilla, hasta baja en los últimos horizontes, de baja arcilla y baja materia orgánica. Esta propiedad fue determinada a pH 7, por lo cual está sobre estimada ya que se contabilizan cargas variables que no están disponibles para la retención de iones a pH del suelo. La verdadera capacidad de retención se cuantifica por la CIC efectiva, que en este suelo es baja, con valores entre 2,0 y 4,7 cmoles⁽⁺⁾.Kg⁻¹ de suelo.

Los contenidos de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio) son bajos (1,2 a 4,7 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹) al igual que el porcentaje de saturación de bases. Las relaciones Ca:Mg:K están dentro de rangos adecuados para la absorción normal de estos elementos por las plantas.

El suelo presenta niveles altos de materia orgánica; los contenidos varían de 3,2% de carbono orgánico en la parte superior del perfil hasta 0,15% en la parte más profunda. Además presenta bajos contenidos de fósforo en todos los horizontes, siendo seguro que la falta de este elemento limita el desarrollo de las plantas.

Los análisis efectuados para conocer el contenido de azufre y microelementos en la parte superior del perfil indicaron que, excepto el hierro, todos éstos se encuentran en niveles deficientes para el crecimiento de las plantas.

Tabla 4.16 Resultados análisis químicos. Perfil QS-68

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg ₁ .Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA (%)		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T.	
0-10	5,2	0,85	25,8	0,36	4	3,2	0,28	Baja
10-20	5,3	0,92	35,4	N.D		2,0	0,17	
20-50	5,5	0,74	37,6	5,6		0,66	0,06	
50-75	6,0	-	-	21,9		0,22	0,02	
75-120	6,1	-	-	11,1		0,15	0,01	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-10	24,7	3,3	21,41	2,4	1,3	0,66	0,30	0,18	9,9
10-20	16,8	2,6	14,2	1,7	0,90	0,38	0,15	0,25	10
20-50	14,6	2,0	12,63	1,2	0,88	0,13	0,04	0,18	8,4
50-75	9,9	2,0	7,92	2,0	0,96	0,42	0,03	0,57	20
75-120	13,7	4,7	9,05	4,7	2,6	1,7	0,07	0,28	33,9

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-10	1,4	116	0,72	1	0,12

Características físicas

El suelo se caracteriza por color pardo oscuro en los horizontes superiores y pardo amarillento en la parte más profunda del perfil, colores que indican buenas condiciones de aireación y buen drenaje del suelo. Las texturas son medias y la estructura en bloques subangulares finos de moderado desarrollo. La consistencia en húmedo es friable y ligeramente pegajosa y ligeramente plástica cuando mojado.

Los ensayos de laboratorio muestran un suelo con alta porosidad total, con ligero predominio de microporos. La retención de humedad a distintas tensiones es alta, así como la capacidad del suelo de almacenamiento de humedad aprovechable. La densidad aparente presenta bajos valores, entre 1,0 y 1,3 g.cm⁻³, normales para estos suelos y que indican una buena condición para el desarrollo de las raíces (Tabla 4.17).

Tabla 4.17 Resultados análisis físicos. Perfil QS-68

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-10	2,66	1,03	94,73	52,79	47,3	31,58	22,91	29,88
10-20	2,76	1,15	74,63	43,58	36,85	25,9	17,17	26,41
20-50	2,77	1,29	56,16	31,19	27,25	21,07	14,39	16,8
50-75	2,72	1,26	49,54	29,88	24,85	14,11	7,36	22,52
75-120	2,75	1,31	59,53	36,67	32,39	14,03	11,14	25,53

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	GRANULOMETRÍA (%)			CLASE TEXTURAL
	ARENA	LIMO	ARCILLA	
0-10	50,1	35,1	14,8	F*
10-20	49	36,3	14,7	F*
20-50	57,5	27,9	14,6	FA
50-75	55,3	34,1	10,6	FA
75-120	61,1	28,8	10,1	FA

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
	%		
0-10	27,13	34,15	61,28
10-20	24,27	34,06	58,33
20-50	23,76	29,67	53,43
50-75	21,3	32,37	
75-120	20,11	32,26	52,36

Limitaciones para el uso y manejo

Las pendientes escarpadas, la alta susceptibilidad a la erosión y los fenómenos de remoción en masa, son los principales factores limitantes para el uso y manejo.

Recomendaciones

El alto grado de pendientes del terreno, las texturas gruesas, la baja plasticidad del suelo que fácilmente con poca humedad lo lleva al estado líquido y la presencia de erosión en esta unidad, tal como fue descrita en el trabajo de reconocimiento, son hechos que indican que este suelo debe ser manejado con la observancia de todas las prácticas de conservación. En el uso debe asegurarse una cobertura permanente, evitando los cultivos limpios y la ganadería. La construcción de zanjas de desviación de los excesos de aguas lluvias, el establecimiento de barreras vivas, las curvas a nivel y todas las demás prácticas de conservación de suelos son necesarias en esta unidad.

En cuanto a fertilización, los mayores requerimientos son de nitrógeno, fósforo, azufre y microelementos.

4.1.5.3 Consociación El Escobal (EE): Typic Hapludands, familia medial sobre fragmental, isomésica

Esta unidad se presenta algunos sectores del municipio de Salento; ocupa los planos de glacis de montaña (Figura 4.18); comprende sectores de pendientes fuertemente inclinadas 12–25%; su extensión es de 84,35 hectáreas que equivale al 0.04% del área total del departamento.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

La unidad está ubicada a una altitud 2.000-3.000 m, en clima frío muy húmedo, con temperatura media mensual entre 12-18°C y precipitación media anual de 2.000-4.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Los suelos derivados de cenizas volcánicas sobre esquistos son superficiales, bien drenados, muy fuerte y moderadamente ácidos, fertilidad baja. La cobertura vegetal ha sido talada y sustituida por pastos. El uso actual es ganadería.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Typic Hapludands, familia medial sobre fragmental, isomésica (Perfil QS-69), el restante 20% corresponde a inclusiones de los suelos Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica (Perfil QS-48).



Figura 4.18 Formas del terreno en las que ocurre la consociación El Escobal (Foto: D. Fonseca y S. Serna, 2013)

Fases

La consociación El Escobal (EE) presenta la siguiente fase:

EEc: moderadamente inclinada (7-12%).

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.19 se presenta una visión sintética de la morfología del perfil del suelo QS-69, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-15 Ap	Color gris muy oscuro; textura franca, estructura bloques subangulares, medios, débiles y moderados y gránulos muy finos y finos, moderados; pH 5.4; reacción fuerte al NaF.
	15-45 A	Color pardo muy oscuro; textura franca; estructura bloques angulares finos y medios, moderados; pH 5.8; reacción fuerte al NaF.
	45-60 Bw	Color pardo amarillento oscuro 50% y pardo oliva 50%; textura franco arcillo arenosa; estructura bloques subangulares, finos y medios, débiles y moderados; pH 5.9; reacción violenta al NaF.

Figura 4.19 Morfología del perfil de suelo QS-69 (Foto: D. Fonseca y S. Serna, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-69

Perfil No: QS-69. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Hapludands, familia medial sobre fragmental, isomésica

Unidad Cartográfica: Consociación EL ESCOBAL. Símbolo: EE.

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Salento

Sitio: Finca La Corelia. Valle del Cocora.

Coordenadas geográficas: 4° 38' 19.05" N – 75° 30' 32.92" W. Altitud: 2.238 m.

Plancha: 225-III-D

Paisaje: montaña. Tipo de relieve: Glacis. Forma del terreno: Plano de glacis

Material parental: Cenizas volcánicas sobre esquistos

Pendiente: fuertemente inclinada (12–25%).

Clima ambiental: frío muy húmedo

Precipitación promedio anual. 2000-4000 mm. Temperatura promedio anual: 12-18°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isomésico. Régimen de humedad: údico

Erosión: hídrica laminar, ligera

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: pedregones que cubren 3-15% de la superficie

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no se encontró

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: superficial, .limitada por fragmentos de roca (>40% por volumen)

Horizontes diagnósticos: Epipedón: mólico. Endopedón: no identificado

Características diagnósticas: Propiedades ándicas, régimen de humedad údico

Vegetación natural: Talada y sustituida por pastos

Uso actual: ganadería

Limitantes del uso: Pendientes fuertemente inclinadas, pedregosidad superficial y en el perfil, profundidad efectiva superficial

Descrito por: Diego Iván Fonseca y Sandra Luz Serna G.

Fecha: 15 de agosto de 2013

Descripción

00 – 15 Ap	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura franca; estructura en bloques subangulares medios, débiles y moderados y gránulos muy finos y finos, moderados; piedra subredondeada frecuente (10%), mediana, de naturaleza metamórfica; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros muy finos, finos y medianos; muchas raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; reacción fuerte al NaF; pH 5.4, fuertemente ácido.
15 – 45 A	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franca con abundantes piedras (40%) de formas irregulares, planas y subredondeadas, de mediana alteración, de naturaleza metamórfica; estructura en bloques angulares finos y medios, moderados; consistencia de la matriz en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros muy finos, finos y medianos; frecuentes raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; reacción fuerte al NaF; pH 5.8, moderadamente ácido.
45 - 60 Bw	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR3/4) en un 50% y pardo oliva (10YR4/4) en otro 50%; textura franco arcillo arenosa con abundantes piedras de formas irregulares y planas (35%), no alteradas y de naturaleza metamórfica; estructura en bloques

	subangulares finos y medios, débiles y moderados; consistencia de la matriz en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros muy finos; pocas raíces muy finas y finas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción violenta al NaF; pH 5.9, moderadamente ácido.
60-x Cr	Fragmentos de roca (>90%)

Interpretación del perfil

Estos suelos desarrollados de cenizas volcánicas sobre esquistos son moderadamente evolucionados, superficiales, bien drenados, con presencia de pedregones en superficie (3-15%). Morfológicamente presenta perfiles de tipo Ap-A-Bw-Cr. El horizonte Ap es delgado, de textura franca, color gris muy oscuro, estructura en bloques subangulares medios, débiles, moderados. El horizonte A, color pardo muy oscuro, textura franca, estructura en bloques angulares finos y medios, moderados; el horizonte Bw, tiene color pardo amarillento y pardo oliva; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles y moderados; textura franco arcillo arenosa con abundantes piedras (35%) de forma irregulares y planas, no alteradas y de naturaleza metamórfica. El horizonte Cr presenta fragmentos de roca (>90%).

Características químicas.

Los resultados de los análisis químicos indican que son suelos de reacción moderadamente ácida, con valores de pH entre 5,4 y 5,9, adecuados para la disponibilidad de la mayoría de nutrientes. En el horizonte superficial posee contenidos de aluminio que representan bajo peligro de toxicidad para la mayoría de especies vegetales; la saturación, calculada con la capacidad de intercambio efectiva, es de 14,2%. Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son muy bajos, especialmente en los horizontes inferiores; el balance entre estos tres elementos muestra contenidos de calcio y potasio muy altos con respecto a magnesio, indicando posibilidades de que presenten deficiencias de magnesio en las plantas (Tabla 4.18).

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de los materiales de origen volcánico; este componente posee afinidad por el humus y establece con éste enlaces muy fuertes que dan como resultado acumulación de materia orgánica que en este suelo presenta contenidos cercanos a 9% en el horizonte superficial. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CICA); sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; esta carga solo aparece cuando el pH aumenta, tal como ocurre cuando se encalan los suelos. La carga que depende del pH, se

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y se presenta en niveles muy bajos, del orden de 2,8 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹ en el horizonte superficial y 1,9 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹ en el último horizonte, por lo cual el suelo presenta baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; los análisis muestran contenidos de fósforo entre 8 y 17 mg.kg⁻¹, que son niveles bajos para la normal nutrición de las plantas.

Se realizaron análisis de azufre y micronutrientes, obteniendo el resultado de que, excepto el hierro, todos se encuentran en cantidades deficientes.

Tabla 4.18 Resultados análisis químicos. Perfil de QS-69

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T.	
0-15	5,4	0,4	14,2	8,7	1,9	5,2	0,4	Baja
15-45	5,8	-	-	9,3		3,1	0,3	
45-60	5,9	-	-	17,7		1,3	0,1	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-15	33,1	2,8	30,3	2,4	1,4	0,27	0,6	0,15	7,3
15-45	26,8	2,2	24,6	2,2	1,4	0,09	0,54	0,13	8,1
45-60	29,5	1,9	27,6	1,9	0,77	0,06	0,81	0,23	6,3

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-6	1,5	160	0,72	1	0,23

Características físicas

Físicamente son suelos de color gris muy oscuro y pardo oscuro en los horizontes superficiales debido a la alta materia orgánica; en profundidad es pardo amarillento. La textura determinada en el campo es franca, mientras que el laboratorio indica clase textural franco arenosa debido a dificultades en la dispersión de la muestra al hacer los análisis (Tabla 4.19). La estructura se presenta en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollados. La consistencia es friable en húmedo; no pegajosa y no plástica en mojado, indicando que el suelo fácilmente, con poca agua, llega al estado líquido, facilitando los movimientos en masa. En todos los horizontes se presenta alta cantidad de piedras de forma irregular.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los ensayos de laboratorio indican que la matriz del suelo presenta alta porosidad, con porcentajes entre 55 y 60%, con proporciones equilibradas entre macro y microporos, indicando buena retención de agua y a la vez buen drenaje y buena aireación del suelo. La densidad aparente presenta valores bajos, propios de suelos con materiales alofánicos derivados de las cenizas volcánicas. Las pruebas de retención de humedad indican alta capacidad de retención a distintas tensiones y alto almacenamiento de humedad aprovechable para las plantas.

Tabla 4.19 Resultados análisis físicos. Perfil QS-69

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-15	2,37	0,93	112,23	57,93	49,56	30,45	23,87	34,06
15-45	2,46	1,1	71,31	41,33	37,09	27,82	22,9	18,43
45-60	2,62	1,16	70,91	35,71	30,5	23,73	21,17	14,54

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
	%		
0-15	29,4	31,36	60,76
15-45	23,24	32,04	55,28
45-60	27,66	28,06	55,73

Limitaciones para el uso y manejo

Estos suelos presentan como limitantes la profundidad efectiva superficial por fragmentos de roca dentro del perfil (>35%), las pendientes fuertemente inclinadas y ligeramente escarpadas; en estas últimas no se recomienda ningún tipo de actividad ganadera y labranza ya que en estas pendientes se pueden presentar problemas de compactación por el pisoteo de animales y/o pérdidas del suelo por erosión o movimientos en masa.

Recomendaciones.

Las pendientes fuertemente inclinadas, las texturas gruesas, la baja consistencia del suelo y la presencia en el terreno de erosión hídrica laminar, indican que en el uso de este suelo en labores agrícolas debe tenerse mucho cuidado para no generar eventos de erosión. Lo más aconsejable es mantener el suelo bajo cobertura completa, evitando cultivos limpios y aplicando prácticas como el establecimiento de barreras vivas, la construcción de zanjas de desviación de los excesos de aguas lluvias, etc.

En cuanto a fertilización, los mayores requerimientos son de nitrógeno, fósforo, magnesio, azufre y micro elementos.

4.1.5.4 Consociación Cumaral (CM): Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isomésica

Esta unidad se presenta en los municipios de Pijao y Salento; ocupa las sobrevegas de los vallecitos; comprende sectores de pendientes planas susceptibles de inundaciones; su extensión total es de 99,89 hectáreas que equivalen a 0,05% del área total del departamento (Figura 4.20).

La unidad está ubicada a una altitud de 2.000-3.000 m, en clima frío muy húmedo, con temperatura media mensual entre 12-18°C y precipitación media anual entre 2.000-4.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Los suelos originados de depósitos aluviales moderadamente finos son profundos, bien drenados, con fertilidad baja. La vegetación natural en una gran parte del área ha sido talada y sustituida por pastos y por reforestación con especies de pino y eucalipto.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isomésica (Perfil QS-30); el 20% restante corresponde a la inclusión de suelos Typic Udorthents, familia fragmental, isomésica (Perfil QS-93).

Fases

La consociación Cumaral (CM) presenta las siguientes fases.

CMa1: plana (0-3%), erosión ligera.

CMa1p1: plana (0-3%), pedregosa, erosión ligera.

CMb1p2: ligeramente inclinada (3-7%), pedregosa, erosión moderada.



Figura 4.20 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Cumaral (Foto: J. Fernández, 2013).

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.21 se presenta la morfología en forma sintética del perfil del suelo QS-30, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-25 Ap	Color pardo muy oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares finos, fuertes y granular media, moderada; pH 5.3; reacción ligera al NaF.
	25-40 A1	Color pardo muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes y granular media, moderada; pH 5.7; reacción fuerte al NaF.
	40-55 A2	Color pardo muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes y granular media, moderada; pH 5.8; reacción ligera al NaF.
	55-110 Bw1	Color pardo amarillento oscuro en un 65%, y gris a gris claro en un 35%; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles; pH 6.0; reacción ligera al NaF.
	110-125 Bw2	Color gris pardusco claro en un 65%, y pardo amarillento en un 35%; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; pH 6.2; reacción ligera al NaF.

Figura 4.21 Morfología del perfil de suelo QS-30 (Foto: J. Fernández, 2013).

Descripción del perfil de suelo QS-30

Perfil No: QS-30. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isomésica.

Unidad Cartográfica: Consociación CUMARAL. Símbolo: CM.

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Salento

Sitio: Vereda Cocora - Finca San José.

Coordenadas geográficas: 4° 38' 9,16" N – 75° 29' 1,908" W. Altitud: 2421 m.

Plancha: 243-IV-C

Paisaje: montaña. Tipo de relieve: vallecitos. Forma del terreno: sobrevegas.

Litología: Depósitos aluviales moderadamente finos.

Pendiente: ligeramente inclinada (3–7%).

Clima ambiental: Frío muy húmedo.

Precipitación promedio anual. 2000-4000 mm Temperatura promedio anual: 12-18°C.

Clima edáfico: régimen de temperatura: isomésico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: profunda sin limitaciones.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad údico.

Vegetación natural: siete cueros

Uso actual: ganadería y reforestación con pinos y eucaliptos

Limitantes del uso: alta humedad en algunos meses

Descrito por: Juan Pablo Fernández Rodríguez

Fecha: 30 de abril de 2013

Descripción

Ap 00 – 25 cm	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franca; estructura en bloques subangulares finos, fuertes y granular media, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos; frecuente actividad de macroorganismos; muchas raíces gruesas, finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; ímite claro y plano, reacción ligera al NaF; pH 5.3, fuertemente ácido.
------------------	--

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

A1 25 – 40 cm	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes y granular, media, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos y finos; frecuente actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; presencia de gravilla, cascajo y guijarro, sin alteración, de naturaleza metamórfica, en un 40%; límite claro y plano, reacción fuerte al NaF; pH 5.7, moderadamente ácido.
A2 40 – 55 cm	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes y granular media, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos y finos; frecuente actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; presencia de fragmentos de roca, gravilla y cascajo, sin alteración, de naturaleza metamórfica, en un 10%; límite claro y plano; reacción ligera al NaF; pH 5.8, moderadamente ácido.
Bw1 55 – 110 cm	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/6) en un 65%, y gris a gris claro (10YR6/1) en un 35%; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos y finos; poca actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; límite claro y plano; reacción ligera al NaF; pH 6.0, moderadamente ácido.
Bw2 110–125 cm	Color en húmedo gris pardusco claro (10YR6/2) en un 65%, y pardo amarillento (10YR5/6) en un 35%; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos y finos; poca actividad de macroorganismos; pocas raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; reacción ligera al NaF; pH 6.2, ligeramente ácido.

Interpretación del perfil

Estos suelos originados de depósitos aluviales moderadamente finos son moderadamente evolucionados, profundos, bien drenados; presenta un perfil con horizonte A-Bw. El horizonte A es grueso de colores oscuros, texturas medias y moderadamente gruesas; el horizonte Bw tiene colores claros (pardo amarillento oscuro) y texturas moderadamente gruesas. La estructura es de bloques subangulares finos y medios, débiles; la acidez varía entre fuerte y moderadamente ácida.

Características químicas.

Los análisis químicos, realizados a las muestras tomadas en el perfil más representativo de la unidad cartográfica, indican que son suelos de reacción entre fuerte y ligeramente ácida, con valores de pH entre 5,3 y 6,2; la acidez disminuye con la profundidad en el perfil. Los valores de pH de este suelo indican buenas condiciones para la disponibilidad de la mayoría de nutrientes; el aluminio es insoluble, por lo cual no existe peligro de toxicidad para las plantas (Tabla 4.20).

Los contenidos de bases (calcio, magnesio y sodio) son medios a bajos en todo el perfil, mientras que el contenido de potasio es alto. Las relaciones entre los elementos (Ca:Mg:K) muestran desequilibrio, con muy bajo nivel de magnesio respecto al potasio, indicando la posibilidad de que se presenten dificultades para la toma de magnesio por las plantas. Al igual que las bases totales, la saturación de bases también se presenta en niveles bajos (entre 24 y 35%), concordantes con los del pH hallados.

La capacidad de intercambio de cationes (CICA) está entre alta en superficie y media en los horizontes inferiores, en los que hay menor cantidad de materia orgánica. Sin embargo la mayor parte de la carga eléctrica no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y se presenta en niveles bajos, del orden de 3,6 a 7,7 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹, por lo cual el suelo tiene baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

En la dinámica físico-química de este suelo tiene influencia la presencia de alófana, originada por la alteración de los aportes de materiales volcánicos que ha tenido este suelo. La alófana presenta afinidad por el humus y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado acumulación de carbono orgánico, que presenta contenidos de 5,6% en el horizonte superficial, con disminución gradual hacia la profundidad del perfil. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CICA).

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; los análisis muestran contenido de fósforo bajo en los horizontes superficiales y medio en los horizontes más profundos.

En este perfil se realizaron análisis de azufre y micronutrientes, obteniendo el resultado que el manganeso y el azufre se encuentran en niveles deficientes; los otros (hierro, cobre, zinc y boro) están en cantidades inferiores a los niveles óptimos para una adecuada nutrición de las plantas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 4.20 Resultados análisis químicos. Perfil QS-30

PROFUNDIDAD (cm)	GRAVILLA %	pH	Al $\text{cmol}^{(+)}_1 \cdot \text{kg}^{-1}$	% Al _i	Fósforo $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$ Disponible	S $\text{Mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
							C.O	N. T	
0-25	-	5,3	0,36	4,7	20,9	4,9	5,6	0,5	Baja
25-40	19,7	5,7	-	-	6,9		2	0,2	
40-55	18,5	5,8	-	-	11,7		1,2	0,1	
55-110	-	6	-	-	23,1		0,35	0,0	
110-125	-	6,2	-	-	23,4		0,24	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO $\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-25	23,4	7,7	15,7	7,3	4,7	1,7	0,75	0,14	31,2
25-40	14,5	3,6	10,9	3,6	2,4	0,6	0,53	0,09	25
40-55	15,9	3,9	12,0	3,9	2,4	0,42	0,93	0,13	24,4
55-110	13,4	4,3	9,1	4,3	2,7	0,16	1,3	0,12	31,9
110-125	11,9	4,2	7,7	4,2	3,5	0,39	0,16	0,17	35,5

	ELEMENTOS MENORES ($\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-25	9,6	217	6,7	5,8	0,67

Características físicas.

Físicamente son suelos de colores oscuros (pardo muy oscuro) en los horizontes superficiales, como consecuencia de la materia orgánica presente en estos; los horizontes inferiores son de color pardo amarillento o gris parduzco, indicativo de buenas condiciones de drenaje y aireación. Los ensayos de laboratorio indicaron textura franca en el horizonte superficial y franco arenosa en el resto del perfil, con contenidos hasta del 64,4% de este tamaño de partículas, mientras que en el campo se reportaron texturas francas en todo el perfil (Tabla 4.21).

La estructura se presenta en forma de bloques subangulares y gránulos de tamaños medios y desarrollo moderado. La consistencia es friable en húmedo, mientras que en mojado es ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, indicando que el suelo es poco plástico y que puede llegar fácilmente a la condición líquida que favorece la erosión, especialmente en los lugares de mayor pendiente.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

La retención de humedad es alta a diferentes tensiones como resultado de la presencia de alófana y del contenido de materia orgánica en los primeros horizontes. La humedad aprovechable varía de alta en el horizonte superficial a media en el resto del perfil.

Tabla 4.21 Resultados análisis físicos. Perfil QS-30.

PROFUNDIDAD D (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE E (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-25	2,4	0,75	94,79	69,5	41,16	32,02	31,37	38,13
25-40	-	-	57,34	32,91	25,85	19,06	18,28	14,63
40-55	2,59	1,22	61,61	31,73	25,42	20,78	18,72	13,01
55-110	2,64	1,21	57,07	33,73	28,28	23,44	22,56	11,17
110-125	-	-	62,32	32,91	27,64	21	20,53	12,38

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	Tamaño en mm											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-25	8,18	7,99	10,74	13,17	9,07	11,11	23,46	16,28	49,15	34,57	16,28	F
25-40	6,71	7,12	10,81	16,35	11,24	14,57	19,19	14,01	52,23	33,76	14,01	FA
40-55	5,75	9,83	15,37	17,73	9,68	9,24	19,19	13,21	58,36	28,43	13,21	FA
55-110	4,32	12,26	20,79	17,8	7,51	7,96	13,59	15,77	62,68	21,55	15,77	FA
110-125	2,68	10,59	21,8	20,19	9,16	10,12	15,85	9,61	64,42	25,97	9,61	FA

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
	%		
0-25	18,34	50,41	68,75
25-40	-	-	-
40-55	25,65	27,24	52,9
55-110	22,15	32,01	54,17

Características Mineralógicas

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica indican predominio de feldespatos, seguido por anfíboles, hiperstena y menores cantidades de vidrio volcánico (Tabla 4.22).

Tabla 4.22 Resultados análisis mineralógico de la fracción arena. Perfil QS-30

Constitución de arenas	Profundidades (cm)			
	0-25	25-50	50-75	75-110
Cuarzo	1	4	3	2
Feldespatos	47	53	50	60
Vidrio volcánico	7	10	9	2
Hornblenda	16	13	27	15
Lamprobolita	1	tr	tr	tr
Hiperstena	15	9	7	12
Magnetita	5	tr	1	1
Fragmentos de toba	4	4	tr	tr
Fragmentos líticos	2	5	tr	4
Diópsido	2	tr	tr	2
Fitolitos	-	tr	tr	tr
Biotita	-	1	tr	1
Hematita	-	1	3	1
Circón	-	-	tr	tr

De acuerdo a esta mineralogía, los suelos deberían ser ricos en elementos como calcio, magnesio y potasio; sin embargo esto no ocurre debido al intenso lavado del suelo debido a la condición húmeda del clima y a la alta facilidad de percolación del agua lluvia.

Los difractogramas obtenidos mediante análisis por rayos X a la fracción arcilla (Tabla 4.23), indican que el material no cristalino (alófana) es la arcilla dominante, con porcentajes superiores a 50%. Se presentan menores cantidades de intergrados 2:1-2:2 y caolinita en el primer horizonte. Otros minerales se encuentran sólo a nivel de trazas.

Tabla 4.23 Resultados análisis mineralógico de la fracción arcilla. Perfil QS-30

Constitución de arcillas (semicuantitativo)	Profundidades (cm)				
	0-25	25-40	40-55	55-110	110-125
Material no cristalino	++++	++++	++++	++++	++++
Intergrados 2:1-2:2	++		+	tr	tr
Interestratificados	tr				tr
Micas	+		+		
Caolinita	++	Tr	tr		
Cloritas	tr				
Cristobalida			tr		
Haloisita				++	++

++++ Dominante (>50%)
 +++ Abundante (30-50%)
 ++ Común (15-30%)
 + Presente (5-15%)
 tr Trazas (<5%)
 ¿? Dudoso
 N.D. No detectado
 N.A. No aplica
 N.E. No especifica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlaminar.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo Illito:vermiculítico

Limitaciones para el uso y manejo

Estos suelos presentan como limitante las pendientes con varios grados (%) de inclinación y bajo contenido y saturación de bases. Establecer potreros en terrenos con fuerte pendiente provoca que haya mayores problemas ambientales como la pérdida de los suelos; en la actividad ganadera se recomienda la implementación de buenas prácticas tendientes a conservar el estado físico del suelo, tanto en su volumen como en su calidad para permitir que la vegetación pase por un período de recuperación entre ciclos de pastoreo promoviendo la producción de semilla y la resiembra natural, lo cual estimula la producción de forraje. Realizar la siembra de árboles en las zonas de mayor pendiente con las especies más adaptadas al clima y a los suelos de los potreros .

Recomendaciones:

Cualquier tipo de agricultura debe hacerse siguiendo prácticas de conservación de suelos como curvas de nivel, cultivo en fajas, etc., prefiriendo cultivos que ofrezcan cobertura total del suelo. La aplicación de abonos orgánicos es necesaria para mantener y mejorar las características de los suelos.

En cuanto a fertilización, las mayores necesidades son de fertilizantes que contengan nitrógeno y fósforo, así como compuestos que aporten azufre.

4.1.5.5 Consociación Cocora (CC): Typic Udorthents, familia fragmental, isomésica

Esta unidad se presenta en los municipios de Génova, Córdoba y Salento; ocupa las vegas de los vallecitos de montaña; comprende sectores de pendientes planas (0-3%), ligeramente inclinadas (3-7%) y moderadamente inclinadas (7-12%); su extensión total es de 198,46 hectáreas que equivalen al 0,10% del área total del departamento (Figura 4.22).

La unidad está ubicada a una altitud 2.000-3.000 m, en clima frío muy húmedo, con temperatura media mensual entre 12-18°C y precipitación media anual 2.000-4.000 mm; el área corresponde a la zona de vida bosque muy húmedo montano bajo.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los suelos originados de depósitos aluviales gruesos son superficiales, moderadamente drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja. La cobertura vegetal ha sido eliminada; el uso actual es ganadería con pastos naturales.

La consociación está integrada, en un 100%, por los suelos Typic Udorthents, familia fragmental, isomésica (perfil QS-49).



Figura 4.22 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Cocora (Foto: D. Fonseca, 2013)

Fases

La consociación Cocora (CC) presenta las siguientes fases:

CCai1: planas (0-3%), inundable, erosión ligera.

CCbip1: ligeramente inclinadas (3-7%), inundable, pedregosa erosión ligera.

CCbip2: ligeramente inclinadas (3-7%), inundable, pedregosa, erosión moderada.

CCci: moderadamente inclinadas (7-12%), inundable.

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.23 se presenta una visión sintética la morfología del perfil del suelo QS-49, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas

Morfología del perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	Ap 0-19	Color gris muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes; pH 5.1; sin reacción al NaF.
	C 19-31	Color gris muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes; pH 5.4; sin reacción al NaF.
	Cr 31-x	Fragmentos de roca (>90%)

Figura 4.23 Morfología del perfil de suelo QS-49 (Foto: D. Fonseca, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-49

Perfil No: QS- 49. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Udorthents, familia fragmental, isométrica

Unidad Cartográfica: Consociación COCORA. Símbolo: CC

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Salento

Sitio: Sector el Escobal.

Coordenadas geográficas: 4° 38' 19.7" N – 75° 31' 37.3" W. Altitud: 2062 m.

Plancha: 262-I-D

Paisaje: montaña. Tipo de relieve: Vallecitos. Forma del terreno: vegas.

Material parental: Sedimentos aluviales gruesos.

Pendiente: planas (0-3%).

Clima ambiental: frío muy húmedo.

Precipitación promedio anual. 2000-4000 mm. Temperatura promedio anual: 12-18°C.

Clima edáfico: régimen de temperatura: isométrico. Régimen de humedad: údico.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: muy superficial limitada por abundantes fragmentos de roca (>60%) por volumen.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: no hay.

Características diagnósticas: Fragmentos de roca dentro del perfil.

Vegetación natural: sustituida por pastos.

Uso actual: ganadería.

Limitantes del uso: Pedregosidad y muy poca profundidad efectiva.

Descrito por: Diego Iván Fonseca Barrera

Fecha: 30 de abril de 2013.

Descripción

00 – 19 Ap	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes; consistencia en húmedo friable; muchos poros finos; muchas raíces gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 5.1, fuertemente ácido.
19 – 31 C	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, fuertes; consistencia en húmedo suelta; muchos poros medios; frecuentes raíces finas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 5.4, fuertemente ácido.
Cr 31-X	Fragmentos de roca (>90%)

Interpretación del perfil

Estos suelos ocupan las vegas de los vallecitos, desarrollados a partir de sedimentos aluviales gruesos, tienen baja evolución pedogenética, son superficiales, bien drenados.

Morfológicamente presenta perfiles de tipo Ap-C. El horizonte Ap es delgado, de textura franco arenosa, color gris muy oscuro y estructura en bloques subangulares finos, fuertes. El horizonte C, color gris muy oscuro, textura franco arenosa; después de los 31 cm se presentan capas con abundantes de cantos rodados que superan el 90%

Características químicas

Los análisis químicos realizados a la muestra tomada en el perfil representativo de la unidad cartográfica indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, con valor de pH de 5,1 y 5,4 en sus dos únicos horizontes (Tabla 4.24). Las concentraciones de aluminio presentes no ofrecen peligro de toxicidad para las plantas.

Debido a las texturas arenosas y al mediano contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio de cationes (CICA) es baja, menor de 10,2 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹ con bajo contenido de bases (calcio, magnesio, potasio y sodio) que determinan una saturación del complejo de cambio menor de 36,7%. Las relaciones Ca:Mg:K son adecuadas para la toma normal de estos elementos por las plantas.

Los contenidos de carbono orgánico son medios, y los de fósforo asimilable bajo. Los análisis químicos realizados para determinar la disponibilidad de azufre y micro elementos indican que manganeso, boro y azufre presentan contenidos deficientes para la nutrición vegetal, mientras que hierro, zinc y cobre se encuentran en concentraciones adecuadas.

Tabla 4.24 Resultados análisis químicos. Perfil QS-49.

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg _i .Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de la fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-19	5,1	0,45	12,2	12	4,1	1,9	0,2	Baja
19-31	5,4	0,3	7,2	5		2,7	0,2	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-19	8,8	3,7	5,2	3,2	2,1	0,88	0,17	0,08	36,7
19-31	10,2	4,2	6,0	3,9	2,8	0,82	0,14	0,13	38,1

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-19	1,3	185	7	9,4	0,25

Características físicas

Desde el punto de vista físico es un suelo de color gris muy oscuro, de textura franca a franco arenosa, que determina una consistencia friable y suelta, no pegajosa y no plástica, con baja capacidad de almacenamiento de humedad aprovechable, debido principalmente al alto contenido de arena y bajo de humus (Tabla 4.25). La porosidad total es alta, con predominio de la macro porosidad, que garantiza buena aireación y buen drenaje. La densidad aparente es baja, indicando un suelo suelto y muy poroso.

Tabla 4.25 Resultados análisis físicos. Perfil QS-49.

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-19	2,67	1,19	61,72	14,95	13,42	12,68	8,25	6,7
19-31	-	-	55,72	16,64	14,77	10,91	7,87	8,77

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIM O	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	Tamaño en mm											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
									%			
0-19	3,24	9,25	13,76	19,54	14,98	14,27	17,45	7,51	60,77	31,72	7,51	FA
19-31	5,12	12,89	16,09	15,96	10,59	13	17,36	8,99	60,65	30,36	8,99	FA

Análisis mineralógico

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica indica un predominio de piroxenos (augita), seguido por alterados, feldespatos, cuarzo, anfíboles; menores cantidades de epidota y opacos (Tabla 4.26).

De acuerdo a esta mineralogía, los suelos deberían ser ricos en elementos como calcio, magnesio y potasio; sin embargo esto no ocurre por el intenso lavado que se presenta en este suelo, debido a la condición húmeda del clima y a la alta facilidad de percolación del agua lluvia.

Los difractogramas obtenidos mediante análisis por rayos X a la fracción arcilla indican que los minerales del tamaño de la arcilla en este perfil consisten en cloritas y micas, con

porcentajes entre 30 y 50%, mientras que la caolinita está entre 15 y 30% y hay trazas de interestratificados.

Tabla 4.26 Resultados análisis mineralógico de la fracción arcilla. Perfil QS-49

Constitución de arcillas (semicuantitativo)	Profundidades (cm)	
	0-19	19-31
Cloritas	+++	+++
Micas	+++	+++
Caolinita	++	++
Interestratificados	tr	tr

++++ Dominante (>50%)

+++ Abundante (30-50%)

++ Común (15-30%)

+ Presente (5-15%)

tr Trazas (<5%)

¿? Dudoso

N.D. No detectado

N.A. No aplica

N.E. No específica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlamilar.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatos que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo lilito:vermiculítico

Limitaciones para el uso y manejo del suelo.

Estos suelos presentan como limitante la profundidad efectiva (superficiales), horizontes de poco espesor como resultado del gran contenido de fragmentos de roca dentro del perfil abundante (15-50%), además de presentar bajos valores de saturación de bases y carbono orgánico, involucrando la calidad del suelo en la productividad para actividades agropecuarias. Al seguir estableciendo ganadería, se debe procurar en realizar dicha labor de forma rotacional (rotación de potreros), permitiendo la recuperación de la vegetación entre ciclos de pastoreo, con el fin de mejorar la producción animal y especialmente, conservar el recurso suelo.

RECOMENDACIONES

Los altos contenidos de arena condicionan un medio de fácil penetración de las raíces, pero alta susceptibilidad al volcamiento de especies de porte alto, por lo cual este tipo de plantas no es recomendable. El mejor uso es el de pastos. Los programas de fertilización deben suministrar principalmente nitrógeno, fósforo, azufre y boro.

4.1.6 Suelos de montaña en clima templado húmedo y muy húmedo

La montaña en estos climas está formada por los tipos de relieve filas-vigas, glacis, ya comentados en numerales anteriores y vallecitos que corresponden a

las zonas más bajas de la montaña. Los vallecitos se han formado por un modelado erosional y deposicional que genera una geoforma constituida por planos alargados de pendientes planas, inundables, pedregosas y presentan materiales coluvio-aluviales.

En este sector del paisaje y clima se encuentran las consociaciones Calicanto (CL), Guayaquil (GY), Pedregales (PD), Los Tangos (LT) y la Honda (LH).

4.1.6.1 Consociación Calicanto (CL): Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, activa, isotérmica

Esta unidad se presenta en áreas de los municipios de Calarcá, Córdoba, Génova, Pijao y Salento; ocupa las cimas y laderas de las filas y vigas de pendientes que varían de fuertemente inclinadas (12-25%) a fuertemente escarpadas (> 75%); su extensión total es de 10.676,84 hectáreas que equivalen a 5,53% del área total del departamento (Figura 4.24).

La unidad está ubicada a una altitud 1.000-2.000 m, en clima templado muy húmedo, con temperatura media mensual entre 18-24°C y precipitación media anual entre 1.000–2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).

Los suelos originados de depósitos torrenciales volcánicos con influencia de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, de fertilidad moderada. La vegetación natural ha sido sustituida por cultivos siendo su uso actual agrícola.

La consociación está integrada, en un 75%, por los suelos Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, activa, isotérmica (perfil QS-82), el 25% restante corresponde a la inclusión de los suelos Pachic Hapludands, familia medial, mezclada, isotérmica (Perfil QS-60).



Figura 4.24 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Calicanto (Foto: A. Sevillano, 2013).

Fases

La consociación Calicanto (CL) presenta las siguientes fases.

CLd: fuertemente inclinada (12-25%)

CLdp: fuertemente inclinada (12-25%), pedregosa

CLe: ligeramente escarpada (25-50%)

CLep2: ligeramente escarpada (25-50%), pedregosa, erosión moderada

CLe1: ligeramente escarpada (25-50%), erosión ligera

CLe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

CLe3: ligeramente escarpada (25-50%), erosión severa

CLf: moderadamente escarpada (50-75%)

CLfp2: moderadamente escarpada (50-75%), pedregosa, erosión moderada

CLf1: moderadamente escarpada (50-75%), erosión ligera

CLf2: moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada

CLf3: moderadamente escarpada (50-75%), erosión severa

CLg: fuertemente escarpada (>75%)

CLg1: fuertemente escarpada (>75%), erosión ligera

CLg2: fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.25 se presenta en forma sintética la morfología del perfil del suelo QS-82, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-20 Ap	Color negro; textura franco arenosa; estructura granular fina, débil; pH 5.7, reacción violenta al NaF
	20-55 A	Color gris muy oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares y granular finos y medios, moderados; pH 5.6, reacción violenta al NaF.
	55-105 Bw	Color pardo oscuro a pardo; textura franco arenosa; estructura bloques subangulares finos y medios, débiles, pH 5.6, reacción violenta al NaF.
	105-120 C	Color amarillo oliva y gris oscuro; textura arenosa; sin estructura (suelta); pH 5.8, reacción violenta al NaF

Figura 4.25 Morfología del perfil de suelo QS-82 (Foto: A. Sevillano, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-82

Perfil No: QS-82. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, activa, isotérmica.

Unidad Cartográfica: Consociación CALICANTO. Símbolo: CL.

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Calarcá

Sitio: Vereda Calabazo Bajo, Finca Calicanto.

Coordenadas geográficas: 4° 27' 39,5" N – 75° 40' 11,4" W. Altitud: 1513 m.

Plancha: 243-III-B

Paisaje: montaña. Tipo de relieve: Filas y Vigas. Forma del terreno: Cima.

Material parental: Depósitos torrenciales volcánicos con influencia de cenizas volcánicas.

Clase de pendiente: Plana 0 – 3%.

Clima ambiental: Templado muy húmedo.

Precipitación promedio anual. 1.000–2.000mm. Temperatura promedio anual: 18-24°C.

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: hídrica laminar, moderada.

Movimientos en masa: No hay.

Pedregosidad superficial: No hay.

Afloramientos rocosos: No hay.

Inundaciones: No hay.

Encharcamientos: No hay.

Nivel freático: No se encontró.

Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: Profunda sin limitaciones.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: Régimen de humedad údico.

Vegetación natural: Sustituida por cultivos.

Uso actual: agrícola

Limitantes del uso: Baja fertilidad.

Descrito por: Ana Isabel Sevillano Cárdenas

Fecha: 2 de Mayo de 2013.

Descripción

00 – 20 cm Ap	Color en húmedo negro (10YR2.5/1); textura franco arenosa; estructura granular, fina, débil; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros medianos y gruesos; muchas raíces finas, pocas gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y topografía plana; reacción violenta al NaF; pH 5.7, moderadamente ácido.
------------------	---

20 – 55 cm A	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares y granular, finos y medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros medianos y gruesos; frecuentes raíces finas y medianas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y topografía plana; reacción violenta al NaF; pH 5.6, moderadamente ácido.
55 – 105 cm Bw	Color en húmedo pardo oscuro a pardo (10YR4/3); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, finos y medios, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros medianos y gruesos; frecuentes raíces finas y medianas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y topografía plana; reacción violenta al NaF; pH 5.6, moderadamente ácido.
105 – 120 cm C	Color en húmedo amarillo oliva (5Y6/8) y gris oscuro (10YR4/1); textura arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros gruesos; pocas raíces finas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción violenta al NaF; pH 5.8, moderadamente ácido.

Interpretación del perfil

Estos suelos ocupan la posición de las cimas en las filas y vigas, son profundos, bien drenados, se han desarrollado de Depósitos torrenciales volcánicos con influencia de cenizas volcánicas.

Morfológicamente presenta perfiles del tipo A-B-C; el horizonte Ap es delgado, de 20 cm de espesor, conformado por textura franco arenosa, color negro, estructura granular fina, débil; el horizonte A, color gris muy oscuro, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares y granular finos y medios, moderados; el horizonte Bw es de color pardo oscuro a pardo, textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; el horizonte C es de color amarillo oliva y gris oscuro; textura arenosa, sin estructura (suelta).

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras tomadas en el perfil representativo de esta unidad indican que la reacción de este suelo es moderadamente ácida, con pH entre 5,6 y 5,8; valores estos en que se presentan las mejores condiciones de disponibilidad para los nutrientes y a la vez las mejores condiciones para una buena

actividad biológica en el suelo (Tabla 4.27). No se presenta aluminio, por lo cual no existe peligro de toxicidad para las especies vegetales.

Los contenidos de bases (calcio, magnesio, potasio y sodio) se encuentran en concentraciones que varían de medias hasta muy bajas. En el horizonte superficial existe mediano contenido de calcio y potasio mientras que el magnesio es bajo; pero en los horizontes inferiores todas las tres bases están en cantidades bajas. El balance Ca:Mg:K está en desequilibrio, presentando muy bajo contenido de magnesio con relación a los otros dos elementos, siendo posibles las deficiencias de magnesio. La saturación de bases es media (36%) en el horizonte superficial y baja en el resto del perfil.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes son altos en el horizonte superficial y medios en los horizontes inferiores; esta característica depende tanto de la materia orgánica como de la arcilla presente. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) de estos suelos no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y está en niveles muy bajos (entre 0,41 y 8,0 cmoles⁽⁺⁾.Kg⁻¹) por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee gran afinidad por el humus y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CIC). Los contenidos de carbono orgánico son altos, con valores de 3,1% en el horizonte superficial y disminuyen gradualmente con la profundidad.

Una característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican contenidos deficientes de azufre y micro elementos.

Tabla 4.27 Resultados análisis químicos. Perfil QS-82

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg.kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-20	5,7	-	-	9,3	2,6	3,1	0,3	Moderada
20-55	5,6	-	-	6,4		2,9	0,2	
55-105	5,6	-	-	7,5		0,63	0,1	
105-120	5,8	-	-	88,9		0,07	0,0	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

ROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol(+).kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-20	22,2	8,0	14,2	8	7	0,56	0,28	0,16	36
20-55	19,9	3,3	16,6	3,3	3	0,06	0,11	0,1	16,4
55-105	12,9	1,0	11,9	0,97	0,8	0,02	0,04	0,11	7,5
105-120	6,6	0,4	6,2	0,41	0,23	0,03	0,04	0,11	6,2

ROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-20	1,6	30,4	1,1	0,72	0,22

Características físicas

Físicamente son suelos de colores negro y gris muy oscuro en los primeros horizontes, que son los que poseen mayor contenidos de humus; los otros horizontes son de color más claro, debido al material parental. Las texturas son franco arenosas. El suelo presenta estructura granular fina en el primer horizonte y en bloques subangulares finos y medios, moderados en los otros horizontes. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa y no plástica.

Los ensayos realizados en laboratorio (Tabla 4.28) indican que el suelo presenta una mediana capacidad de retención de humedad aprovechable. La porosidad total es alta, con valores entre 58 y 64%, distribuida equilibradamente entre macro y micro poros, de tal manera que en el suelo existe adecuada retención de agua y a la vez buena aireación y facilidades para el movimiento del agua de drenaje. La densidad aparente del suelo presenta valores cercanos a 1,0 g.cm⁻³, indicando suelos sueltos y porosos que facilitan el adecuado desarrollo de las raíces de los cultivos.

Tabla 4.28 Resultados análisis físicos Perfil QS-82

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-20	2,55	0,92	69,69	34,89	31,37	22,74	22,33	12,56
20-55	2,54	0,99	82,45	33,88	29,82	22,42	17,92	15,96
55-105	2,62	1,1	60,67	23,94	21,06	16,21	13,47	10,47
105-120	-	-	44,7	14,25	10,08	6,27	5,81	8,44

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA	LIMO	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	Tamaño en mm											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002	%			
0-20	3,02	12,54	28,49	17,63	6,7	4,51	13,34	13,77	68,38	17,85	13,77	FA
20-55	1,89	12,02	32,19	18,33	6,3	5,07	16,2	8	70,73	21,27	8	FA
55-105	1,72	13,34	32,3	20,36	6,33	3,82	14,08	8,05	74,05	17,9	8,05	FA

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
	%		
0-20	36,88	29,85	63,92
20-55	31,18	22,89	61,02
55-105	35,12	22,89	58,02

Características Mineralógicas

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica (Tabla 4.29) indican amplio predominio de los feldespatos, con importantes cantidades de anfíboles y menores cantidades de vidrio volcánico, cuarzo, hiperstena, biotita y toba.

De acuerdo a esta mineralogía, los suelos deberían ser ricos en elementos como calcio, magnesio y potasio; sin embargo esta afirmación no es así al intenso lavado sufrido por el suelo debido a la condición húmeda del clima y a la alta facilidad de percolación del agua como consecuencia de las texturas gruesas y de la porosidad propia de los suelos originados por cenizas volcánicas.

Los difractogramas obtenidos en el análisis de rayos X de la fracción arcilla indican dominancia (>50%) de material no cristalino (alófana) en esta fracción; se presentan menores cantidades de intergrado 2:1-2:2 y trazas de caolinita, cristobalita, cuarzo y en los horizontes profundos cuarzo, micas, hornblenda y feldespatos.

Tabla 4.29 Resultados análisis mineralógico de la fracción arena. Perfil QS-82

Constitución de arenas (%)	Profundidades (cm)		
	0-20	20-55	55-105
Cuarzo	5	5	3
Feldespatos	57	62	51
Vidrio volcánico	12	6	10
Hornblenda	18	21	24
Hiperstena	2	1	tr
Lamprobolita	tr	tr	tr
Biotita	1	2	tr
Fragmentos de toba	2	2	4
Framentos líticos	1	1	6
Circón	tr	-	tr
Magnetita	1	tr	1
Hematita	tr	tr	1

Constitución de arcillas (semicuantitativo)	Profundidades (cm)			
	0-20	20-55	55-105	105-120
Material no cristalino	++++	++++	++++	
Intergrados 2:1-2:2	+	+		tr
Interestratificados	tr	tr		
Caolinita		tr	tr	
Cristobalita		tr	tr	+
Cuarzo		tr	tr	+++
Micas				+
Hornblenda				+
Feldespatos				++

++++ Dominante (>50%)
 +++ Abundante (30-50%)
 ++ Común (15-30%)
 + Presente (5-15%)
 tr Trazas (<5%)
 ¿? Dudoso
 N.D. No detectado
 N.A. No aplica

N.E. No específica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlamina.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo lilito:vermiculítico

Limitaciones para el uso y manejo.

Estos suelos presentan como limitante pendientes de fuertemente inclinada a fuertemente escarpadas, implementación de buenas prácticas agrícolas tendientes a mejorar el estado físico, químico y biológico del suelo, a conservarlo tanto en su volumen como en su calidad, evitar una disminución de su productividad en el tiempo, como consecuencia de procesos como la erosión hídrica, agotamiento de los elementos nutritivos para las plantas, prácticas de labranza innecesarias (especialmente en zonas moderadamente o fuertemente escarpadas).

Recomendaciones

Las bajas pendientes y las propiedades físicas adecuadas como buen drenaje, buena aireación y adecuada retención de humedad, permiten que este suelo se dedique a la producción agrícola. Sin embargo, es necesario propiciar el aumento de la materia orgánica del suelo con el fin de mejorar sus características estructurales que son débiles y moderadas. Las texturas arenosas no ofrecen buen soporte para especies de porte alto, por peligro de vuelco.

Es muy probable que que los cultivos respondan bien a aplicaciones de nitrógeno, fósforo, magnesio, azufre y micro elementos.

4.1.6.2 Consociación Guayaquil (GY): Typic Humudepts, familia franco gruesa, mezclada, semiactiva, isotérmica

Esta unidad se presenta en áreas de los municipios de Buenavista, Calarcá, Córdoba, Génova y Pijao; ocupa las cimas y laderas de las filas y vigas en el paisaje de montaña (Figura 4.26); comprende sectores de relieve que varía desde ligeramente ondulado a fuertemente escarpado. Tiene una extensión de 15.417,91 hectáreas que representan el 7,98% del área total del departamento.



Figura 4.26 Paisaje en el que se presenta la consociación Guayaquil (GY)

La unidad está ubicada a una altitud de entre 1.000 y 2.000m, en clima templado muy húmedo, con temperatura media anual de 18 a 24°C y precipitación media anual de 2.000 a 4.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo premontano.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, de moderada fertilidad.

La cobertura vegetal ha sido reemplazada por actividades agrícolas, principalmente por cultivos de café y plátano; en algunos sectores se encuentran relictos de guamos, yarumos y lechudos.

La consociación está integrada, en un 100%, por los suelos Andic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isotérmica (perfil QS-10).

Fases

La consociación Guayaquil presenta las siguientes fases:

GYd: fuertemente inclinada (12-25%)

GYdp: fuertemente inclinada (12-25%), pedregosa

GYe: ligeramente escarpada (25-50%)

GYe1: ligeramente escarpada (25-50%), erosión ligera

GYe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

GYep2: ligeramente escarpada (25-50%), pedregosa, erosión moderada

GYe3: ligeramente escarpada (25-50%), erosión severa

GYf: moderadamente escarpada (50-75%)

GYf1: moderadamente escarpada (50-75%), erosión ligera

GYf2: moderadamente escarpada 50-75%, erosión moderada

GYfp2: moderadamente escarpada (50-7%), pedregosa, erosión moderada

GYf3: moderadamente escarpada (50-75%), erosión severa

GYg: fuertemente escarpada (> 75%)

GYg1: fuertemente escarpada (> 5%), erosión ligera

GYg2: fuertemente escarpada (> 75%), erosión moderada

Morfología del perfil del suelo

En la Figura 4.27 se presenta una visión sintética de la morfología del perfil QS-10, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

PERFIL	Horizonte (profundidad cm)	Principales características
	0-15 A	Color pardo muy oscuro; textura franco arenosa; estructura granular fina, débil y bloques subangulares, finos y débiles; pH 4.9
	5-35 Bw	Color negro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos, , medios, débiles; pH 5.1
	35-70 C1	Color pardo amarillento; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares gruesos, débiles; pH 5.5
	70-100 C1	Color pardo amarillento con frecuentes moteados de color gris pardusco claro; textura franco arenosa; sin estructura (suelta); pH 5.5
	100-120 C2	Color gris pardusco claro con frecuentes moteados de color pardo; textura arenosa franca; sin estructura (suelta); pH 5.7

Figura 4.27 Morfología del perfil de suelo QS-10 (Foto: I. Valencia, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-10

Perfil No: QS-10

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Humudepts, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, isotérmica

Unidad cartográfica: Consociación GUAYAQUIL. Símbolo: GY

Localización geográfica: Departamento: Quindío .Municipio: Calarcá

Sitio: Finca La Romelia

Coordenadas geográficas: N 4°25'31.3" W 75°41'13.4". Altitud: 1793 m.

Plancha: 243-II-C

Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Filas y Vigas. Forma del terreno: Cima

Material parental: Anfibolitas y esquistos

Pendiente: ligeramente inclinada (3-7%)

Clima ambiental: Templado muy húmedo

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Precipitación promedio anual: 2000-4000 mm. Temperatura promedio anual: 18 - 24 °C

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isotérmica. Régimen de humedad: údico.

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no se encontró

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: profunda sin limitaciones

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico

Características diagnósticas: Régimen de humedad údico

Vegetación natural sustituida; En general sustituida; sin embargo quedan algunos árboles como guamos, yarumos, vainillo, lechudo

Uso actual: agricultura

Limitantes del uso: Pendientes ligeramente inclinadas

Descrito por: Inés Valencia Restrepo

Fecha: 02 de Mayo de 2013

Descripción

00 – 15 cm Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR 2/2); textura franco arenosa; estructura granular fina y débil y bloques subangulares finos, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos; muchas raíces medias, gruesas, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; ligera reacción al NaF; límite claro y plano; pH 4.9, muy fuertemente ácido.
15 - 35 cm A	Color en húmedo negro (10YR 2/1); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros finos; frecuentes raíces finas, medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite claro y ondulado; pH 5.1, fuertemente ácido.
35 - 70 cm Bw	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/6); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares gruesos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros gruesos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite gradual y ondulado;

	pH 5.5, fuertemente ácido.
70 – 100 C1	Color en húmedo pardo amarillento (10YR 5/6) con frecuentes moteados (15%) de color gris pardusco claro (10YR 6/2); textura franco arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros gruesos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite gradual y ondulado; pH 5.5 fuertemente ácido.
100 – 120 C2	Color en húmedo gris pardusco claro (10YR 6/2), con frecuentes moteados (20%) de color pardo (7.5YR 5/2); textura arenosa franca; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros gruesos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; pH 5,7, moderadamente ácido.

Interpretación del perfil

Estos suelos originados de cenizas volcánicas son moderadamente evolucionados, con una secuencia de horizonte A-B-C, de mineralogía mezclada; presentan propiedades ándicas como densidad aparente de 0.9 g.cm^{-3} , retención fosfórica mayor de 85%, contenido de Al + $\frac{1}{2}$ Fe mayor del 2%.; la retención de humedad a 1500 kPa es mayor del 12% considerada como medial.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.30) indican reacción entre muy fuerte y moderadamente ácida, con valores de pH de 4,9 a 5,7; siendo más ácidos los horizontes superiores. El aluminio intercambiable es medio a bajo y puede afectar cultivos susceptibles. Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son muy bajos, en todos horizontes. Las concentraciones de calcio, magnesio y potasio en el horizonte superficial muestran desequilibrio; existe muy bajo magnesio en relación con los contenidos de calcio y potasio, y pueden presentarse deficiencia de magnesio en los cultivos.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; la alófana posee gran afinidad por el humus, establece con éste enlaces muy fuertes que dan como resultado la acumulación de altos contenidos de materia orgánica, que en este suelo alcanza un contenido de 6,2% de carbono orgánico. La interacción humus-

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

alófana le confiere al suelo propiedades particulares, como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CICA); sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV), muy alta en estos suelos; la otra, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y se encuentra en niveles muy bajos (menos de $3,6 \text{ cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$), por lo cual los suelos tienen muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales; el encalado puede mejorar esta condición.

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; los análisis muestran muy baja concentración de fósforo disponible. Los análisis químicos realizados para conocer los contenidos de azufre y micro elementos en la parte superior del perfil indican que estos son muy bajos y que es probable que los cultivos respondan a su aplicación.

Tabla 4.30 Resultados análisis químicos. Perfil QS-10

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$	% Al _i	Fósforo disponible $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$	S $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	MATERIA ORGÁNICA (%)		Calificación Fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-15	4,9	2,1	58,5	2,7	1,8	6,2	0,5	Moderada
15-35	5,1	1,2	52,6	3,1		4	0,3	
35-70	5,5	0,11	21,6	1,5		0,66	0,1	
70-100	5,5	0,09	11	168		0,1	0,0	
100-120	5,7	-	-	104		0,07	0,0	

ROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO ($\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-15	29,3	3,6	25,7	1,5	0,9	0,16	0,34	0,09	5,1
15-35	24,0	2,3	21,7	1,1	0,45	0,09	0,44	0,1	4,5
35-70	14,2	0,51	13,69	0,4	0,17	0,03	0,11	0,09	2,8
70-100	4,8	0,82	3,98	0,73	0,57	0,01	0,1	0,05	15,2
100-120	4,8	0,73	4,07	0,37	0,25	0,01	0,04	0,07	7,7

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES ($\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-15	1	17,8	1,1	0,28	0,26

Características físicas

Físicamente son suelos de colores oscuros (pardo oscuro y negro), debido a la alta acumulación de materia orgánica, mientras que los horizontes inferiores son pardo amarillentos debido al color de las cenizas volcánicas; poseen textura franco arenosa hasta arenosa franca. La estructura es granular y en bloques subangulares finos y medios, débiles. La porosidad es alta compuesta por muchos poros finos y medios. La densidad aparente es baja, normal para suelos derivados de cenizas volcánicas. Las condiciones de aireación y drenaje son buenas. La consistencia es friable, de ligeramente pegajosa y ligeramente plástica hasta no pegajosa y no plástica, como corresponde a las texturas predominantes. La retención de humedad es alta a diferentes tensiones favorecida por la alta micro porosidad, la presencia de alófana y los altos niveles de materia orgánica. La densidad aparente es menor de 0.8 g.cm^{-3} , que es normal para suelos de origen volcánico. La porosidad total alcanza valores entre 62 y 72%, con amplio predominio de la micro porosidad, que garantiza alta retención de agua; no obstante la macro porosidad también presenta porcentajes cercanos al 30% que garantizan adecuado drenaje y aireación del suelo (Tabla 4.31).

Tabla 4.31 Resultados análisis físicos. Perfil QS-10

PROFUNDIDA D (cm)	DENSIDAD (g.cm^{-3})		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente						
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-15	2,54	0,7	127,73	71,93	58,03	40,3	39,96	31,97
15-35	2,65	0,79	100,81	59,28	48,13	29,77	28,78	30,5
35-70	2,66	1,01	73,71	36,7	31,01	23,65	21,21	15,49
70-100	2,6	1,17	49,77	19,63	14,47	9,93	8,23	11,4
100-120	-	-	56,08	28,03	16,89	10,34	9,97	18,06

PROFUNDIDA D (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIM O	ARCILL A	CLASE TEXTURA L
	Tamaño en mm											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-15	1,59	12,2	29,78	14,49	6,65	6,13	16,91	12,25	64,71	23,04	12,25	FA
15-35	1,46	12,51	30,78	16,02	7,72	6,7	17,9	6,91	68,49	24,6	6,91	FA
35-70	0,68	9,35	33,1	24,36	9,54	7,33	12,66	2,98	77,03	19,99	2,98	AF
70-100	5,24	26,31	9,89	33,22	4,93	2,97	11,28	6,16	79,59	14,25	6,16	AF

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-15	31,65	40,79	72,44
15-35	28,92	41,27	70,19
35-70	31,15	30,88	62,03
70-100	33,31	21,69	55

Características mineralógicas

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica (Tabla 4.32) indican amplio predominio de los feldespatos, con importantes cantidades de anfíboles y menores cantidades de vidrio volcánico, toba, magnetita y cuarzo.

Tabla 4.32 Resultados análisis mineralógico fracción arena. QS-10

Constitución de arenas	Profundidad (cm)			
	0-15	15-35	35-70	70-100
Cuarzo	1	1	2	3
Feldespatos	60	43	59	57
Vidrio volcánico	8	12	6	10
Hornblenda	22	31	27	15
Lamprobolita	Trazas	Trazas	Trazas	+
Hiperstena	Trazas	2	Trazas	Trazas
Biotita	Trazas	Trazas	Trazas	Trazas
Magnetita	2	4	1	1
Hematita	1	1	Trazas	Trazas
Fragmentos de toba	3	3	4	7
Fragmentos líticos	3	3	trazas	7

De acuerdo a esta mineralogía, los suelos deberían ser ricos en elementos como calcio, magnesio y potasio; sin embargo esta afirmación no es tan cierta debido a la condición húmeda del clima y a la alta facilidad de percolación del agua que causa intenso lavado del suelo.

Limitaciones para el uso y manejo

Las principales restricciones para el uso y el manejo de estos suelos son las pendientes inclinadas y escarpadas con diferente grado de inclinación, los movimientos en masa especialmente patas de vaca, frecuentes en unos y abundantes en otros y en determinados sectores la presencia de piedra superficial

Recomendaciones

Las condiciones físicas de este suelo son excelentes, pero deben conservarse evitando la mecanización excesiva. Se requieren aplicaciones de cal dolomítica para subir el pH y suministrar magnesio; así como dosis altas de fosfatos, que deberán ser puestos cerca de la zona de mayor densidad de raíces. Es

conveniente cultivar especies que no exijan altos niveles de fósforo ya que éste es el elemento más limitante a la producción. Aplicaciones de fertilizantes que contengan azufre y micronutrientes también son recomendables en este suelo.

4.1.6.3 Consociación Pedregales (PD): Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, isotérmica

Esta unidad se presenta en áreas de los municipios de Buenavista, Calarcá, Génova y Pijao; ocupa las laderas de las filas y vigas en el paisaje de montaña (Figura 4.28) de pendientes ligera, moderada y fuertemente escarpadas (25 - 50 - 75 %). Tiene una extensión de 1.391,94 hectáreas que representan el 0,72% del área total del departamento.



Foto 4.28 Talud de glacis (I. Valencia, 2013)

La unidad está ubicada a una altitud de 1.000 a 2.000 m, en clima templado húmedo, con temperatura media anual de 18 a 24°C y precipitación media anual de 1.000 a 2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque húmedo premontano.

Estos suelos, originados de rocas volcánico sedimentarias con influencia de cenizas volcánicas, son profundos, bien drenados, fuerte y moderadamente ácidos y fertilidad moderada.

La cobertura vegetal ha sido reemplazada por pastos; en algunos sectores se encuentran relictos de guayabos, chilcas, sietecueros, yarumos negros, silvia negra, venturosas, balsos, chaparrales y tunos.

La consociación está integrada, en un 100%, por los suelos Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, activa, isotérmica.

Fases

La consociación Pedregales presenta las siguientes fases:

PDe ligeramente escarpada (25-50%)

PDe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

PDep2: ligeramente escarpada (25-50%), pedregosa, erosión moderada

PDe3: ligeramente escarpada (25-50%), erosión severa

PDf: moderadamente escarpada (50-75%)

PDfp2: moderadamente escarpada (50-75%), pedregosa, erosión moderada

PDf1: moderadamente escarpada (50-75%), erosión ligera

PDf2: moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada

PDf3: moderadamente escarpada (50-75%), erosión severa

PDg1: fuertemente escarpada (>75%), erosión ligera

PDg2: fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada

PDgp2: fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada

Morfología del perfil del suelo

En la figura (4.29) se presenta la morfología del perfil del suelo QS-94, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PERFIL	Horizonte (profundidad cm)	Principales características
	0-23 Ap	Color pardo; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares gruesos, medios y finos, fuertes; pH 5.4
	23-92 Bw1	Color pardo oscuro; textura franco limosa; estructura en bloques subangulares gruesos, medios y finos, fuertes; pH 5.2
	92-114 Bw2	Color pardo amarillento; textura franco limosa; estructura en bloques subangulares, gruesos, medios y finos, fuertes; pH 5.8

Figura 4.29 Morfología del perfil QS-94 (Foto: J.P. Fernández, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-94

Perfil No: QS-94 Tipo de perfil: Modal.
Taxonomía: Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, isotérmica
Unidad Cartográfica: Consociación PEDREGALES. Símbolo: PD
Localización geográfica: Departamento: Quindío Municipio: Génova
Sitio: Vereda El Sinabrio
Coordenadas geográficas: N 4°16'4.28" W 75°43'57,74" Altitud: 1780,9 m.
Plancha: 243-III-D
Paisaje: Montaña Tipo de relieve: Glacis Forma del terreno: Talud
Material parental: Materiales volcano sedimentarios con influencia de cenizas volcánicas
Clase de pendiente: moderadamente escarpada Pendiente: 50-75%
Clima ambiental: Templado húmedo
Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: 12 - 18 °C
Clima edáfico: régimen de temperatura: Isotérmica. Régimen de humedad: údico.
Erosión: no se observa
Movimientos en masa: Frecuentes patas de vaca
Pedregosidad superficial: no hay
Afloramientos rocosos: no hay
Inundaciones: no hay
Encharcamientos: no hay
Nivel freático: no se observó
Drenaje natural: bien drenado
Profundidad efectiva: profunda, sin limitaciones
Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico. Endopedón: cámbico
Vegetación natural: guayabos, chilcas, siete cueros, yarumos negros, silvia negra, venturosas, balsos, chaparrales, tunos
Uso actual: ganadería
Limitantes del uso: pendientes moderadamente escarpadas
Descrito por: Juan Pablo Fernández Rodríguez
Fecha: 15 de Agosto de 2013
Descripción

Ap 00 – 23 cm	Color en húmedo pardo (10YR4/3); textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares gruesos, medios y finos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; muchos poros medianos y finos; frecuente actividad de macroorganismos; muchas raíces medias, finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; límite gradual y ondulado; sin reacción al NaF; pH 5.4, fuertemente ácido.
Bw1	Color en húmedo pardo oscuro (7.5YR5/8); textura franco limosa;

23 - 92 cm	estructura en bloques subangulares gruesos, medios y finos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; muchos poros medianos y finos; no hay actividad de macroorganismos; frecuentes raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; límite difuso e irregular; sin reacción al NaF; pH 5.2, fuertemente ácido.
Bw2 92 - 114 cm	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/8); textura franco limosa; estructura en bloques subangulares, gruesos, medios y finos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástica y ligeramente pegajosa; muchos poros medianos y finos; no hay actividad de macroorganismos; pocas raíces finas y muy finas, en estado vivas y muertas, de distribución normal; sin reacción al NaF; pH 5.8, moderadamente ácido.

Interpretación del perfil

Estos suelos originados de materiales volcánico sedimentarios con influencia de cenizas volcánicas son de moderada evolución; presentan una secuencia de horizontes A-B. El horizonte A (ócrico) es de colores claros, con texturas moderadamente finas y reacción fuertemente ácida; el horizonte Bw (cámbico) comprende varios subhorizontes de color pardo oscuro y pardo amarillento, texturas medias y reacción fuerte y moderadamente ácida. La estructura de los horizontes A y B es en bloques subangulares finos, medios y gruesos, moderada y fuertemente desarrollada.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras provenientes del perfil QS-94 (Tabla 4.33), indican que son suelos de reacción que varía de fuertemente ácida (pH 5,2) en la parte superficial del perfil, hasta ligeramente ácida (pH 5,8) en el horizonte más profundo. Los contenidos de aluminio presentes en los horizontes superiores son bajos y no representan peligro de toxicidad.

La capacidad de intercambio de cationes (CICA) varía de alta en la parte superior del perfil en donde hay más materia orgánica, hasta media en el último horizonte, con baja materia orgánica. Esta propiedad fue determinada a pH 7, por lo cual está sobre estimada, ya que se contabilizan cargas variables que no están disponibles para la retención de iones a pH del suelo. La verdadera capacidad de retención se cuantifica por medio de la CIC efectiva, que en este suelo es baja, con valores entre 3,4 y 11,3 cmoles⁽⁺⁾.Kg⁻¹ de suelo.

Los contenidos de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio) son bajos (3,4 a 4,6 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹); pero el contenido de potasio es adecuado. De igual modo, el porcentaje de saturación de bases es bajo. Las relaciones Ca:Mg:K presentan

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

desequilibrio, con cantidades de magnesio muy altos respecto a las de calcio, siendo probable que la toma de calcio por las plantas presente dificultades.

El suelo presenta niveles altos de materia orgánica; los contenidos varían de 2,6% de carbono orgánico en la parte superior del perfil hasta 0,13% en la parte más profunda.

Los análisis indican que el suelo presenta contenidos de fósforo en extremo bajos en todos los horizontes, siendo seguro que la falta de este elemento limite el desarrollo de las plantas.

Los análisis efectuados para conocer el contenido de azufre y micro elementos en la parte superior del perfil indican que, excepto el hierro, todos estos se encuentran en niveles deficientes para el crecimiento de las plantas.

Tabla 4.33 Resultados análisis químicos. Perfil QS-94

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$	% Al _i	Fósforo mg.Kg^{-1} Disponible	mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
					S	C.O.%	N. TOTAL	
0-23	5,4	0,65	12,4	N.D	3,1	2,6	0,2	Moderada
23-92	5,2	5,6	49,5	N.D		0,45	0,0	
92-114	5,8			N.D		0,13	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO ($\text{cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-23	27	5,3	21,8	4,6	2,2	1,4	0,87	0,12	17
23-92	21,1	11,3	9,8	5,7	1,8	3,4	0,28	0,24	27,1
92-114	18,9	3,4	15,5	3,4	1,3	1,7	0,14	0,3	18,2

Profundidad (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg^{-1})				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-23	0,38	29	0,2	0,24	0,06

Características físicas

El suelo se caracteriza por color pardo y pardo oscuro en los horizontes superiores y pardo amarillento en la parte más profunda del perfil, colores que indican buenas condiciones de aireación y buen drenaje del suelo. Las texturas son medias y la estructura en bloques subangulares medios y finos, fuertemente desarrollos. La consistencia en húmedo es friable y ligeramente pegajosa y ligeramente plástica cuando mojado.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.34) muestran un suelo con adecuada porosidad total (alrededor de 50%), bien distribuida entre macro porosa y micro poros, garantizando buena aireación y buen drenaje, y a la vez adecuada retención de agua. La retención de humedad a distintas tensiones es media, así como la capacidad del suelo de almacenamiento de humedad aprovechable. La densidad aparente presenta bajos valores, entre 1,1 y 1,3 g.cm⁻³, normales para estos suelos y que indican una buena condición para el desarrollo de las raíces.

Tabla 4.34 Resultados análisis físicos. Perfil QS-94

PROFUNDIDAD D (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE E (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-23	2,5	1,14	77,32	34,84	31,84	25,19	23,39	11,45
23-92	2,63	1,32	93,01	38,86	37,31	27,5	24,49	14,37
92-114	2,7	1,17	70,38	39,49	38,88	29,37	22,77	16,72

PROFUNDIDAD (cm)	GRANULOMETRÍA (%)			CLASE TEXTURAL
	ARENA	LIMO	ARCILLA	
0-23	44,8	26,6	28,6	FAr
23-92	20	43,1	36,9	FArL
92-114	22,5	47	30,5	FAr

PROFUNDIDAD (cm)			Porosidad total
	Macroporos	Microporos	
0-23	29,89	24,51	54,4
23-92	29	20,81	49,81
92-114	24,87	31,8	56,67

Limitaciones para el uso y el manejo

Las pendientes escarpadas y la baja fertilidad representada en el bajo contenido de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio), fósforo y el alto contenido y saturación de aluminio (segundo horizonte), generan restricciones para su uso y manejo de estos suelos

Recomendaciones

El alto grado de pendientes del terreno, la baja plasticidad del suelo que fácilmente, con poca humedad, lo lleva al estado líquido, y la presencia de erosión

en esta unidad, tal como fue descrita en el trabajo de reconocimiento, son hechos que indican que este suelo debe ser manejado con la observancia de todas las prácticas de conservación. En el uso debe asegurarse una cobertura permanente, evitando los cultivos limpios y la ganadería. La construcción de zanjas de desviación de los excesos de aguas lluvias, el establecimiento de barreras vivas, las curvas a nivel y todas las demás prácticas de conservación de suelos son necesarias en esta unidad.

En cuanto a fertilización, los mayores requerimientos son de nitrógeno, fósforo, azufre y micro elementos.

4.1.6.4 Consociación Los Tangos (LT): Typic Hapludands, familia medial, isotérmica

Esta unidad se presenta en áreas de los municipios de Génova y Salento; ocupa las laderas de glaciares del paisaje de montaña; comprende sectores de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%) (Figura 4.30). Tiene una extensión de 149,02 hectáreas que representan el 0,08% del área total del departamento.



Figura 4.30 Paisaje en el que se presenta la consociación Los Tangos (Foto: S. Serna, 2013)

La unidad está ubicada a una altitud de 1.000 a 2.000 m, en clima templado muy húmedo, con temperatura media anual de 18 a 24°C y precipitación media anual de 2.000 a 4.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo premontano.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuerte y moderadamente ácidos y fertilidad moderada. La cobertura vegetal ha sido reemplazada por cultivos de plátano y café.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isotérmica (Perfil QS-70) y el 20% restante por los suelos Typic Dystrudepts, familia franca gruesa, mezclada, superactiva, isotérmica (Perfil QS-16).

Fases

La consociación Los Tangos (LT) presenta la siguiente fase:

LTe2: ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

Morfología del perfil del suelo

En la Figura 4.31 se presenta una versión resumida de la morfología del perfil del suelo QS-70, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil	Horizonte (profundidad cm)	Principales características
	0 – 6 A1	Color pardo grisáceo muy oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares medios, débiles; pH 5.5
	6- 21 A2	Color pardo amarillento oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; pH 5.5
	21 – 36 C	Color pardo oliva y gris oscuro; textura arenosa; sin estructura (suelta); pH 5.5
	36 – 60 2Bw1	Color pardo amarillento oscuro; textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 5.6
	60 – 75 2Bw2	Color pardo oliva; textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios, débiles; pH 5.5
	75 – 93 2Bw3	Color pardo oliva claro con moteos rojo amarillentos; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles y moderados; pH 5.6
	93 – 103 2C1	Color pardo oliva claro con moteos rojo amarillentos; textura arcillo arenosa; sin estructura (masiva); pH 5.6
	103 – 120 2C2	Color pardo oliva claro; textura arcillo arenosa; sin estructura (masiva); pH 5.5

Figura 4.31 Morfología del perfil de suelo QS-70 (Foto: S. Serna, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-70

Perfil No: QS-70

Tipo de perfil: Modal

Taxonomía: Typic Hapludands, familia medial, isotérmica

Unidad Cartográfica: Consociación LOS TANGOS Símbolo: LT

Localización geográfica: Departamento: Quindío Municipio: Calarcá

Sitio: Vereda Chagualá

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Coordenadas geográficas: N 4°33'57,6" W 75°37'35,37" Altitud: 1647 m.

Plancha: 243-II-A

Paisaje: Montaña Tipo de relieve: Glacis Forma del terreno: Plano de glacis

Material parental: Cenizas volcánicas sobre esquistos

Pendiente: fuertemente inclinada (12 – 25%)

Clima ambiental: Templado muy húmedo

Precipitación promedio anual: 2000-4000 mm. Temperatura promedio anual: 18 - 24 °C

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isotérmica. Régimen de humedad: údico.

Erosión: Hídrica laminar, ligera

Movimientos en masa: Clase: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no observado

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: profunda, sin limitaciones.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico

Características diagnósticas: propiedades ándicas, régimen de humedad údico

Vegetación natural: talada

Uso actual: agricultura (café-plátano)

Limitantes del uso: pendientes fuertemente inclinadas

Descrito por: Sandra Luz Serna Gómez

Fecha: 16 de Agosto de 2013

Descripción

A1 (0-6)	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); estructura en bloques subangulares medianos, débiles; textura franca; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros finos y medianos; frecuentes raíces muy finas, finas, medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; reacción violenta al NaF; pH 5.5, fuertemente ácido.
A2 (6-21)	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR 3/4); estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; textura franco arenosa; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros finos y medianos; frecuentes raíces muy finas, finas, medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; reacción violenta al NaF; pH 5.5, fuertemente ácido.
C (21-36)	Color en húmedo pardo oliva (2.5Y 4/4) 50% y gris oscuro (2.5Y 4/1)

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

	<p>50%; sin estructura, suelta; textura arenosa; consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros gruesos; frecuentes raíces finas, medianas y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; reacción violenta al NaF; pH 5.5, fuertemente ácido.</p>
2Bw1 (36-60)	<p>Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; textura arcillo limosa; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medianos; pocas raíces finas, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; reacción violenta al NaF ; pH 6.0, moderadamente ácido.</p>
2Bw2 (60-75)	<p>Color en húmedo pardo oliva (2.5Y 4/4); estructura en bloques subangulares medios, débiles; textura franco arcillo limosa al tacto; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos; pocas raíces, muy finas, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; reacción fuerte al NaF; pH 5.0, muy fuertemente ácido.</p>
2Bw3 (75-93)	<p>Color en húmedo pardo oliva claro (2.5Y 5/3) con moteos rojo amarillentos (5YR 5/8) en formas de líneas 2%; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles y moderados; textura franco arcillo arenosa al tacto; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; frecuentes poros finos; pocas raíces muy finas, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; reacción violenta al NaF límite claro y ondulado; pH 5.5, fuertemente ácido.</p>
2C1 (93-103)	<p>Color en húmedo pardo oliva claro (2.5Y 5/3) con moteos rojos amarillentos (5YR 5/8) en formas de líneas 2%; sin estructura, masiva; textura arcillo arenosa; consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; reacción violenta al NaF; pH 6.0, moderadamente ácido.</p>

2C2 (103-120)	Color en húmedo pardo oliva claro (2.5Y 5/4); sin estructura (masiva); textura arcillo arenosa; consistencia en húmedo firme, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros finos; sin raíces; sin actividad de macroorganismos; reacción violenta al NaF; pH 6.0, moderadamente ácido.
---------------	--

Interpretación del perfil

Estos suelos originados a partir de cenizas volcánicas son moderadamente evolucionados, con una secuencia de horizonte A-B-C, presentan propiedades ándicas como densidad aparente de 0.9 g.cm^{-3} , retención fosfórica mayor de 85%, contenido de Al + $\frac{1}{2}$ Fe mayor del 2%; la retención de humedad a 1500 kPa está entre 12 y 100% considerada como medial.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.35) indican que son suelos de reacción entre fuerte y moderadamente ácida, con valores de pH de 5,5, que es el límite entre la presencia o no de aluminio tóxico para las plantas. Los contenidos de aluminio presentes son bajos y no representan peligro de toxicidad para la mayoría de especies vegetales; la saturación de aluminio, calculada con la capacidad de intercambio efectiva, presenta valores entre 24% en superficie y 40,9% en el tercer horizonte. Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son muy bajos en todo el perfil; el balance entre estos tres elementos muestra contenidos de potasio altos con respecto a calcio y magnesio, indicando menor disponibilidad de estos últimos.

El suelo presenta un primer horizonte de 6 cm con contenidos de carbono orgánico alto, que guarda relación con los contenidos de alófana y con el clima de la región; en los horizontes inferiores las cantidades son bajas.

El valor de la capacidad de intercambio de cationes varía de alto en el primer horizonte a medio y bajo en el segundo y tercer horizontes. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV), alta en este suelo; la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y está en niveles muy bajos (menores de $2 \text{ cmoles}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$), por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de los materiales volcánicos; este componente posee gran afinidad por el humus, y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad y alta retención de agua.

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; sin embargo los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo entre bajos y altos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial, con el propósito de conocer los contenidos de azufre y micro elementos, indican que excepto el hierro, todos los microelementos y el azufre están en concentraciones deficientes.

Tabla 4.35 Resultados análisis químicos. Perfil QS-70

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$	% Al _i	Fósforo $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$ Disponible	MATERIA ORGÁNICA (%)		Calificación de fertilidad (0-50 cm)	
					S	C.O		N. T
0-6	5,5	0,46	24	6,6	1,9	3,6	0,3	Moderada
6-21	5,5	0,3	39,5	41,8		0,84	0,1	
21-36	5,5	0,18	40,9	72,5		0,22	0,0	
36-60	5,6			N.D		0,97	0,1	
60-75	5,5	0,23	19,7	8,1		0,45	0,0	
75-93	5,6			1,8		0,17	0,0	
93-103	5,6			3		0,22	0,0	
103-120	5,5	0,23		2,8		0,23	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO ($\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-6	20,2	2,0	18,2	1,5	0,62	0,17	0,52	0,15	7,2
6-21	16,9	0,8	16,1	0,46	0,1	0,02	0,24	0,1	2,7
21-36	9,1	0,4	8,7	0,26	0,08	0,01	0,07	0,1	2,9
36-60	25,6	0,8	24,8	0,84	0,19	0,08	0,3	0,27	3,3
60-75	19,1	1,2	17,9	0,94	0,13	0,07	0,57	0,17	4,9
75-93	20,9	0,6	20,3	0,58	0,13	0,04	0,23	0,18	2,8
93-103	14,5	0,3	14,2	0,33	0,1	0,02	0,09	0,12	2,3
103-120	25,2	0,5	24,7	0,31	0,06	0,02	0,09	0,14	1,2

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES ($\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-6	1,5	160	0,72	1	0,23

Características físicas

Físicamente son suelos de colores oscuros (pardo grisáceo muy oscuro y pardo oscuro) en la parte superficial del perfil como consecuencia del alto contenido de materia orgánica. La textura determinada en el laboratorio es franco arenosa y arenosa franca en los distintos horizontes, confiriéndole al suelo condiciones de friabilidad en estado húmedo y no pegajoso y no plástico en mojado. Los primeros horizontes tienen estructura en bloques subangulares finos y medios de muy débil desarrollo.

La porosidad es alta (entre 60 y 64%) distribuida equilibradamente entre macro poros y micro poros, garantizando buena retención de agua y buena aireación y drenaje. Las densidades aparentes son menores de 1 g.cm^{-3} , como corresponde a suelos de origen volcánico (Tabla 4.36). El suelo presenta alta retención de humedad a distintas tensiones y la capacidad de almacenamiento de agua aprovechable es alta.

Tabla 4.36 Resultados análisis físicos. Perfil QS-70

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm^{-3})		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-6	2,47	0,98	90,71	44,7	36,78	22,76	17,92	26,78
6-21	2,54	0,93	49,12	29,15	24,03	14,85	11,95	17,2
21-36			60,59	27,07	19,09	12,79	9,27	17,8
36-60	2,36	0,68	127,65	76	71,9	61,42	48,81	27,19
60-75	2,62	0,93	89,96	51,67	48,54	38,53	33,44	18,23
75-93	2,62	0,96	85	49,08	46,13	28,69	25,34	23,74
93-103	2,6	1,11	85,92	47,05	44,13	31,44	24,71	22,34
103-120			68,19	43,53	40,71	29,87	21,57	21,96

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	MACROPOROS	MICROPOROS	POROSIDAD TOTAL
0-6	30,6	29,73	60,32
6-21	25,77	37,62	63,39
21-36			
36-60	28,8	42,38	
60-75	27,45	37,05	64,5
75-93	26,77	36,58	63,36
93-103	25,93	31,38	57,31

Limitaciones para el uso y el manejo

Las principales restricciones para su uso y manejo son las pendientes el bajo contenido de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio), fósforo y la saturación media de aluminio.

Recomendaciones

Las pendientes inclinadas, las texturas gruesas y la baja consistencia, son características que indican alta susceptibilidad del suelo a la erosión, tal como fue descrito en las observaciones de campo. Por estas razones, las explotaciones agrícolas deben hacerse con especies que ofrezcan cobertura total del suelo. La aplicación de prácticas conservacionistas como el cultivo en curvas a nivel, el establecimiento de barreras vivas, la apertura de zanjas laterales para evacuar el exceso de aguas lluvias, etc. Son prácticas recomendables. Las explotaciones ganaderas no son apropiadas.

Desde el punto de vista de fertilización, el suelo requiere de dosis de cal dolomítica del orden de 1 Tn/Ha, y aplicación de fertilizantes nitrogenados y compuestos que contengan azufre y micro elementos.

4.1.6.5 Consociación La Honda (LH): Typic Humudepts, familia fragmental, isotérmica

Esta unidad se encuentra en los municipios de Salento y Génova; ocupa las vegas de los vallecitos de montaña (Figura 4.32), de pendientes planas (0-3%); su extensión total es de 595,73 hectáreas que representan el 0,31% del área de estudio.

La unidad se sitúa a una altitud entre 1.000 y 2.000 m, en clima templado húmedo y en sectores templado muy húmedo, con temperatura media mensual entre 18 y 24° C, precipitación media anual de 1.000-2.000 mm y de 2.000-4.000 mm respectivamente; corresponde a las zonas de vida bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

Los suelos originados de depósitos aluviales gruesos son superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas medias, fuertemente ácidos, con fertilidad baja. La vegetación natural ha sido talada y sustituida por pastos. El uso actual es ganadería.

La consociación está integrada, en un 100% por los suelos Typic Humudepts, familia fragmental (perfil QS-65).



Figura 4.32 Formas del terreno en las que ocurre la consociación La Honda (Foto: Diego Iván Fonseca, 2013).

Fases

La consociación La Honda (LH) presenta las siguientes fases:

LHa: ligeramente plana (0-3%).

LHa1: ligeramente plana (0-3%), erosión ligera.

LHap: ligeramente plana (0-3%), pedregosa.

LHaip: ligeramente plana (0-3%), inundable, pedregosa

Morfología del perfil del suelo QS-65:

En la figura 4.33 se presenta la versión en resumen la morfología del perfil del suelo QS-65, con espesor, nomenclatura de los horizontes, y principales características internas.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-4 A1	Color en húmedo gris muy oscuro; textura franco limosa; estructura en gránulos finos, moderados; pH 5.3.
	4-15 C1	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro; textura franco limosa con abundante cascajo y piedra (80%), sin estructura; pH 5.2.
	15-26 C2	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro; textura franco arcillo limosa con abundante cascajo y piedra (85%) sin estructura; pH 5.1.
	26-x Cr	Fragmentos de roca (>93%).

Figura 4.33 Morfología del perfil de suelo QS-65 (Foto: Diego Iván Fonseca, 2013).

Descripción del perfil de suelo QS-65

Perfil No: QS-65. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Humudepts, familia fragmental, isotérmica.

Unidad Cartográfica: Consociación LA HONDA. Símbolo: LH

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Génova.

Sitio: Finca La Romelia, Vereda Cumaral Alto.

Coordenadas geográficas: 4° 9' 35.92" N – 75° 49' 48.77" W. Altitud: 1833 m.

Plancha: 262-I-B.

Paisaje: Montaña. Tipo de relieve: Vallecito. Forma del terreno: Terraza.

Litología: Depósitos aluviales gruesos.

Pendiente: Fuertemente inclinada (12 – 25%).

Clima ambiental: Templado húmedo.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: 18-24 °C.

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isotérmico. Régimen de humedad: Údico.

Erosión: Hídrica laminar, ligera.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no hay.

Drenaje natural: Bien drenado

Profundidad efectiva: Superficial limitada por: fragmentos de roca (>90% por volumen).

Horizontes diagnósticos: Epipedón: Mólico. Endopedón: No hay.

Características diagnósticas: Régimen de humedad údico, baja saturación de bases.

Vegetación natural: Talada y sustituida por pastos.

Uso actual: Ganadería.

Limitantes del uso: Poca profundidad efectiva.

Descrito por: Sandra Luz Serna Gómez.

Fecha: 14 de Agosto de 2013.

Descripción:

0-4 cm A1	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco limosa; estructura en gránulos finos y moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros medios; muchas raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulado; sin reacción al NaF; pH 5.3, fuertemente ácido.
4-15 cm C1	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco limosa con abundante cascajo y piedra (80%), de formas irregulares, de alteración mediana y sin alteración, de naturaleza ígnea; sin estructura, suelta; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulado; sin reacción al NaF; pH 5.2, fuertemente ácido.

15-16 cm C2	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco arcillo limosa con abundante cascajo y piedra (85%) de formas irregulares, sin alteración y de naturaleza ígnea; sin estructura, suelta; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; pH 5.1, fuertemente ácido.
16- 125 cm C3	Fragmentos de roca (>93%).

Interpretación del perfil

Estos suelos se han originado de materiales aluviales gruesos; presentan colores gris muy oscuro y pardo grisáceo muy oscuro, buen drenaje natural, superficiales limitados abundante fragmentos de roca. El grado de evolución es incipiente, presentan horizontes A y C.

Características químicas:

Los resultados de los análisis químicos se evidencian en la tabla 4.37. Los resultados de los análisis químicos indican que son suelos de reacción fuertemente ácida, con pH entre 5,1 y 5,3, valores en que se presentan condiciones desfavorables para la adecuada disponibilidad de los nutrientes, excepto de elementos menores. Por debajo de 5,5 es frecuente que el aluminio se presente en concentraciones tóxicas; en este suelo el aluminio intercambiable está entre 0,92 y 1,9 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹, siendo más bajo en el horizonte superficial. Este contenido de aluminio representa una saturación de las cargas negativas entre 20 y 40% en la parte superficial del suelo, que no es tóxica para la mayoría de especies; a partir de 15 cm de profundidad este porcentaje sube a más de 60%, concentración que si ofrece peligro para la mayoría de especies vegetales.

Las bases intercambiables (calcio, magnesio, sodio y potasio) se presentan en niveles muy bajos, con porcentajes de saturación menores de 9,2% y contenidos de bases totales de 1,2 a 4,0 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹. Las relaciones Ca:Mg:K están desequilibradas, presentándose muy alto potasio en relación con magnesio, hecho que afecta la toma de éste último por las plantas.

La capacidad de intercambio de cationes (CICA) es alta con valores entre 43 y 20 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹, siendo mayor en el horizonte superficial en el que hay más materia

orgánica. La Capacidad de intercambio es determinada a pH7, en que se incluyen cargas que dependen del pH. La verdadera capacidad del suelo para retener cationes la determinan la suma de bases más la acidez (CICE), siendo esta menor de 5 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹, que viene a representar solo alrededor del 10% de la CICA a pH 7, y que es la carga efectiva para el intercambio de cationes.

Los análisis muestran contenidos altos de materia orgánica en los tres horizontes que tiene el perfil. Estos altos niveles se deben principalmente a las ganancias por acumulación del material perdido de las partes más altas del terreno. Los resultados analíticos indican que el suelo presenta contenidos de fósforo asimilable bajo, de tal modo que este elemento se halla en cantidades deficientes para la nutrición de las plantas.

Análisis químicos realizados a la muestra de suelo del primer horizonte, para conocer los contenidos de azufre y micro elementos, indican que solo el hierro se encuentra en altas cantidades; el azufre y los demás micro elementos son deficientes.

Tabla 4.37 Resultados análisis químicos. Perfil QS-65.

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	% Al _i	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg _i .Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-4	5,3	0,93	18,9	7,2	5,9	9,1	0,8	Baja
4-15	5,2	1,2	40,1	3,3		5,8	0,5	
15-26	5,1	1,9	61,9	2,8		4,2	0,4	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-4	43,1	4,9	38,2	4	2,4	0,62	0,68	0,28	9,2
4-15	23,4	3,0	20,4	1,8	0,95	0,29	0,32	0,23	7,6
15-26	19,9	3,1	16,8	1,2	0,52	0,17	0,26	0,22	5,9

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-4	2,5	328	1,2	2,2	N.D
4-15					
15-26					

Características físicas:

Físicamente son suelos de color gris muy oscuro y pardo grisáceo muy oscuro, indicativos del alto contenido de materia orgánica y de buenas condiciones de

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

drenaje y buena aireación (Tabla 4.38). La textura es franco arenosa con abundante presencia de fragmentos gruesos en los horizontes más profundos. La estructura se presenta en gránulos finos, moderados en superficie, mientras que los horizontes inferiores no tienen estructura. La consistencia es friable, no pegajosa y no plástica. El suelo presenta abundante cascajo y piedra a partir de los 4 cm; es muy superficial.

Los ensayos de laboratorio indican muy alta retención de humedad en las muestras del primer horizonte, mientras que en los horizontes inferiores la capacidad del suelo para retener humedad aprovechable por las plantas es baja. La porosidad total del suelo es alta, con valores entre 58 y 67%, que presentan una distribución con predominio de los macro poros en el primer horizonte y de micro poros en los horizontes profundos. Los valores de densidad aparente son inferiores a $1,07 \text{ g.cm}^{-3}$, que indican buena aireación y facilidad para el movimiento del agua.

Tabla 4.38 Resultados análisis físicos. Perfil QS-65

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm^{-3})		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-4	2,4	0,77	188,1	78,6	66,67	50,88	27,75	50,85
4-15	2,59	1,07	36,82	26,44	25,43	23,41	18,44	8
15-26			63,68	31,35	28,84	23,59	21,47	9,88

PROFUNDIDAD (cm)	GRANULOMETRÍA (%)			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %
	ARENA	LIMO	ARCILLA		
0-4	60,9	31,3	7,8	FA*	
4-15	63,4	28,9	7,7	FA*	
15-26	NO HABÍA SUFICIENTE MUESTRA				22,5

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	MACROPOROS	MICROPOROS	POROSIDAD TOTAL
0-4	39,54	28,38	67,92
4-15	16,54	42,14	58,69

Limitaciones para el uso y manejo

Estos suelos presentan como limitante su profundidad efectiva superficial, horizontes de poco espesor como resultado del gran contenido de fragmentos de roca dentro del perfil mayor al 60%, además de presentar bajos valores de

saturación de bases, que imposibilitan y restringen la adaptación a la mayoría de cultivos. Al seguir estableciendo ganadería, se debe procurar en realizar dicha labor de forma rotacional (rotación de potreros), permitiendo la recuperación de la vegetación entre ciclos de pastores, con el fin de mejorar la producción animal y especialmente, conservar el recurso suelo.

Recomendaciones:

Varias características aconsejan que el uso más racional de este suelo sea el de la vegetación natural o la reforestación. De todos modos es necesario mantenerlo bajo cobertura permanente. El suelo presenta baja profundidad efectiva, con un horizonte superficial de baja consistencia que descansa sobre materiales rocosos, en una pendiente hasta del 25%; características estas que lo hacen muy susceptible a la erosión, tal como fue reportada en el reconocimiento de campo.

4.2 Suelos del paisaje de lomerío

Corresponde a una faja estrecha localizada al pie de la montaña, con una extensión de 7.796,82 hectáreas equivalentes al 4.04% del área total; está formada por lomas y colinas con laderas y cimas desarrolladas sobre arcillolitas, conglomerados, esquistos y anfibolitas cubiertas por cenizas volcánicas; el relieve es ondulado y quebrado; están afectados por erosión ligera, moderada y severa, en algunos sectores por remoción en masa especialmente terracetos y patas de vaca; corresponde al clima templado húmedo y muy húmedo.

4.2.1 Suelos del paisaje de lomerío en clima templado húmedo y muy húmedo

Comprende las unidades de suelos Los Alpes (LA) y Casablanca (CB) descritas a continuación:

4.2.1.1 Consociación Los Alpes (LA): Typic Humudepts, familia fina, mezclada, activa, isotérmica

Esta unidad se encuentra en los municipios de Filandia, Circasia, Salento, Calarcá, Buenavista y Pijao; ocupa las cimas y laderas de las lomas y colinas del lomerío; presentan una diversidad de pendientes que van desde las moderadamente inclinadas (7-12%), hasta moderadamente escarpadas (50-75%); su extensión total es de 2.783,21 hectáreas que representan el 1,44% del área total del departamento (Figura 4.34).

La unidad está ubicada a una altitud entre 1.000 y 2.000 m, en clima templado húmedo y en sectores templado muy húmedo, con temperatura media mensual entre 18 y 24° C y precipitación media anual de 1.000-2.000 y de 2.000-4.000 mm

respectivamente; el área corresponde a las zonas de vida bosque húmedo premontano (bh-PM) y en sectores bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

Los suelos originados de anfibolitas y esquistos son profundos, bien drenados, de texturas finas, moderada y fuertemente ácidos, con fertilidad moderada. La vegetación natural ha sido talada y sustituida por cultivos de cítricos.

La consociación está integrada, en un 100% por los suelos Typic Humudepts, familia fina, mezclada, activa, isotérmica (Perfil QS-66).

Fases

La consociación Los Alpes (LA) presenta las siguientes fases:

LAc: moderadamente inclinadas (7-12%)

LAc1: moderadamente inclinadas (7-12%), erosión ligera

LAc2: moderadamente inclinadas (7-12%), erosión moderada

LAd1: fuertemente inclinadas (12-25%), erosión ligera

LAd2: fuertemente inclinadas (12-25%), erosión moderada

L Ae1: ligeramente escarpadas (25-50%), erosión ligera

L Ae2: ligeramente escarpadas (25-50%), erosión moderada

L Ae3: ligeramente escarpadas (25-50%), erosión severa

L Af2: moderadamente escarpadas (50-75%), erosión moderada



Figura 4.34 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Los Alpes (Foto: D. López, 2012).

Morfología del perfil del suelo QS-66

En la figura 4.35 se muestra la morfología del perfil del suelo QS-66, referenciando características como espesor, nomenclatura de horizontes, y principales propiedades internas.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	<p>0-29 Ap</p>	<p>Color en húmedo pardo muy oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares y gránulos, medios y gruesos, fuertes; reacción fuerte al NaF; pH 5.4.</p>
	<p>29-76 A</p>	<p>Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, fuertes; reacción fuerte al NaF; pH 6.0.</p>
	<p>76-107 B</p>	<p>Color en húmedo pardo oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; reacción fuerte al NaF, pH 5.9.</p>
	<p>107-120 Ab</p>	<p>Color en húmedo pardo muy oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; reacción fuerte al NaF, pH 5.9.</p>

Figura 4.35 Morfología del perfil de suelo QS-66 (Foto: D. Fonseca, 2013).

Descripción del perfil de suelo QS-66.

Perfil No: QS-66. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Humudepts, familia fina, mezclada, activa, isotérmica.

Unidad Cartográfica: Consociación LOS ALPES. Símbolo: LA.

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Pijao.

Sitio: Finca Villa Carolina.

Coordenadas geográficas: 4° 20' 20.6" N – 75° 46' 43.33" W. Altitud: 1222 m.

Plancha: 243-III-B

Paisaje: Lomerío. Tipo de relieve: Lomas. Forma del terreno: Ladera.

Litología: Anfibolitas y esquistos.

Pendiente: Moderadamente escarpada (50-75%).

Clima ambiental: Templado húmedo.

Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: 18-24 °C.

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isotérmico. Régimen de humedad: Údico.

Erosión: Clase: Hídrica, laminar, ligera.

Movimientos en masa: Pocas patas de vaca.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se observa.

Drenaje natural: Bueno.

Profundidad efectiva: Profunda, sin limitaciones.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: Úmbrico. Endopedón: Cámbico.

Características diagnósticas: Propiedades ándicas, régimen de humedad údico

Vegetación natural: No hay.

Uso actual: Agrícola (cultivo de naranja).

Limitantes del uso: Pendientes moderadamente escarpadas.

Descrito por: Diego Iván Fonseca Barrera.

Fecha: 14 de Agosto de 2013.

Descripción:

0-29 cm Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares y granular medios y gruesos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente plástica, ligeramente pegajosa; pocos poros finos; muchas raíces finas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; reacción fuerte al NaF; pH 5.4, fuertemente ácido.
29-76 cm A	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) y pardo oscuro (10YR3/3); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medios; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y plano; reacción fuerte al NaF; pH 6.0, moderadamente ácido.
76-107 cm B	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesa, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medianos; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y topografía plana; reacción fuerte al NaF; pH 5.9, moderadamente ácido.
107-120 cm Ab	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos y moderado; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medios; no hay presencia de raíces; no hay actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; pH 5.9, moderadamente ácido.

Interpretación del perfil

Estos suelos se han originado de anfíbolitas y esquistos; presentan horizontes A-B-C, indicando suelos evolucionados. Los colores son negros o pardo oscuros en el primer horizonte y pardos y amarillentos a profundidad; tienen acidez moderada y alta fertilidad.

Características químicas:

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.39) indican que son suelos de reacción moderadamente ácida, con valores de pH entre 5,4 y 6,0, adecuados para la disponibilidad de la mayoría de nutrientes. En estos valores de pH no se presentan concentraciones de aluminio tóxicas. Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son muy bajos en todos los horizontes; el balance entre estos tres elementos es adecuado para la toma normal de estos por las plantas.

El suelo presenta un primer horizonte de 29 cm con contenidos de carbono orgánico bajo, si se tiene en cuenta el clima de la región; en los horizontes inferiores las cantidades son muy bajas. Estos bajos contenidos de materia orgánica se deben sin duda a pérdidas ocurridas por procesos erosivos, tal como se reportó en el reconocimiento de campo, en que se encontró erosión hídrica laminar.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes son altos; se deben tanto a las arcilla como a la materia orgánica. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV), muy alta en este suelo; la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE) y está en niveles muy bajos (menores de $4,5 \text{ cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$), por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Una característica química que sobresale en este suelo es la baja disponibilidad de fósforo; los contenidos en casi todos los horizontes apenas llegan a trazas del elemento. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican bajos contenidos de azufre, y micro elementos, excepto hierro y manganeso.

Tabla 4.39 Resultados análisis químicos del perfil QS-66

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$	% Al _i	Fósforo $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$ Disponible	S $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-29	5,4	0,44	9,7	3,3	5	1,6	0,1	Moderada
29-76	6			N.D		0,87	0,1	
76-107	5,9			N.D		0,92	0,1	
107-120	5,9			N.D		0,69	0,1	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CICA	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-29	23,1	4,5	18,6	4,1	2,4	0,93	0,57	0,18	17,7
29-76	22,8	3,3	19,5	3,3	2,2	0,76	0,14	0,18	14,4
76-107	19,3	3,2	16,1	3,2	1,9	0,93	0,12	0,22	16,4
107-120	20	3,0	17,0	3	1,7	0,93	0,16	0,22	15,1

Profundidad (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-29	16,4	207	1,8	0,88	0,23

Características físicas

Físicamente son suelos de colores oscuros (pardo grisáceo muy oscuro y pardo oscuro) como consecuencia de la materia orgánica (Tabla 4.40). Las texturas predominantes son finas, arcillosas, arcillo arenosas y franco arcillo arenosas; de consistencia friable en húmedo, ligeramente plásticas y ligeramente pegajosas; con estructura en bloques subangulares, medios y gruesos de moderado desarrollo.

Los ensayos de laboratorio indican que el suelo retiene cantidades medias a altas de humedad a distintas tensiones, pero la cantidad de agua aprovechable almacenada es baja. La porosidad total presenta valores inferiores a 47%, distribuida proporcionalmente entre macro poros y micro poros, garantizando adecuada aireación y buena retención de agua. La densidad aparente presenta valores entre 1,3 y 1,4 g.cm⁻³, normales para este tipo de suelos.

Tabla 4.40 Resultados análisis físicos. Perfil QS-66.

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-29	2,55	1,34	47,86	27,11	25,2	20,9	17,57	9,54
29-76	2,6	1,36	63,53	31,36	28,42	23,45	22,41	8,95
76-107	2,59	1,44	60,4	32,04	26,89	22,01	20,26	11,78
107-120	2,61	1,4	58,75	27,41	23,97	19,66	17,34	10,07

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	MACROPOROS	MICROPOROS	POROSIDAD TOTAL
0-29	20,57	26,88	47,45
29-76	24,15	23,54	47,69
76-107	20,85	23,55	44,4
107-120	24,73	21,63	46,36

PROFUNDIDAD (cm)	GRANULOMETRÍA (%)			CLASE TEXTURAL
	ARENA	LIMO	ARCILLA	
0-29	36,5	22,9	40,6	Ar
29-76	38,4	20,9	40,7	Ar
76-107	49	14,6	36,4	ArA
107-120	55,3	12,5	32,2	FArA

Limitaciones para el uso y manejo del suelo:

Su mayor limitante son las pendientes moderadamente escarpadas donde se presentan estos suelos. La actividad ganadera (especialmente el sobrepastoreo) es inapropiada para dichos suelos, pues permite acelerar en el tiempo, procesos como erosión hídrica, deformaciones y traslocaciones (movimientos de remoción en masa como patas de vaca), que implican y generan pérdida de la capa superficial del suelo, ocasionando detrimento en la productividad de los suelos.

Recomendaciones:

Las pendientes inclinadas, la baja plasticidad y la ocurrencia de erosión laminar, indican que se deben observarse prácticas de conservación de suelos, tales como el uso en cultivos de cobertura total, las curvas a nivel, las zanjas de desviación del exceso de aguas lluvias, las barreras vivas, etc.

En cuanto a fertilización, los cultivos, sin duda, responden a aplicaciones de nitrógeno, fósforo, azufre y micro elementos.

4.2.1.2 Consociación Casablanca (CB): Molic Hapludalfs, familia fina, semiactiva, isotérmica

Esta unidad se encuentra en los municipios de Quimbaya, Montenegro y La Tebaida; ocupa las cimas y laderas de las lomas y colinas del lomerío; se encuentran en una diversidad de pendientes que van de fuertemente inclinadas (12-25%), hasta moderadamente escarpadas (50-75%); su extensión es de

5.013,61 hectáreas que representan el 2,60% del área total de estudio (Figura 4.36).

La unidad se ubica a una altitud entre 1.000 y 2.000 m, en clima templado húmedo y sectores templado muy húmedo, con temperatura media mensual entre 18 y 24° C y precipitación media anual de 1.000-2.000 y 2.000-4.000 mm; el área corresponde a las zonas de vida bosque húmedo premontano (bh-PM) y en sectores bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

Los suelos originados de arcillolitas y conglomerados son profundos, bien drenados, de texturas finas, ligeramente ácidos, con fertilidad moderada. El uso actual es agricultura; dentro de la vegetación natural predominan especies maderables como balsa, yarumo negro y blanco, guadua y cedro.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Mollic Hapludalfs, familia fina, semiactiva, isotérmica (Perfil QS-61), y por la inclusión Typic Hapludolls, familia franca fina, mezclada, activa, isotérmica (Perfil QS-46), en un 20%.



Figura 4.36 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Casablanca (Foto: D. López, 2013).

Fases

La consociación Casablanca (CB) presenta las siguientes fases:

CBd: fuertemente inclinadas (12-25%)

CBd1: fuertemente inclinadas (12-25%), erosión ligera

CBd2: fuertemente inclinadas (12-25%), erosión moderada

CBe1: ligeramente escarpadas (25-50%), erosión ligera

CBe2: ligeramente escarpadas (25-50%), erosión moderada

CBe3: ligeramente escarpadas (25-50%), erosión severa

CBf: Moderadamente escarpadas (50-75%)

CBf1: Moderadamente escarpadas (50-75%), erosión ligera

CBf2: Moderadamente escarpadas (50-75%), erosión moderada

CBf3: Moderadamente escarpadas (50-75%), erosión severa

Morfología del perfil del suelo QS-61:

En la figura 4.37 se presenta la morfología del perfil del suelo QS-61, haciendo énfasis en características propias como espesor, nomenclatura de horizontes, y propiedades internas principales.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-35 Ap	Color en húmedo gris muy oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares finos y medios, fuertes; pH 6.1.
	35-66 Bt1	Color en húmedo pardo oscuro; franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, fuertes; pH 6.2.
	66-98 Bt2	Color en húmedo pardo; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, fuertes; reacción ligera al NaF; pH 6.
	98-120 Bw	Color en húmedo pardo fuerte, con moteos de color pardo amarillento en un 5%; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; reacción ligera al NaF; pH 5.9.
	120-145 C	Color en húmedo gris pardusco claro; textura franco arcillosa; sin estructura (masiva); reacción ligera al NaF; pH 5.4.

Figura 4.37 Morfología del perfil de suelo QS-61 (Foto: M. Velandia, 2012).

Descripción del perfil de suelo QS-61

Perfil No: QS-61. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Mollic Hapludalfs, familia fina, semiactiva, isotérmica.

Unidad Cartográfica: Consociación CASABLANCA. Símbolo: CB.

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Montenegro.

Sitio: Finca Miranar.

Coordenadas geográficas: 4° 33' 0.64" N – 75° 52' 2.6" W. Altitud: 1167 m.

Plancha: 243-I-A

Paisaje: Lomerío. Tipo de relieve: Lomas. Forma del terreno: Ladera.

Litología: Arcillolitas y conglomerados.

Pendiente: Moderadamente escarpada (50-75%).

Clima ambiental: Templado húmedo.

Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm Temperatura promedio anual: 18-24 °C.

Clima edáfico: régimen de temperatura: Isotérmico. Régimen de humedad: Údico.

Erosión: Hídrica laminar, ligera.

Movimientos en masa: Pocos desprendimientos y pocas patas de vaca.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no observado.

Drenaje natural: Bueno.

Profundidad efectiva: Profunda sin limitaciones.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: Mólico. Endopedón: Argílico.

Características diagnósticas: Horizonte argílico con saturación de bases mayor del 35% por suma de cationes, régimen de humedad údico

Vegetación natural: Balso, yarumo, guadua, cedro.

Uso actual: Agricultura.

Limitantes del uso: Pendientes moderadamente escarpadas.

Descrito por: Marco Aurelio Velandia.

Fecha: 13 de Diciembre de 2012.

Descripción:

0-35 cm Ap	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros muy finos, finos, medianos y gruesos; muchas raíces muy finas, finas, medias y gruesas, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; límite gradual e irregular; pH 6.1, ligeramente ácido.
---------------	--

35-66 cm Bt1	Color en húmedo pardo oscuro (7.5YR3/4); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes películas de arcilla, claras, localizadas en ambas caras, canales y poros; frecuentes poros finos, medianos y gruesos; pocas raíces finas, frecuentes medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y plano; pH 6.2, ligeramente ácido.
66-98 cm Bt2	Color en húmedo pardo (7.5YR4/4); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes películas de arcilla, prominentes, localizadas en ambas caras, canales y poros; frecuentes poros finos, medianos y gruesos; pocas raíces finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite difuso; pH 6.0, ligeramente ácido.
98-120 cm Bw	Color en húmedo pardo fuerte (7.5YR4/6), con moteos de color pardo amarillento (10YR5/6) en un 5%; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes poros finos; pocas raíces finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite claro e irregular; pH 5.9, ligeramente ácido.
120-145 cm C	Color en húmedo gris pardusco claro (2.5Y6/2); textura franco arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros muy finos y finos; pocas raíces finas, vivas de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; pH 5.4, fuertemente ácido.

Interpretación del perfil

Estos suelos originados de arcillolitas y conglomerados presentan horizonte A (epipedón mólico) y Bt (endopedón argílico), de colores grisáceos y pardo oscuros, alta saturación de bases del suelo, pH entre ligeramente ácido, con grado alto de evolución. El grado de fertilidad natural favorece el crecimiento y desarrollo de una amplia gama de plantas.

Los suelos de la inclusión QS-46 son profundos, bien drenados, ligeramente ácidos y fertilidad moderada.

Características químicas

Los resultados de los análisis indican que son suelos de moderada a ligeramente ácidos, con valores de pH entre 6,2 y 5,4, siendo más ácidos a mayor profundidad del perfil (Tabla 4.41). Los contenidos de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio) varían de medios a altos; el porcentaje de saturación de bases varía de 41 a 94,3%. Los contenidos de calcio y magnesio están en niveles adecuados pero el potasio se encuentra en concentración deficiente. Las relaciones iónicas Ca:Mg:K son adecuadas para la normal toma de estos elementos por los cultivos.

La capacidad catiónica de cambio (CICA) es media a alta, debido a las arcillas, ya que el contenido de materia orgánica es bajo. El fósforo disponible se halla en dosis deficientes; sin embargo, las condiciones del medio son favorables para una buena disponibilidad de este elemento, cuando se aplica como fertilizante.

El análisis indica que, excepto el hierro que es adecuado, los demás micro elementos y el azufre se encuentran en concentraciones deficitarias.

Tabla 4.41 Resultados análisis químicos. Perfil QS-61.

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$	% Al _i	Fósforo $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$ Disponible	S $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de la fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-35	6,1	-	-	2,8	1,6	1,2	0,1	Moderada
35-66	6,2	-	-	ND	1,3	0,54	0,0	
66-98	6	-	-	4,1	1,2	0,39	0,0	
98-120	5,9	-	-	2	ND	0,37	0,0	
120-145	5,4	0,35	0,59	2,6	1,1	0,23	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO ($\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-35	15,8	8,6	7,2	8,6	5,9	2,4	0,18	0,13	54,5
35-66	15	9,1	5,9	9,1	6,1	2,7	0,09	0,23	60,8
66-98	30,1	12,5	17,6	12,5	7,3	4,8	0,1	0,26	41,4
98-120	25,1	14,3	10,8	14,3	8	5,9	0,1	0,33	57,1
120-145	62,4	59,3	3,2	58,9	26,8	31,4	0,36	0,31	94,3

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-35	92,5	40,3	1,4	0,18	0,07
35-66	67,4	28,4	1,3	0,18	0,07
66-98	18,1	10,6	0,65	0,06	0,09
98-120	18,3	12,9	1	0,13	0,05
120-145	4,1	33,3	1	0,83	0,05

Características físicas

Físicamente estos suelos se caracterizan por el color gris oscuro en superficie y pardo en profundidad. Presenta un contenido de arcilla que va en aumento desde la superficie (26%) hasta los 66 cm en que aumenta a 52% para luego disminuir de nuevo. Este contenido de arcilla le confiere al suelo consistencia plástica y pegajosa en estado mojado. La estructura encontrada está en bloques subangulares medios y gruesos fuertemente desarrollados.

Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.42) indican que el suelo presenta alta retención de humedad a distintas tensiones, pero la humedad aprovechable está entre media y baja. La porosidad total presenta valores bajos (menores de 43%), distribuida proporcionalmente entre macro y micro poros, es decir, que existe alguna restricción tanto para el movimiento del agua como del aire en el suelo. Los valores de densidad aparente (mayores de 1,4 g.cm⁻³) indican compactación del suelo.

Tabla 4.42 Resultados análisis físicos. Perfil QS-61

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-35	2,57	1,44	58,56	27,06	24,38	19,46	16,67	10,4
35-66	2,55	1,48	56,67	33,19	31,52	26,21	24,17	9,02
66-98			100,21	42,23	40,64	34,77	28,47	13,77
98-120			86,07	39,47	38,19	31,91	26,94	12,53
120-145			85,41	52,7	48,87	38,09	29,96	22,74

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIM O	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	Tamaño en mm											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-35	0,32	1,77	11,61	25,09	11,14	10,09	13,95	26,03	49,93	24,04	26,03	FArA
35-66	0,08	1,36	12,18	23,25	10,33	8,01	13,62	31,17	47,2	21,63	31,17	FArA
66-98	0,05	0,18	2,74	14,49	8,18	6,22	16,07	52,07	25,64	22,29	52,07	Ar
98-120	0,17	1,03	6,65	16,26	8,23	6,06	17,88	43,72	32,34	23,94	43,72	Ar
120-145	0,03	0,26	3,36	16,21	11,85	9,61	24,11	34,57	31,71	33,72	34,57	FAr

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	MACROPOROS	MICROPOROS	POROSIDAD TOTAL
0-35	23,65	20,32	43,97
35-66	17,39	24,57	41,96

Características mineralógicas

Las observaciones realizadas en el microscopio petrográfico a la fracción arena de esta unidad cartográfica indica un predominio de feldespatos, seguido por cuarzo y anfíboles (hornblenda), con menores cantidades de alterados y opacos.

Estos resultados de la mineralogía de arenas (Tabla 4.43) indican que existen reservas de elementos nutritivos que se van liberando para las plantas en la medida en que ocurra la alteración de los minerales primarios presentes.

Los difractogramas obtenidos mediante análisis por rayos X a la fracción arcilla indican que el material no cristalino (alófana) es la arcilla dominante, con porcentajes superiores a 30%. Se presentan menores cantidades de intergrados 2:1-2:2, montmorillonita, cristobalita y metahaloisita.

Tabla 4.43 Resultados análisis mineralógico de la fracción arcilla. Perfil QS-61

Constitución de las arcillas (semicuantitativa)	Profundidades (cm)				
	0-35	35-66	66-98	98-120	120-145
Material no cristalino	+++	+++	+++	+++	
Metahaloisita	++	tr	tr	tr	tr
Cristobalita	+	+	+	+	+
Cuarzo	+	tr	tr	tr	tr
Montmorillonita		+	+	+	+++
Intergrados 2:1-2:2		+	+	+	+
Interestratificados		+	+	+	tr

++++ Dominante (>50%)
+++ Abundante (30-50%)
++ Común (15-30%)
+ Presente (5-15%)
tr Trazas (<5%)
¿? Dudoso
N.D. No detectado
N.A. No aplica
N.E. No especifica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlamilar.
Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatos que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo lilito:vermiculítico

Limitaciones para el uso y el manejo

Estos suelos como son aptos para las distintas actividades agrícolas y pecuarias, su limitante fundamental se basa en el tipo de pendientes. Además de ello, al poseer un horizonte argílico, incurre en mayor manejo de las labores de preparación del suelo, y puede verse restringida la actividad radicular de algunos cultivos ó plantas.

Cabe anotar que el uso inapropiado de la actividad pecuaria, ocasiona erosión hídrica y movimientos de remoción en masa, las cuales implicarían la pérdida de las capas superficiales de los suelos, acarreando pérdidas en su rendimiento.

Recomendaciones

Las principales recomendaciones para el manejo de este suelo deben estar encaminadas al mejoramiento de sus propiedades físicas. El enriquecimiento en materia orgánica del suelo mejora la estructura, la porosidad y el drenaje. La práctica de enterrar abonos verdes es muy recomendable. Los programas de fertilización deben dar prioridad a la aplicación de nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y micro nutrientes.

4.3 Suelos del paisaje de piedemonte

Este paisaje ocupa un área que corresponde a clima frío húmedo y templado húmedo y sectores de templado muy húmedo; su extensión es de 68.307,41 hectáreas equivalentes al 35,38% del área total del departamento. Se encuentra enmarcado por las estribaciones de las montañas y el valle del río La Vieja; está formado por abanicos y vallecitos originados por transportes masivos de materiales geológicos de lahares y otros depósitos hidrovulcánicos, sedimentos

aluviales de tipo torrencial, sobre los cuales la escorrentía ha labrado una densa red de drenes, distributarios, formando cañadas de diferente amplitud y profundidad, con taludes de pendientes de inclinación variada y planos de abanicos amplios de relieve plano y ondulado con pendientes planas y moderadamente inclinadas; posteriormente los sedimentos y geoformas mencionadas fueron cubiertas por gruesas capas de cenizas volcánicas.

Los diferentes grados de disección que presentan de acuerdo con la incidencia de los agentes que intervinieron en el modelado de esta geoforma, permiten disgregar este tipo de relieve en abanicos ligeros, moderados y fuertemente disectados, en los cuales se identifican las formas de terreno de planos de abanico y taludes.

4.3.1 Suelos de piedemonte en clima frío muy húmedo

Este ambiente morfo-climático corresponde a abanicos poco disectados formados por una sobreposición de depósitos de lodos volcánicos, lahares, materiales piroclásticos y depósitos aluviales recubiertos por capas cenizas volcánicas de espesor variable. En este ambiente morfo-climático se encuentra la consociación El Roble (ER) descrita a continuación:

4.3.1.1 Consociación El Roble (ER): Acrudoxic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica

Esta unidad se presenta en áreas de los municipios de Circasia, Filandia y Salento en las veredas, Las Cruces y El Roble; ocupa los planos y taludes del abanico de piedemonte; comprende sectores de pendientes planas (0-3%) y moderada y fuertemente inclinadas (7-12,12-25%); tiene una extensión de 2.523,22 hectáreas que representan el 1,31% del área total del departamento (Figura 4.38).

La unidad está ubicada a una altitud de 2.095 m, en clima frío muy húmedo, con temperatura media anual mayor de 18 °C y precipitación media anual de 2.618 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Los suelos son originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, con fertilidad baja. La cobertura vegetal en la mayor parte del área ha sido talada y reemplazada por cultivos; sin embargo, en algunos sectores se conservan algunos relictos de árboles nativos entre ellos el yarumo blanco, yarumo negro, pavos, siete cueros, niguitos, camargos, trencillo, helechos, membrillo y nogal.

La consociación está integrada, en un 75%, por los suelos Acrudoxic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica (Perfil QS-21); el 25% restante corresponde a la inclusión de los suelos Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica (Perfil QS-42).

Fases

La consociación El Roble (ER) presenta las siguientes fases:

- ERc Moderadamente inclinada (7-12%)
- ERc1 Moderadamente inclinada (7-12%), erosión ligera
- ERc2 Moderadamente inclinada (7-12%), erosión moderada
- ERd Fuertemente inclinada (12-25%)
- ERd1 Fuertemente inclinada (12-25%), erosión ligera
- ERd2 Fuertemente inclinada (12-25%), erosión moderada



Figura 4.38 Planos de Abanico terraza en los que ocurre la consociación El Roble Foto: (I. Valencia 2013)

Morfología del perfil del suelo

En la figura Figura 4.39 se presenta una visión sintetica de la morfología del perfil del suelo QS-21, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	0-27 Ap	Color negro; textura franco arcillosa arenosa , estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles y moderados; pH 5.0
	27-58 Bw1	Color pardo oscuro, textura franco arcillosa arenosa, estructura en bloques subangulares finos, medios, moderados; pH 5.4
	58-105 Bw2	Color pardo amarillento oscuro; textura franco arcillosa arenosa, estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles pH 5.6
	58-105 Bw3	Color pardo amarillento; textura franco arcillosa, estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados pH 5.8

Figura 4.39 Planos de Abanico terraza en los que ocurre la consociación El Roble Foto: (I. Valencia 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-21

Perfil No: QS21. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Acrudoxic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica

Unidad Cartográfica: Consociación El Roble. Símbolo: ER

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Circasia.

Sitio: Finca Vereda el Roble, finca Bremen.

Coordenadas geográficas: N 4°40'24.8" W 75°36'24.9" Altitud: 2095 m.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Plancha: 224IVC

Paisaje: Piedemonte. Tipo de relieve: Abanico. Forma del terreno: talud

Material parental; Cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos.

Clase de pendiente: fuertemente inclinada. Pendiente: 12.-25%

Clima ambiental: Frio muy Húmedo.

Precipitación promedio anual: 2000-4000 mm. Temperatura promedio anual: 12-18 °C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isomésico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no observado.

Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: profunda sin limitaciones

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico

Características diagnósticas: propiedades ándicas, régimen de humedad údico, bases totales más aluminio menor al 2% del 1º al 3º horizonte.

Vegetación natural: yarumo blanco, yarumo negro, pavos, siete cueros, niguitos, camargos, trencillo, helechos, membrillo, nogal

Uso actual: agrícola

Limitantes del uso: Pendientes fuertemente inclinadas

Descrito por: Juan Pablo Fernández

Fecha: 01 de Diciembre de 2012.

00 – 27 Ap	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles y moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros medios y muchos finos, de forma tubular, continuos; muchas raíces finas, medias y gruesas, vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite claro y plano; pH 5.0, muy fuertemente ácido.
27 – 58 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medios, forma tubular, continuos; frecuentes raíces finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite gradual y plano; pH 5.4, fuertemente ácido.

58 - 105 Bw2	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/6); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos y medianos, forma tubular, continuos; pocas raíces finas, vivas y muertas, de distribución normal; localizadas imped, poca actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; límite gradual y plano; pH 5.6, moderadamente ácido.
105 – 120 cm Ab	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/4); textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medios, forma tubular, continuos; no hay raíces; frecuente actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; pH 5.8, moderadamente ácido.

Interpretación del perfil

En estos suelos originados de cenizas volcánicas son moderadamente evolucionados, profundos, bien drenados; comprenden perfiles con horizontes A-Bw; el horizonte superficial A (epipedón úmbrico) de colores oscuros; el horizonte subsuperficial (Bw, cámbico) tiene colores claros. Tanto el horizonte A como el Bw presentan estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles.

Análisis químicos

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras tomadas al perfil más representativo de esta unidad (Tabla 4.44), indican que la reacción de este suelo varía entre fuerte y moderadamente ácida, con valores de pH entre 5,0 y 5,8, siendo menos ácidos a medida que aumenta la profundidad en el perfil. Posee concentraciones de aluminio que representan bajo peligro de toxicidad para la mayoría de especies vegetales, los porcentajes de aluminio intercambiable son inferiores a 35,7%. Los contenidos de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio) son bajos y muy bajos en todos los horizontes. El balance Ca:Mg:K está en desequilibrio, presentando muy bajo contenido de magnesio con relación a los otros dos elementos, siendo posibles las deficiencias de magnesio. El complejo de intercambio está desaturado, con porcentajes de saturación de bases por debajo de 9,6% en todos los horizontes.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes están entre medios a altos y son atribuibles principalmente a la materia orgánica. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) de estos suelos no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como

ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE), que se presenta en este suelo con valores inferiores a $3,0 \text{ cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$, por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Los contenidos de carbono orgánico son altos, con valores de 4,9% en el horizonte superficial y disminuyen gradualmente hasta 105 cm, para aumentar a 2,0% a partir de esta profundidad, debido a la presencia de un horizonte A sepultado por el suelo superficial actual que se formó a partir de la última depositación de cenizas volcánicas.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee gran afinidad por el humus, y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CIC).

Una característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo en extremo bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican niveles deficientes de azufre y de micro elementos.

Tabla 4.44 Resultados análisis químicos. Perfil QS-21

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$	S.A.I.%	Fósforo mg.Kg^{-1} Disponible	S mg.Kg^{-1}	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-27	5,0	0,94	35,7	ND	8,0	4,9	0,4	Baja
27-58	5,4	0,39	20,9	ND	1,7	2,9	0,2	
58-105	5,6			ND	3,1	1,5	0,1	
105-120	5,8			ND	2,1	2	0,2	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO ($\text{cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-27	18,1	2,6	15,5	1,7	1,2	0,09	0,2	0,2	9,3
27-58	23,8	1,9	21,9	1,5	1,1	0,05	0,1	0,23	6,2
58-105	18,5	1,5	17,0	1,5	1,2	0,03	0,08	0,21	8,2
105-120	31,5	3,0	28,5	3	2,7	0,03	0,07	0,23	9,6

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-27	1,2	39,1	0,02	1,5	0,25
27-58	0,02	43,8	0,04	1,1	0,13
58-105	0,02	27,3	0,04	0,34	0,04
105-120	0,02	21,7	0,04	0,3	0,04

Análisis físicos.

Físicamente son suelos de color negro en el primer horizonte debido al alto contenido de humus, y pardo oscuro a pardo amarillento en los horizontes profundos. Las texturas predominantes en los horizontes son franco arcillo arenosas cuando se determinan al tacto, mientras que el laboratorio reporta clases texturales franco arenosas debido a dificultades en los análisis por mala dispersión de la muestra a causa de la alófana. La estructura es en bloques subangulares finos y medios débiles a moderadamente desarrollados. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.45) indican alta retención de humedad por el suelo a distintas tensiones, así como alta humedad aprovechable. Los valores de porosidad total son muy altos (mayores de 65%), con una distribución que muestra un amplio predominio de los micro poros, que garantizan alta retención de agua; no obstante la proporción de macro poros está entre valores normales para proporcionar buena aireación del suelo y buen drenaje. La densidad aparente presenta valores menores de 0,83 g.cm⁻³, normales para suelos de origen volcánico, indicando suelos sueltos y porosos, aptos para un adecuado desarrollo de las raíces.

Tabla 4.45 Resultados análisis físicos. Perfil QS-21

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-27	2,44	0,79	124,78	75,06	68,21	48,84	40,71	34,35
27-58	2,42	0,79	115,53	76,85	69,42	52,74	40,1	36,75
58-105	2,41	0,83	97,67	68,47	62,51	51,35	39,61	28,86
105-120	2,3	0,64	-	-	-	-	-	-

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA	LIMO	ARCILLA	GRAVILLA	CLASE TEXTURAL
	(mm)												
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002					
0-27	0,33	2,86	10,04	21,21	21,73	8,84	30,04	4,95	56,17	38,88	4,95	4,5	FA
27-58	0,55	3,64	11,09	25,87	19,89	14	19,34	5,62	61,04	33,34	5,62	4,8	FA
58-105	0,83	4,98	13,2	32,58	24,19	10,7	13,11	0,41	75,78	23,81	0,41	4,9	AF

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-27	26,95	40,68	67,62
27-58	22,55	44,8	67,36
58-105	19,6	45,96	65,56
105-120			72,17

Limitaciones de los suelos para el uso y manejo

Estos suelos las limitaciones para el uso y manejo son las pendientes moderadamente inclinadas en algunas fases, la fertilidad baja debido a los bajos contenidos de calcio, magnesio, potasio y fósforo.

Recomendaciones

El suelo presenta en general buenas características para ser utilizado en explotaciones agropecuarias, excepto por el grado de pendiente en algunos sectores fuertemente ondulada y su baja plasticidad, que son factores que favorecen los procesos erosivos. Debe ser utilizado aplicando prácticas conservacionistas como cultivo en curvas a nivel, establecimiento de barreras vivas, etc.

En cuanto a fertilización, debe darse prioridad a aplicaciones de nitrógeno, fósforo, magnesio, azufre y micro elementos.

4.3.2 Suelos de piedemonte de clima templado húmedo y muy húmedo

A este ambiente morfoclimático corresponde los abanicos moderados y fuertemente disectados (Figura 4.40) localizados en alturas entre 1.000 y 2.000 msnm; están formados por planos ligeros y moderadamente inclinados y por taludes; los materiales basales son de origen torrencial sepultados por mantos de cenizas de diferente espesor.



Figura 4.40 Abanico con disección moderada.

A este ambiente morfo-climático pertenecen las consociaciones La Esperanza (LE), Membrillal (MM), El Cafetal (EC), Padilla (PL) y Quindío (QN), las cuales se describen a continuación:

4.3.2.1 Consociación La Esperanza (LE): Acrudoxic Hapludands, familia medial, mezclada, isotérmica

Esta unidad se presenta en los municipios de Armenia, Calarcá, Circasia, Filandia, La Tebaida, Montenegro, Quimbaya y Salento; en las veredas Buena Vista, La Palmera, Membrillal, Llanadas, El mesón, Puerto Rico, Los Pinos, La Rochela, Morelia; ocupa los planos de abanico del abanico fuertemente disectado en el paisaje de piedemonte; comprende sectores de pendientes planas 1-3%, moderadamente onduladas con pendientes moderadamente inclinadas 7-12% Figura(4.41); su extensión total es de 16.040,32 hectáreas que representan el 8,31% del área total del departamento.

La unidad está ubicada a una altitud entre 1.461 y 1.848 m, en clima templado muy húmedo y en sectores templados húmedos, con temperatura media mensual entre 18 y 24° C y precipitación media anual superior a 1000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

Los suelos originados de cenizas volcánicas, son profundos, bien drenados, muy ligeramente ácidos, de texturas moderadamente finas y fertilidad baja La cobertura

vegetal está dominada por pastos y algunas especies de quiebrabarrigo; en algunas zonas hay ganadería extensiva con pastos introducidos

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Acrudoxic Hapludands familia medial, mezclada, isotérmica (perfil QS-25) y el 20% restante corresponden a los suelos Typic Hapludands, familia medial, isotérmica (perfil QS-22)



Figura 4.41 Formas del terreno en las que ocurre la consociación La Esperanza (Foto: I. Valencia 2012)

Fases

La consociación La Esperanza (LE) presenta las siguientes fases:

LE: plana (1-3%)

LEb: ligeramente inclinada (3-7%),

LEb1: ligeramente inclinada (3-7%), erosión ligera

LEc moderadamente inclinada (7-12%)

LEc1 moderadamente inclinada (7-12%), erosión ligera

LEc2 moderadamente inclinada (7-12%), erosión moderada

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.42 se presenta una visión sintética del perfil del suelo QS-25, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Perfil	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	0-42 Ap	Color pardo muy oscuro; textura franca, estructura en bloques subangulares muy finos y finos y gránulos medios, moderados; pH 4.5
	42-52 BW1	Color pardo oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos medios y gruesos moderados; pH 5.3
	52-90 BW2	Color pardo rojizo; textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 5.2
	90-125 Bw3	Color pardo amarillento oscuro textura arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, finos, medios y gruesos, moderados pH 5.2

Figura 4.42 Morfología del perfil de suelo QS 25 (Foto: Fernández, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-25

Perfil No: QS 25

Taxonomía: Acrudoxic Hapludands familia medial, mezclada, isotérmica:

Unidad cartográfica: Consociación La Esperanza.

Símbolo: LE.

Localización geográfica: Departamento: Quindío Municipio: Filandia

Sitio: Vereda SantaTeresa Finca La Esperanza

Coordenadas geográficas: 4° 40 38,9' N – 75° 42' 6,3" W Altitud: 1848 m

Plancha: **224IVC**

Paisaje: Piedemonte. Tipo de relieve: Abanico Forma del terreno: plano de abanico

Material parental: Cenizas volcánicas

Pendiente: ligeramente inclinada (3-7%)

Clima ambiental: templado muy húmedo

Precipitación promedio anual 2000-4000mm Temperatura promedio anual: 18-24 °C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: údico

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: no hay

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no observado

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: profunda sin limitaciones

Horizontes diagnósticos: Epipedón: úmbrico. Endopedón: cámbico

Características diagnósticas: propiedades ándicas, régimen de humedad údico, bases totales más aluminio menor de 2%

Vegetación natural: sustituida por pastos

Uso actual: ganadería

Limitantes del uso: baja fertilidad

Descrito por: Juan Pablo Fernández

Fecha: 13 de diciembre de 2013

Descripción

00 – 42 Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro 10YR2/2; textura franca,; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, y gránulos medios, moderados; consistencia en muy húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros medianos y frecuentes finos, vesiculares y tubulares, continuos; muchas raíces finas y muy finas, vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; fuerte reacción al NaF; límite gradual, plano; pH 5.3, fuertemente ácido
---------------	--

42 – 52 Bw1	Color en muy húmedo pardo oscuro 10YR3/3; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos, medios y gruesos, moderados; consistencia en muy húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medianos, vesiculares y tubulares, continuos; muchas raíces muy finas y finas, vivas y muertas de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; fuerte reacción al NaF; límite difuso e irregular; pH 5 3, fuertemente ácido
52 - 90 Bw2	Color en muy húmedo pardo rojizo 2 5YR4/4; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos, medios y gruesos, moderados; consistencia en muy húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica: frecuentes poros finos y medianos, vesiculares y tubulares; frecuentes raíces finas, vivas y muertas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; fuerte reacción al NaF; límite difuso e irregular; pH 5 2, fuertemente ácido
90 – 125 cm Bw3	Color en Muy Húmedo pardo amarillento oscuro 10YR4/6; textura arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos, medios y gruesos, moderados; consistencia en muy húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes poros finos y muy finos, vesiculares y tubulares; pocas raíces muy finas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; ligera reacción al NaF; pH 5 2, fuertemente ácido

Interpretación del perfil

Estos suelos tienen moderada evolución pedogenética, con perfiles que presentan horizontes A-Bw. El horizonte A es grueso, de colores oscuros con propiedades ándicas. El horizonte B está constituido por varios subhorizontes de colores claros (pardo rojizo a pardo amarillento oscuro), con estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados. La reacción en todos horizontes está en el intervalo fuertemente ácido (pH 5.2 – 5.3)

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras tomadas al perfil más representativo de esta unidad (Tabla 4.46), indican que la reacción de este suelo es fuertemente ácida, con valores de pH entre 5,2 y 5,3, siendo ligeramente más ácidos los horizontes más profundos. Posee concentraciones de aluminio que representan bajo peligro de toxicidad para la mayoría de especies vegetales, los porcentajes de aluminio intercambiable son inferiores a 32,4%. Los contenidos de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio) son muy bajos en todos los horizontes. El balance Ca:Mg:K está en desequilibrio, con muy bajo magnesio y potasio respecto al calcio; sin embargo los contenidos de los tres elementos son

tan bajos que son posibles las deficiencias de todos. El complejo de intercambio está desaturado, con porcentajes de saturación de bases por debajo de 3,3% en todos los horizontes.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes son altos, atribuibles principalmente a la contribución de la materia orgánica. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) de estos suelos no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE), que se presenta en este suelo con valores inferiores a $1,36 \text{ cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$, por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Los contenidos de carbono orgánico son altos, con valores de 3,5% en el horizonte superficial y disminuyen gradualmente con la profundidad en el perfil.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee gran afinidad por el humus, y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CIC).

Una característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo muy bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican niveles deficientes de azufre y de micro elementos.

Tabla 4.46 Resultados análisis químicos. Perfil QS-25

PROFUNDIDA D (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$	S.A.I. %	Fósforo mg.Kg^{-1} Disponibl e	MATERIA ORGÁNICA %			Calific.
					mg.Kg ⁻¹ S	C.O	N. T	
0-42	5,3	0,44	32,4	1,8	4,1	3,5	0,3	Baja
42-52	5,3	0,21	28	8,3	13,1	2,2	0,2	
52-90	5,2	0,07	12,5	2,4	10	1,4	0,1	
90-125	5,2	0,07	11,5	4,1	8,4	1,2	0,1	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-42	27,7	1,4	26,3	0,92	0,67	0,07	0,07	0,11	3,3
42-52	22,8	0,8	22,1	0,54	0,37	0,04	0,07	0,06	2,4
52-90	20	0,6	19,4	0,49	0,3	0,03	0,08	0,08	2,5
90-125	23,9	0,6	23,3	0,54	0,34	0,03	0,09	0,08	2,3

Profundidd	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-42	21,8	40	0,88	1,8	0,11
42-52	2,2	5,2	0,17	0,1	0,09
52-90	8	3,2	0,36	0,06	0,01
90-125	7,4	3,5	0,15	0,11	0,01

Características físicas.

Físicamente son suelos de color pardo muy oscuro y pardo oscuro en los primeros horizontes como resultado del alto contenido de humus; mientras que en los horizontes inferiores se presentan colores pardos rojizos y pardos amarillentos. Las texturas varían entre franco y franco arenosa, cuando se determinaron en el campo, mientras que en el laboratorio (Tabla 4.47) los resultados indican textura franco arenosa en todas las muestras. La estructura es en bloques subangulares finos y medios moderadamente desarrollados. La consistencia es friable en húmedo; mientras que en mojado varía desde no pegajosa y no plástica en el horizonte superficial hasta ligeramente pegajosa y ligeramente plástica en los horizontes inferiores; indicando facilidad para que el suelo alcance el límite de consistencia líquido, y por lo tanto esté expuesto a movimientos en masa.

Tabla 4.47 Resultados análisis físicos. Perfil QS-25

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-42	2,3	1,04	87,93	62,8	49,43	45,8	40,69	22,11
42-52	2,36	0,95	115,88	46,36	42,92	33,94	26,14	20,22
52-90	2,39	1,02	89,13	44,15	39,27	31,16	25,31	18,84
90-125	2,22	0,84	110,3	72,36	66,01	58,04	49,13	23,23

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD D (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A %	LIMO %	ARCILL A %	CLASE TEXTURA L
	(mm)											
	2-1 0,0 5	1- 0,5 3	0,5- 0,25 6,96	0,25- 0,1 19,6	0,1- 0,05 17,47	0,05- 0,02 16,53	0,02- 0,002 32,1	<0,00 2 6,26				
0-42	0,3 8	1,9 8	9,47	24,59	22,39	18,59	20,63	1,97	45,11	48,6 3	6,26	FA
42-52	0,2 9	4,1 4	14,38	29,17	22,67	13,86	14,61	0,88	58,81	39,2 2	1,97	FA
52-90	0,5 9	2,5	8,44	28,23	25,54	17,7	16,27	0,73	70,65	28,4 7	0,88	FA
90-125									65,3	33,9 7	0,73	FA

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-42	15,66	39,13	54,78
42-52	35,84	23,9	59,75
52-90	28,93	28,39	57,32
90-125	21,38	40,78	62,16

Características Mineralógicas

Los análisis realizados en el microscopio petrográfico a la fracción arena de este suelo indicaron un predominio de feldespatos (plagioclasas), seguidos por importantes contenidos de cuarzo, anfíboles (augita), piroxenos (hornblenda), minerales alterados y minerales opacos (óxidos). Esta composición mineralógica indicaría que el suelo posee minerales primarios que aportan bases de cambio en la medida en que ocurra su alteración; sin embargo, el alto lavado del suelo como consecuencia del clima lluvioso no permite que las bases intercambiables se acumulen en el suelo y el resultado es una baja cantidad de estas para la nutrición vegetal.

Los difractogramas obtenidos mediante análisis por rayos X a la fracción arcilla (Tabla 4.48), indican que el material no cristalino (alófana) predomina (>50%) en la parte superior del perfil y está presente en todos los demás horizontes. El perfil presenta abundantes cantidades de cristobalita y cuarzo y menores de feldespatos y anfíboles.

Tabla 4.48 Resultado análisis mineralógico. Perfil QS-25

Constitución de arcillas (semicuantitativo)	Profundidades (cm)			
	0-42	42-52	52-90	90-125
Clorita (primaria)	tr	Tr	+	
Material no cristalino	Predominante	Presente	Presente	Presente
Micas		¿?		
Anfibol		++	++	++
Cuarzo		+++	+++	++
Cristobalita		+++	++	++
Feldesptos		+	+	++
Intergrados 2:1-2:2			¿?	

++++ Dominante (>50%)
+++ Abundante (30-50%)
++ Común (15-30%)
+ Presente (5-15%)
tr Trazas (<5%)
¿? Dudoso
N.D. No detectado
N.A. No aplica
N.E. No especifica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlaminaar.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo lilito:vermiculítico

Limitaciones para el uso y manejo

Estos suelos para el uso y manejo tienen como limitación principal la baja fertilidad debido a los bajos contenidos de bases (calcio, magnesio, potasio), fósforo y materia orgánica.

Recomendaciones

El suelo presenta muy baja fertilidad. Su explotación adecuada requiere de la aplicación de cal dolomítica en dosis bajas, del orden de 1 tn/ha, y fertilización con nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y micro elementos.

4.3.2.2 Consociación Membrillal (MM): Acrudoxic Hapludands, familia medial sobre esquelética, cenizal, mezclada, isotérmica

Esta unidad se presenta en las veredas La Frontera, la Morelia, El Cairo, La Concha, La Nubia, Chagualá, Lusitana, El salado, de los municipios de Armenia, Buenavista, Filandia, Calarcá, La Tebaida, Montenegro, Quimbaya y Salento; ocupa los taludes de las cañadas (disecciones) del abanico fuerte a moderadamente disectado del piedemonte. Comprende sectores de relieve ondulado y escarpado con pendientes 12-25% y fuertemente escarpado de pendientes >75 % (Figura 4.43); su extensión total es de 12.601,05 hectáreas que representan el 6,53% del área total del departamento.

La unidad está ubicada a una altitud entre 1.294 y 1.895 m, en clima templado húmedo y en algunos sectores templado muy húmedo, con temperatura media mensual entre 18 y 24° C y precipitación media anual superior a 1.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-PM).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja. La vegetación está dominada por piperáceas, lianas, helechos, heliconias. La mayor parte de estos suelos

conservan la vegetación natural; en las zonas de menor pendiente hay ganadería extensiva con pastos introducidos.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Acrudoxic Hapludands, familia medial sobre esquelética cenizal, mezclada, isotérmica (Perfil QS-20) y en el 20% restante por los suelos Typic Hapludands, familia medial, fina, mezclada, isotérmica (perfil QS-64).



Figura 4.43 Formas del terreno en las que ocurre la consociación Membrilla (Foto: I. Sevillano, 2012).

Fases

La consociación Membrillal (MM) presenta las siguientes fases:

MMe: Ligeramente escarpada (25-50 %)

MMe1 Ligeramente escarpada (25-50 %), erosión, ligera

MMe2: Ligeramente escarpada (25-50%), erosión moderada

MMf2: Moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada

MMg1 Fuertemente escarpada (>75%), erosión ligera

MMg2 Fuertemente escarpada (>75%), erosión moderada

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.44 se presenta una visión sintética del perfil del suelo QS-20 con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	0-20 Ap	Color pardo grisáceo muy oscuro; textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, finos, moderados; pH 5.1
	20-62 Bw1	Color en húmedo pardo amarillento con frecuentes moteados de color pardo amarillento; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, moderados; pH 5.2 fuertemente ácido
	62-90 Bw2	Color en húmedo pardo amarillento; textura franco arcillosa extremadamente gravilosa 70%; estructura en bloques subangulares medios, débiles; pH 5.5 en laboratorio, fuertemente ácido
	90-120 C	Color en húmedo pardo amarillento; textura franco arcillosa gravilosa (85%); sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en pH 5.3 fuertemente ácido

Figura 1.44 Morfología del perfil de suelo QS-20 (Foto: I. Sevillano, 2012)

Descripción del perfil de suelo QS-20

Perfil No: QS20. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Acrudoxic Hapludands, familia medial sobre esquelética cenizal, mezclada, isotérmica

Unidad Cartográfica: Consociación Membrillal. Símbolo: MM.

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Filandia

Sitio: Vereda el Bizcocho, Finca Villa Nicol

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Coordenadas geográficas: 4°41.57, 1" N – 75° 39' 44,9" W. Altitud: 1730 m.

Plancha: 224-IV-A.

Paisaje: Piedemonte. Tipo de relieve: Abanico fuertemente disectado. Forma del terreno: Taludes.

Litología: Ceniza volcánicas.sobre rocas volcano sedimentarias

Pendiente: moderadamente escarpada (50-75 %)

Clima ambiental: Templado muy húmedo.

Precipitación promedio anual.2000-4000mmTemperatura promedio anual: 18-24 °C.

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: No hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se observó.

Drenaje natural: bien drenando.

Profundidad efectiva: moderadamente profunda limitada por fragmentos de roca (> 60%)

Horizontes diagnósticos: Epipedón úmbrico endopedón cámbico

Características diagnósticas: Propiedades ándicas, régimen de humedad údico, bases totales más aluminio menor de 2% en el tercer horizonte.

Vegetación natural: Piperáceas, orquídeas, lianas, helechos, arbustos, heliconias.

Uso actual: conservación

Limitantes del uso: Pendientes moderadamente escarpadas, profundidad efectiva moderada

Descrito por: Ana Isabel Sevillano

Fecha: 24 Noviembre 2012

Descripción

00 – 20 Ap	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro 10YR3/2; textura franco arcilo limosa; estructura en bloques subangulares finos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos, medianos, gruesos, pocos muy finos; muchas raíces finas, medias, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 5.1, fuertemente ácido.
20 – 62 Bw1	Color en húmedo pardo amarillento 10YR5/4, con frecuentes moteados (20%) de color pardo amarillento10YR5/8; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos, frecuentes finos y gruesos; frecuentes raíces finas, medias, gruesas, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; reacción violenta al NaF; límite gradual y plano; pH 5.2,

	fuertemente ácido
62 - 90 Bw2	Color en húmedo pardo amarillento 10YR5/8; textura franco arcillosa, extremadamente gravilosa 70%; estructura en bloques subangulares medios, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, frecuentes poros medianos; pocas raíces medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción violenta al NaF; límite gradual y plano; pH 5.5, fuertemente ácido.
90 – 120 cm C	Color en húmedo pardo amarillento 10YR5/4; textura franco arcillosa extremadamente gravilosa (85%); sin estructura (masiva); pocos poros medianos, pocas raíces muy finas, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; reacción fuerte al NaF; pH 5.3, fuertemente ácido.

Interpretación del perfil

Los suelos originados de cenizas volcánicas son moderadamente evolucionados, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad moderada. Presentan perfiles constituidos por horizontes A-B-C. El horizonte A es de color oscuro; el horizonte Bw está formado por varios subhorizontes de colores claros; la estructura de estos horizontes es de bloques subangulares medios, moderados; el horizonte C, generalmente se presenta a partir de los 90 cm de profundidad, es de textura medias con abundante gravilla.

Características Químicas

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras tomadas al perfil más representativo de esta unidad (Tabla 4.49), indican que la reacción de este suelo es fuertemente ácida, con valores de pH entre 5,1 y 5,5, siendo ligeramente más ácidos los horizontes superficiales. Posee concentraciones de aluminio que representan bajo peligro de toxicidad para la mayoría de especies vegetales, los porcentajes de aluminio intercambiable son inferiores a 34%. Los contenidos de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio) son bajos en todos los horizontes. El balance Ca:Mg:K está en desequilibrio; los contenidos de calcio y potasio son muy altos con respecto al magnesio, por lo cual es posible que existan dificultades para la absorción de magnesio por las plantas, presentándose deficiencias de este elemento. El complejo de intercambio está desaturado, con porcentajes de saturación de bases por debajo de 7,4% en todos los horizontes, excepto a partir de 90 cm de profundidad, en que se presenta una mayor cantidad de bases.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes son altos, atribuibles tanto a la materia orgánica como a las arcillas. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) de estos suelos no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV); la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina carga efectiva (CICE), que se presenta en este suelo con valores inferiores a $7,3 \text{ cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$, por lo cual el suelo tiene muy baja capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

Los contenidos de carbono orgánico son altos, con valores de 4,5% en el horizonte superficial y disminuyen gradualmente con la profundidad en el perfil, la dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de cenizas volcánicas; este componente posee gran afinidad por el humus, y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad, alta retención de agua, alta capacidad para retención de nutrientes (CIC).

Una característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo; este coloide inorgánico presenta gran afinidad por los fosfatos, reteniéndolos en forma no disponible para las plantas. Los resultados analíticos muestran contenidos de fósforo bajos. Otros análisis químicos efectuados al horizonte superficial de este suelo indican niveles deficientes de azufre y de micro elementos.

Tabla 4.49 Resultados análisis químicos del perfil QS-20

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$	S.A.I.%	Fósforo disponible $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$	S $(\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1})$	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación Fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-20	5,1	1,2	34	13,3	0,9	4,5	0,4	Baja
20-62	5,2	0,54	25,2	14,7	3,7	2,9	0,2	
62-90	5,5	0,15	9,3	9,6	4,6	1,3	0,1	
90-120	5,3	1,7	23,4	10,8	2,3	0,35	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO $(\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1})$								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-20	31,3	3,5	27,8	2,3	1,8	0,12	0,16	0,25	7,4
20-62	27,7	2,1	25,6	1,6	1,2	0,06	0,11	0,23	5,8
62-90	20,5	1,7	18,9	1,5	1,1	0,07	0,08	0,22	7,2
90-120	24,4	7,3	17,1	5,6	4,3	0,76	0,18	0,32	22,8

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-20	0,02	28,6	0,06	0,42	0,08
20-62	0,02	25,1	0,04	0,32	0,04
62-90	0,05	26	0,02	0,22	0,04
90-120	0,04	17,3	0,04	0,24	0,06

Características físicas.

Físicamente son suelos de color pardo grisáceo muy oscuro en el primer horizonte, que es el que posee mayor contenidos de humus; los otros horizontes son de color pardo amarillento, debido al material parental. En las observaciones de campo se reportan texturas entre franco arcillo limosas y franco arcillosas, pero en el laboratorio, debido a fallas en la dispersión, los resultados indican, en todos los horizontes, texturas franco arenosas. La estructura es en bloques subangulares finos y medios, de moderados a débilmente desarrollados. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica, característica que indica que el suelo fácilmente con poca humedad, llega al estado líquido, siendo muy susceptible a la erosión.

Ensayos de laboratorio (Tabla 4.50), indican que el suelo presenta alta capacidad de retención de humedad a distintas tensiones y que la humedad aprovechable acumulada en el suelo es alta. La porosidad total de este suelo es muy alta (mayor de 65%), con una distribución que señala predominio de los micro poros, que garantizan adecuada retención de agua; sin embargo, la cantidad de macro poros también es adecuada para proporcionar buena aireación y buen drenaje del suelo. La densidad aparente es menor de 0,82 g.cm⁻³, normal para suelos originados de cenizas volcánicas, y está relacionada con suelos sueltos y porosos, adecuados para la penetración de las raíces.

Tabla 4.50 Resultados análisis físicos. Perfil QS-20

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-20	2,4	0,78	98,3	57,12	45,77	43,99	35,57	21,55
20-62	2,38	0,82	99,09	65,71	60,54	51,18	42,06	23,65

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA	LIMO	ARCILLA	GRAVI LLA	CLASE TEXTUR AL
	(mm)												
	02--1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002					
0-20	1,24	9,29	22,82	21,04	6,98	9,25	21,23	8,15	61,37	30,48	8,15	7,1	FA
20-62	1,06	4,17	10,95	24,26	20,35	13	19,68	6,53	60,79	32,68	6,53	7	FA

PROFUNDIDAD (cm)	Porosidad (%)		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-20	28,28	39,22	67,5
20-62	22,08	43,47	65,55

Características mineralógicas

Los análisis realizados en el microscopio petrográfico a la fracción arena de este suelo (Tabla 4.51), indicaron un predominio de feldespatos (plagioclasas), seguidos por importantes contenidos de cuarzo, anfíboles (augita), piroxenos (hornblenda), minerales alterados y minerales opacos (óxidos). Esta composición mineralógica indica que el suelo posee minerales primarios que aportan bases de cambio en la media en que ocurra su alteración. Los análisis químicos mostraron importantes contenidos de calcio y potasio intercambiables.

Los difractogramas obtenidos mediante análisis por rayos X a la fracción arcilla indican predominio en el perfil de material no cristalino (alófana), con importantes cantidades de cristobalita, y menores de clorita, anfíboles y cuarzo. Se encuentran trazas de feldespatos. Interstratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo lilito: vermiculítico

Tabla 4.51 Resultados de los análisis mineralógicos del perfil QS-20

Constitución de las arcillas (semicuantitativo)	Profundidad (cm)			
	0-20	20-62	62-90	90-120
Clorita (primaria pedogenética (secundaria)	+	+	+++	¿?
Anfibol	+	+	+	tr
Cristobalita	++	+++	+++	+
Cuarzo	+	+	++	
Feldespatos	tr	tr	tr	¿?
Material no cristalino (amorfos)	+++	++	++	++++
Gibbsite		tr		

++++ Dominante (>50%)
+++ Abundante (30-50%)
++ Común (15-30%)
+ Presente (5-15%)
tr Trazas (<5%)
¿? Dudoso
N.D. No detectado
N.A. No aplica
N.E. No específica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlaminar.

Limitaciones para el uso y el manejo de los suelos

La principal limitante para el uso y el manejo de estos suelos se debe a las pendientes escarpadas, la moderada profundidad efectiva de los suelos y baja fertilidad.

Recomendaciones

Las pendientes escarpadas hasta empinadas (50-75%), la baja consistencia, y las texturas gruesas son factores que favorecen la ocurrencia de fenómenos erosivos, Este suelo requiere manejo especial, con cobertura protectora que impida la degradación del medio ambiente.

4.3.2.3 Consociación El Cafetal (EC): Typic Hapludands, medial mezclada isotérmica

Esta unidad se presenta en áreas del municipio de Armenia, Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Filandia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya en las veredas Mesa alta, Guatemala, Santa Teresa, Alto de los Guevara, Calabazo bajo, Buenavista, Barcelona baja, La Julia, Pueblo Rico, Murillo, Puerto Rico; ocupa los planos de abanico moderadamente disectado de piedemonte; comprende sectores de relieve plano con pendientes 0-3% y ligeramente ondulado con pendientes de 3-7% (Figura 4.45). Tiene una extensión de 15.461,13 hectáreas que representan el 8,01% del área total del departamento.

La unidad está ubicada a una altitud de 1.211 m, en clima templado húmedo, con temperatura media anual de 18-24 °C y precipitación media anual de 2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-PM).

Los suelos originados a partir de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, ligeros a moderadamente ácidos, fertilidad moderada. La cobertura vegetal ha sido reemplazada por cultivos de cítricos plátano y pastos para ganadería en algunos sectores se encuentran algunos relictos de guadua y nogal.

La consociación está integrada, en un 75%, por los suelos Typic Hapludands familia medial, mezclada isotérmica QS-23 y el 25% restante por los suelos Fluvaquentic Humaquepts familia franca fina, mezclada, activa, isotérmica QS-15.

La consociación El Cafetal (EC) presenta las siguientes fases

ECa: plana, pendiente 0-3%

ECa1: plana, pendiente 0-3%, erosión ligera

ECb: ligeramente inclinada, pendiente 3-7%

ECb1: ligeramente inclinada, pendiente 3-7%, erosión ligera



Figura 4.45 Planos de abanico moderadamente disectado en los que ocurre la consociación El Cafetal (Foto: Fernández. 2012)

Morfología del perfil del suelo

En la Figura 4.46 se presenta una visión sintética del perfil del suelo perfil QS-23, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	0-31 Ap	Color pardo muy oscuro ; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 5.5
	31-70 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro ; textura franco arenosa; estructura en bloques angulares finos y medios, moderados; pH 6.3
	70-135 Bw2	Color en húmedo amarillo parduzco; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados; pH 6.0

Figura 4.46 Morfología del perfil de suelo QS-23 (Foto: J. Fernández, 2012)

Descripción del perfil de suelo QS-23

A continuación se presenta la descripción e interpretación de las características externas e internas del perfil QS-23

Perfil No: QS-23. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Hapludands familia medial, mezclada, isotérmica

Unidad Cartográfica: Consociación El Cafetal. Símbolo: EC

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Montenegro.

Sitio: Vereda el cuzco hacienda Nápoles.

Coordenadas geográficas: N 4°33'18.1" W 75°49'5,6" Altitud: 1211 m.

Plancha: 243-I-B

Paisaje: Piedemonte. Tipo de relieve: Abanico, Forma del terreno: plano de Abanico.

Litología: Ceniza volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos.

Clase de pendiente: ligeramente inclinada: 3-7%.

Clima ambiental: templado húmedo.

Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: >18-24°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se reporta

Drenaje natural: bueno bien drenado.

Profundidad efectiva: muy profunda. Sin limitaciones

Horizontes diagnósticos: Epipedón: umbrico Endopedón cámbico

Características diagnósticas: régimen de humedad údico.

Vegetación natural: guadua, Nogal, naranja limon

Uso actual ganadería

Limitantes del uso: pendiente. Ligeramente inclinada

Descrito por: Juan Pablo Fernández

Fecha: 12 de Diciembre de 2012.

Descripción

00 – 31 cm Ap	Color en húmedo pardo muy oscuro 10YR2/2; textura franco arcillo arenosa por pipeta; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos y medios, forma vesicular y tubular, continuos; muchas raíces finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual,
------------------	---

	plano; pH 5.5, fuertemente ácido.
31-70 cm Bw1	Color en húmedo pardo oscuro 7.5YR3/4; textura franco arenosa por pipeta; estructura en bloques angulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos y frecuentes medios, forma vesicular y tubular, continuos; frecuentes raíces finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y plano; pH 6.3, ligeramente ácido.
70-135 cm Bw2	Color en húmedo amarillo parduzco 10YR6/6; textura franco arenosa por pipeta; estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos, forma vesicular y tubular, continuos; pocas raíces finas y medias, muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; pH 6.0, moderadamente ácido.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.52), indican que son suelos de reacción moderadamente ácida, con valores de pH entre 5,5 y 6,0, en los que existe alta disponibilidad de la mayoría de nutrientes. No presenta contenidos de aluminio que representen peligro de toxicidad para las especies vegetales. Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son medios; el balance entre estos tres elementos muestra contenidos equilibrados, indicando condiciones óptimas para su absorción por las plantas.

El suelo presenta un primer horizonte de 31 cm con contenidos de carbono orgánico bajo, si se tiene en cuenta el clima de la región; en los horizontes inferiores las cantidades son también bajas. Estos bajos contenidos de materia orgánica se deben, sin duda, a pérdidas ocurridas por procesos erosivos.

Los valores de capacidad de intercambio de cationes varían de medios a altos y se deben tanto a la arcilla como a la materia orgánica. Sin embargo, la mayor parte de la carga eléctrica (CICA) no está disponible para retener nutrientes al pH del suelo; ésta carga solo aparece cuando el pH sube, tal como ocurre cuando se encalan los suelos; la carga, que depende del pH, se denomina carga variable (CICV), alta en este suelo; la otra carga, la que existe efectivamente, se denomina

carga efectiva (CICE) y está en niveles bajos a medios, por lo cual el suelo tiene baja a media capacidad para retener nutrientes en condiciones naturales.

La dinámica físico-química de este suelo está controlada por la presencia de alófana, originada por la alteración de los materiales volcánicos; este componente posee gran afinidad por el humus, y establece con éste enlaces fuertes que dan como resultado la acumulación de materia orgánica en el suelo. La interacción humus-alófana le confiere al suelo propiedades particulares como alta porosidad y alta retención de agua.

Otra característica que sobresale en este suelo, debido a la presencia de alófana, es la baja disponibilidad de fósforo, como ocurre en este suelo, de acuerdo a los resultados obtenidos en el laboratorio. Otros análisis químicos efectuados a este suelo indican bajos contenidos de azufre, y micro elementos.

Tabla 4.52 Resultados análisis químicos. Perfil QS-23

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$	S.A.I.%	Fósforo disponible $\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$	MATERIA ORGÁNICA %			Calificación de fertilidad (0-50 cm)
					mg.Kg ⁻¹	C.O	N. T	
0-31	5,5	0,12	1,9	3,9	S	1,2	0,1	Moderada
31-70	6,3	-	-	12,4	6	0,57	0,0	
70-135	6	-	-	3,7	2,5	0,16	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO ($\text{cmol}^{(+)} \cdot \text{kg}^{-1}$)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-31	13,7	6,2	7,5	6,1	4,5	1,2	0,25	0,18	44,7
31-70	29,3	13,6	15,7	13,6	10,6	2,4	0,37	0,23	46,4
70-135	27,8	8,6	19,2	8,6	6,3	2	0,14	0,16	30,9

PROFUNDIDAD	ELEMENTOS MENORES ($\text{mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-31	9,1	78,3	1,1	0,63	0,14
31-70	0,74	26,5	1,5	0,23	0,18
70-135	0,25	38,2	0,47	0,06	0,14

Características físicas

Físicamente son suelos de colores oscuros pardo muy oscuro y pardo oscuro, en los primeros horizontes, como consecuencia de la influencia de la materia orgánica, mientras que en profundidad el color es amarillo pardusco, derivado del

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

material de origen del suelo. La textura varía de franco arcillo arenosa en los horizontes superficiales a franco arcillo limosa en profundidad. En el laboratorio (Tabla 4.53), se reportaron texturas más gruesas debido a una mala dispersión de las muestras al hacer el análisis. La estructura se presenta en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollados. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

Los ensayos de laboratorio indican que la porosidad total es alta, con valores entre 46 y 65%, distribuida con una proporción muy alta de micro porosidad, que garantiza buena retención de agua, pero macro porosidad baja, relacionada con restricciones en la aireación y el movimiento del agua en el perfil. Los valores de densidad aparente son altos en el primer horizonte, con valor que no corresponde a los valores propios de los suelos volcánicos; mientras que los horizontes inferiores presentan densidades bajas, normales para estos suelos.

Tabla 4.53 Resultados análisis físicos. Perfil QS-23

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-31	2,46	1,33	41,92	29,44	24,15	21,3	19,77	9,67
31-70	2,23	0,91	86,79	56,03	50,83	48,75	43,32	12,71
70-135	2,2	0,76	94,86	70,79	53,66	49,52	45,95	24,84

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIMO	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	(mm)											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-31	0	0,67	6,04	19,13	20,2	11,11	14	28,85	46,04	25,11	28,85	FArA
31-70	0,3 3	2,63	15,44	22,22	9,43	13,15	19,42	17,38	50,05	32,57	17,38	F
70-135	0	0,96	6,17	25,36	24,03	17,82	18,92	6,74	56,52	36,74	6,74	FA

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
	%		
0-31	13,68	32,26	45,93
31-70	20,98	38,21	59,19
70-135	16,61	48,85	65,45

Limitaciones para el uso y manejo

Estos suelos tienen limitaciones ligeras para el uso y el manejo debido a las pendientes ligera y moderadamente inclinadas

Recomendaciones

Las prácticas de fertilización en este suelo deben contemplar principalmente la adición de nitrógeno, fósforo, azufre y micro elementos.

4.3.2.4 Consociación Padilla (PL): Typic Dystrudepts familia franca fina mezclada, semiactiva, isotérmica

Los suelos de la consociación Padilla se presentan en áreas de los municipios de Armenia, Buenavista, Calarcá, Circasia, Córdoba, Montenegro, Quimbaya y La Tebaida, en las veredas El Gigante, Palermo, La Cabaña y La Palmita. Ocupa los taludes del abanico moderadamente disectado del paisaje de piedemonte, en pendientes fuertemente inclinada 12-25% hasta pendientes fuertemente escarpadas >75% (Figura 4.47); tiene un extensión de 20.230,41 hectáreas que representan el 10,48% del área total del departamento.

La unidad cartográfica está ubicada a una altitud entre 1.075 y 2.000 m, en clima templado húmedo, con temperatura entre 18-24°C y precipitaciones de 1.000 a 2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-PM).

El material parental de los suelos está formado por depósitos torrenciales volcánicos; son profundos, bien drenados, ligeramente ácidos y con fertilidad moderada.

La consociación está integrada, en 80% por los suelos Typic Dystrudepts familia franca fina, mezclada, semiactiva isotérmica, perfil QS-43, y el 20% restante en suelos Fluventic Humudepts, familia franca fina mezclada, semiactiva, isotérmica, perfil QS-7.

Fases

La consociación Padilla presenta las siguientes fases:

PLd fuertemente inclinada (12-25%)

PLd1 fuertemente inclinada (12-25%), erosión ligera

PLd2: fuertemente inclinada (12-25%), erosión moderada.

PLe Ligeramente escarpada pendiente (25-50%)

PLe1 Ligeramente escarpada pendiente (25-50%), erosión ligera.

- PLe2 Ligeramente escarpada pendiente (25-50%), erosión moderada
- PLf1 Moderadamente escarpada (50-75%), erosión ligera.
- PLf2 Moderadamente escarpada (50-75%), erosión moderada.



Figura 4.47 Forma de terreno en la que ocurre la consociación Padilla. (Foto: Valencia R-. 2013).

Morfología del perfil del suelo

En la Figura 4.48 se presenta una visión sintética del perfil de suelo QS-43, espesor y nomenclatura de los horizontes, así como, las principales características internas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	0-25 Ap.	Color en húmedo pardo amarillento oscuro; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, moderados; pH 5.8, ligeramente ácido
	25-70 Bw1	Color en húmedo pardo amarillento, manchas amarillo parduzco en 15% y amarillo pardusco en 20%, textura franca, estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles, pH 6.5.
	70-82 Bw2	Color en húmedo pardo amarillento con frecuentes manchas de color amarillo pálido, medianas y claras; textura franco limosa, estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH6.5,
	82-110 Bw3	Colore en húmedo amarillo pardusco, con muchas manchas 15% de color pardo amarillento oscuro, medianos y claros; textura franco limosa. Estructura en bloques subangulares muy fina y fina, débiles; pH 6.2.
	110-120 Bw4	Color en húmedo pardo amarillento oscuro manchas en un 15%, manchas negras, textura franco limosa limosa; estructuras bloques subangulares, muy fina y fina; pH 6.4.

Figura 4.48 Morfología del perfil QS-43. (Foto: A. Barbosa, 2012)

Descripción del perfil de suelo QS-43

Perfil No: QS43. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Dystrudepts familia franca fina, mezclada, semiactiva, isotérmica

Unidad Cartográfica: Consociación Padilla. Símbolo: PL.

Sitio: Vereda La Campana.

Coordenadas geográficas: N 4°25'3.2" W 75°51'48.5" Altitud: 1188

Paisaje: Piedemonte Tipo de relieve: Abanico moderadamente disectado. Forma del terreno: talud

Litología: Depósitos volcánicos

Clase de pendiente fuertemente inclinada 12-25%.

Clima ambiental: Templado húmedo.

Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: 18-24°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: údico

Erosión: hídrica, laminar, ligera

Movimientos en masa: no hay. Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se observo

Drenaje natural: bien drenado

Profundidad efectiva: muy profunda sin limitaciones.

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad údico, baja saturación de bases

Vegetación natural: rastrojo y bosque natural, yarumo, samán.

Uso actual: Conservación y ganadería.

Limitantes del uso: pendiente fuertemente inclinada.

Descrito por A. Barbosa

Fecha: 1 de Diciembre de 2012.

Descripción

00 – 25 cm Ap	Color en húmedo pardo amarillento oscuro 10YR 4/6 ; textura franco arcillosa por pipeta; estructura en bloques subangulares medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros muy finos, finos, medianos, gruesos; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; límite gradual e irregular; pH 5.8, ligeramente ácido.
25-70cm Bw1	Color en húmedo pardo amarillento 10YR 5/6; textura franca por pipeta; manchas amarillo pardusco 10YR6/6 en un 15% y amarillo pardusco 10YR 6/8 en un 20%, estructura en bloques subangulares finos y medios, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros finos, medianos y gruesos; pocas raíces, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y plano: pH 6.5, ligeramente ácido...
70-82 cm Bw2	Color en húmedo pardo amarillento 10YR 5/8, con frecuentes manchas 20% de color amarillo pálido 2.5Y 8/4, medianas y claras; textura franco limosa por pipeta; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros finos; no hay raíces; frecuente actividad de macroorganismos; límite difuso; pH6.5, ligeramente ácido.
82-110 cm Bw3	Color en húmedo amarillo pardusco 10YR 6/6, con muchas manchas 15% de color pardo amarillento oscuro 10YR 4/6, medianas y claras; textura franco limosa por pipeta; estructura en bloques subangulares muy fina y fina, débiles; consistencia en húmedo firme, en mojado no pegajosa y no plástica; chorreaduras de arcilla; pocos poros finos; no hay raíces; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulado; pH 6.2; ligeramente ácido.
110-150 cm Bw4	Color en húmedo pardo amarillento oscuro 10YR 4/8 manchas en un 15% de color rosado 5YR7/4; y manchas negras 10YR2/1 como lunares en un 5%; textura franco limosa por pipeta; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 6.4, ligeramente ácido.

Características químicas

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 4.54), indican que son suelos de reacción entre mediana y ligeramente ácida, con pH entre 5,8 y 6,5; en estos valores de pH se presentan las mejores condiciones para que ocurra alta disponibilidad de la mayoría de nutrientes, sin presencia de iones tóxicos, y para que exista la más activa población microbiológica. Los contenidos de bases

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

intercambiables son medios, con valores entre 25,5 y 41,7%, sin que exista ninguna tendencia con la profundidad en el perfil.

La capacidad del suelo para retener cationes (CICA) es media en todos los horizontes y se debe principalmente a las arcillas presentes. Las cargas se encuentran ocupadas por medianos contenidos de calcio y magnesio y de medios a altos de potasio. Las relaciones Ca:Mg:K son adecuadas para la toma normal de estos nutrientes por las plantas.

Los contenidos de materia orgánica que presenta el suelo son bajos, al igual que los de fósforo disponible. Los análisis realizados para conocer el contenido de elementos menores y azufre indicaron que, excepto el hierro y el manganeso que son altos, éstos nutrientes se encuentran en cantidades deficientes.

Tabla 4.54 Resultados análisis químicos. Perfil QS-43

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	S.A.I.%	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
					S	C.O	N. T	
0-25	5,8	-	-	2,2	1,4	0,98	0,1	Moderada
25-70	6,5	-	-	2,6	2,3	0,24	0	
70-82	6,5	-	-	3	1,4	0,08	0	
82-110	6,2	-	-	1,9	ND	0,08	0	
110-150	6,4	-	-	1,3	ND	0,04	0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-25	18,1	6,9	11,2	6,9	4,6	1,9	0,36	0,02	38
25-70	23	5,9	17,1	5,9	3,5	1,9	0,35	0,12	25,5
70-82	13,6	5,7	7,9	5,7	3,5	1,8	0,27	0,1	41,7
82-110	17,9	6,1	11,8	6,1	3,8	1,9	0,3	0,14	34,3
110-150	14,4	5,9	8,5	5,9	3,7	1,8	0,3	0,12	41,1

Profundidad	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-25	72,6	57	2,4	0,64	0,09
25-70	19,1	24,9	2,9	0,23	0,01
70-82	32,9	20,9	2,1	0,47	0,07
82-110	13,9	108	0,33	4,7	ND
110-150	3,8	46,6	0,88	0,74	ND

Análisis físicos.

Físicamente son suelos con un primer horizonte de color pardo amarillento oscuro en el horizonte superficial, mientras que en los horizontes inferiores predomina el color pardo amarillento con abundantes manchas amarillo parduzcas, amarillo pálido o pardo amarillento oscuro, indicativas de que en alguna época el suelo estuvo sometido a ciclos alternos de humedecimiento y sequía. El suelo presenta texturas entre francas y franco arcillosas, sin ninguna tendencia de distribución granulométrica con la profundidad del perfil.

Todos los horizontes presentas estructura del tipo de bloques subangulares entre finos y medios, de débiles a moderados. La consistencia en húmedo es friable y en mojado desde no pegajosa y no plástica a ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.55), indican de media a alta retención de humedad a distintas tensiones, igual que el almacenamiento de la humedad aprovechable. El suelo tiene porosidad total de alrededor de 50%, con distribución adecuada entre macro poros y micro poros, excepto en el primer horizonte en el hay un predominio de los micro poros.

La densidad aparente fluctúa entre 1,09 y 1,14 g.cm⁻³, que son valores normales para las texturas dominantes

Tabla 4.55 Resultados análisis físicos. Perfil QS-43.

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-25	2,53	1,09	46,78	36,48	32,99	29,69	25,9	10,58
25-70	2,47	1,32	96,65	46,48	43,01	32,35	24,72	21,76
70-82	2,51	1,43	93,56	43,23	40,17	22,78	19,02	24,21
82-110	2,43	1,31	106,37	49,07	40,13	31,14	23,29	25,77
110-150	2,58	1,14	79,54	47,29	45,36	25,21	20,16	27,14

Profundidad	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	CLASE TEXTURAL
	(mm)											
	02-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-25	0,17	1,08	8,18	16,67	7,93	7,94	22,78	35,25	34,03	30,72	35,25	FAr
25-70	0,27	1,3	9,83	19,1	10,28	10,53	30,16	18,53	40,78	40,69	18,53	F
70-82	0,03	0,86	3,04	8,08	9,63	18,09	47,39	12,88	21,64	65,48	12,88	FL
82-110	0,13	0,44	1,9	5,31	7,1	16,47	49,18	19,47	14,88	65,65	19,47	FL
110-150	0,3	0,86	1,53	3,22	5,54	18,37	55,02	15,16	11,45	73,39	15,16	FL

Profundidad (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-25	12,56	44,51	57,07
25-70	24,19	22,41	46,6
70-82	23,06	19,81	42,87
82-110	24,93	21,35	46,28
110-150	22,6	33,15	55,75

Características mineralógicas

Los análisis de la fracción arena realizados al microscopio petrográfico (Tabla 4.56), muestran un primer horizonte con predominio de feldespatos y cuarzo, mientras que en los horizontes inferiores las arenas consisten casi por completo en alterados, constituidos por productos sesquioxídicos y ferruginosos.

Los difractogramas obtenidos mediante análisis por rayos X a la fracción arcilla indican que la caolinita es la arcilla dominante (>50%) en este suelo; los contenidos disminuyen con la profundidad en el perfil. Otro mineral arcilloso abundante, también de tipo 1:1 es la metahaloisita, que se encuentra a partir del segundo horizonte, en porcentajes entre el 15 y el 50%. El suelo presenta menores cantidades de material no cristalino (alófana) y cristobalita.

Análisis mineralógico

Tabla 4.56 Resultados análisis mineralógico. Perfil QS-43.

Constitución de la arena (%)	Profundidades (cm)				
	0-25	25-70	70-82	82-110	110-150
Cuarzo	28	3	Tr	6	32
Feldespato	59	Tr		3	Tr
Vidrio volcánico	-	-	-	-	-
Anfibol	9	ND	-	-	-
Piroxeno	ND	ND	-	-	Tr
Epidota	-	-	-	-	-
Opacos	2	Tr	10*	25*	36*
Alterados	2	96	90**	66**	32**
Circón	-	tr	-	tr	tr

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Constitución de las arcillas (semicuantitativo)	Profundidades (cm)				
	0-25	25-70	70-82	82-110	110-150
Caolinita	++++	+++	+++	++	++
Goetita	¿?	¿?	tr	+	¿?
Cristobalita	tr	+	++	++	++
Material no cristalino	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Metahalosita		++++	+++	++	++

++++ Dominante (>50%)

+++ Abundante (30-50%)

++ Común (15-30%)

+ Presente (5-15%)

tr Trazas (<5%)

¿? Dudoso

N.D. No detectado

N.A. No aplica

N.E. No especifica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlaminaar.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo Illito:vermiculítico

Recomendaciones

Las pendientes fuertemente inclinadas, la baja consistencia del suelo y la presencia de erosión hídrica laminar, indican que es necesario mantener el suelo bajo cobertura, evitando cultivos limpios y ganaderías. La incorporación de residuos orgánicos, la apertura de zanjas en curvas a nivel para evacuar las aguas sobrantes y el establecimiento de barreras vivas son prácticas recomendables.

El establecimiento de especies requiere de la aplicación de nitrógeno, fósforo, azufre, boro, zinc y cobre.

4.3.2.5 Consociación Quindío (QN) Typic Fluvaquents, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, no ácida, isotérmica

Esta unidad se presenta en áreas de los municipios de Armenia, Calarcá, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya; ocupan las vegas y sobrevegas de los vallecitos de piedemonte de pendientes planas (1-3%) y tiene una extensión 1.451,48 hectáreas, que representa el 0.75% del área total del departamento (Figura 4.49).

La unidad se encuentra en altitudes entre 1.000 y 2.000 m. de clima templado húmedo y en algunos sectores muy húmedo, la temperatura oscila entre 18 y 24°

C y la precipitación varía de 1.000 y 2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

Los suelos son muy moderadamente profundos, imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas, moderadamente ácidos en los dos primeros horizontes y muy fuertemente ácidos en los demás, de fertilidad moderada. La vegetación natural ha sido sustituida por pastos.

La consociación está integrada, en un 80%, por suelos Typic Typic Fluvaquents, familia franca gruesa, mezclada, semiactiva, no ácida isotérmica (Perfil QS-14), el 20% restante corresponde a los suelos Fluvaquentic Endoaquepts, familia fina semiactiva, isotérmica (Perfil QS-35).



Figura 4.49 Vegas en la que ocurre la consociación Quindío (Foto. I. Valencia 2012)

Fases

La consociación Quindío (QN) presenta las siguientes fases:

QNai1: plana (0-3%), inundable, erosión ligera

QNai: plana (0-3%), inundable

QNaip: plana (0-3%), inundable, pedregosa

Morfología del perfil del suelo

En la Figura 4.50 se presenta una visión sintética del perfil del suelo QS-14, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Perfil	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	0-20 Ap.	Color en húmedo pardo oscuro; textura franco arenosa; estructura granular, fina, débil; pH 5.4.
	20-35 A	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro ; textura arenosa; sin estructura (suelta) ; pH 5.9
	35-50 AC	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro con frecuentes moteados de color pardo rojizo; textura franco arenosa; pH 5.7
	50-65 C1	Color en húmedo gris oscuro con frecuentes moteados de color pardo oliva; textura arenosa franca ; sin estructura (suelta) ; pH 6.1
	65-85 C2	Color en húmedo gris, con frecuentes moteados; textura arenosa franca; sin estructura(suelta) ; pH 6.2
	85-110 C3	Color en húmedo gris con frecuentes moteados de color pardo oliva claro; textura franco arenosa; sin estructura (suelta) ; pH 6.0
	110-135 C4	Color en húmedo gris verdoso con frecuentes moteados 20% de color pardo oscuro a pardo; textura arenosa franca; sin estructura (suelta) ; pH 5.4

Figura 4.502 Morfología del Perfil típico de La consociación Quindío Foto: (I. Sevillano, 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-14

Perfil No: QS-14. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Fluvaquents, franca gruesa, mezclada, semiactiva, no ácida, isotérmica.

Unidad Cartográfica: Consociación Quindío.

Símbolo: QN

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: Armenia

Sitio: Vereda La Playa, finca San Pedro

Coordenadas geográficas:

4° 30' 16.7" N – 75° 41' 12.7" W. Altitud: 1335 m.

Plancha No: 242IIC

Paisaje: Piedemonte. Tipo de relieve: vallecitos. Forma del terreno: vegas

Material parental: depósitos de materiales aluviales mixtos

Pendiente: plana (0-3 %)

Clima ambiental: templado muy húmedo

Precipitación promedio anual. 2000-4000 Temperatura promedio anual: 18-24°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: aquíco.

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: frecuentes

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no observado

Drenaje natural: imperfecto

Profundidad efectiva: moderada

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico.

Características diagnósticas: Régimen de unidad Aquíco. Vegetación natural: sustituida por pastos

Uso actual: ganadería

Limitantes del uso: Inundaciones y mal drenaje.

Descrito por: Ana Isabel Sevillano

Fecha: 14 de Diciembre I de 2012

Descripción

00 – 20 Ap	Color en húmedo pardo oscuro (10YR4/3); textura franco arenosa; estructura granular fina, débil; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; muchos poros medianos, frecuentes finos; muchas raíces finas, medias, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 5.4, fuertemente ácido.
20 – 35 A	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); textura arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros gruesos, muchos medianos; frecuentes raíces finas, medias, vivas, de distribución

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

	normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite claro y plano; pH 5.9, moderadamente ácido.
35 – 50 cm AC	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (2.5Y4/2) con frecuentes moteados (15%) de color pardo rojizo (5YR5/4); textura franco arenosa; estructura granular muy fina y fina, débil; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros finos, medianos, muchos gruesos; pocas raíces finas, frecuentes medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite gradual y plano; pH 5.7, moderadamente ácido.
50 – 65 cm C1	Color en húmedo gris oscuro (5Y4/1) con frecuentes moteados (15%) de color pardo oliva (2.5Y4/4); textura arenosa franca; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros finos, muchos medianos y gruesos; pocas raíces finas, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite gradual y plano; pH 6.1, ligeramente ácido.
65 – 85 cm C2	Color en húmedo gris (5Y5/1) con frecuentes moteados (20%) de color pardo (7.5YR5/4); textura franco arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros medianos y gruesos; pocas raíces finas, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 6.2, ligeramente ácido.
85 – 110 cm C3	Color en húmedo gris (5Y5/1) con frecuentes moteados (20%) de color pardo oliva claro (2.5Y5/6); textura franco arenosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros medianos y gruesos; pocas raíces finas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 6.0, moderadamente ácido.
110 – 135 cm C4	Color en húmedo gris verdoso (5GY5/1) con frecuentes moteados (20%) de color pardo oscuro a pardo (7.5YR4/4); textura arenosa franca; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros medianos y gruesos; pocas raíces finas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; pH 5.4, fuertemente ácido.

Interpretación del perfil

Los suelos son poco evolucionados, muy superficiales, imperfectamente drenados, de texturas moderadamente gruesas, moderadamente ácidos en los dos primeros

horizontes y muy fuertemente ácidos en los demás, de fertilidad moderada; presentan horizontes A-C; el horizonte A tiene color pardo grisáceo oscuro (epipedón ócrico); el horizonte C está formado por varios subhorizontes de colores grises y de textura moderadamente gruesa.

Características químicas

Los análisis químicos realizados a las muestras tomadas en el perfil más representativo de la unidad (Tabla 4.57), indican que son suelos de reacción variable en los diferentes horizontes, desde fuertemente ácida hasta ligeramente ácida, y pH desde 5,4 hasta 6,2, no mostrando ninguna tendencia con la profundidad del perfil. En estos valores del pH no existen concentraciones de aluminio que pudieran presentar peligro de toxicidad para los cultivos.

Debido a las texturas arenosas predominantes y al bajo contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio de cationes es baja, del orden 4,6 a 12,7 $\text{cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$ con medio contenido de bases (calcio, magnesio, potasio y sodio), pero que determinan una alta saturación del complejo de cambio debido a la baja capacidad de intercambio de cationes; la saturación varía desde 48.7 en el horizonte superficial en el que la CICA es mayor, hasta 100% de saturación en otros horizontes. Las relaciones Ca:Mg:K están entre los rangos adecuados para la toma normal de estos elementos por las plantas.

Los contenidos de materia orgánica son bajos, y los de fósforo asimilable alto. Los análisis químicos realizados para determinar la disponibilidad de azufre y micro elementos indican que zinc, cobre y boro se encuentran en niveles adecuados, mientras que azufre, hierro y manganeso son deficientes.

Tabla 4.57 Resultados de los análisis químicos del perfil QS-14

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al $\text{cmol}^{(+)}_1.\text{kg}^{-1}$	S.A.I.%	Fósforo mg.Kg^{-1} Disponible	S $\text{mg}_1.\text{kg}^{-1}$	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-20	5,4	0,11	1,7	80,1	6,8	1,7	0,1	Moderada
20-35	5,9			41,7	3,6	0,18	0,0	
35-50	5,7			50,8	6,5	1,1	0,1	
50-65	6,1			37,6	6,1	0,29	0,0	
65-85	6,2			38,8	10,6	0,32	0,0	
85-110	6			53,8	22,5	0,55	0,0	
110-135	5,4	0,22	4,5	71,6	4,2	1,3	0,1	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-20	12,7	6,3	6,4	6,2	4,9	1,1	0,09	0,09	48,7
20-35	4,6	5,3	-0,7	5,3	4,4	0,74	0,08	0,08	SAT
35-50	13,3	7,4	5,9	7,4	5,3	1,9	0,11	0,09	55,6
50-65	4,9	5,9	-1,0	5,9	4,4	1,2	0,19	0,13	SAT
65-85	7,1	7,5	-0,4	7,5	5,5	1,7	0,27	0,06	SAT
85-110	7,6	7,4	0,2	7,4	5,3	1,6	0,42	0,08	97,4
110-135	9,4	4,9	4,5	4,7	3	1,2	0,41	0,08	49,9

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-20	5,4	265	5,1	6	0,35
20-35	2,7	21,6	0,74	2,2	0,16
35-50	5,2	145	2,9	9,5	0,3
50-65	5,9	31,8	0,75	2,7	0,2
65-85	5,8	42,7	0,89	3,4	0,26
85-110	3,5	50,4	1,5	4,1	0,33
110-135	12,1	139	4,8	3,8	0,32

Características Físicas

Desde el punto de vista físico son suelos de color pardo en superficie y grises con moteos en los horizontes profundos, indicando condiciones de reducción en determinadas épocas del año. Las texturas predominantes son de las clases texturales gruesas, con altos contenidos de arena, que se relacionan con baja capacidad de intercambio de cationes (Tabla 4.58). Con excepción del primer horizonte que presenta algún grado de estructura debido a un mayor contenido de humus, los demás horizontes son de grano suelto, de consistencia no pegajosa y no plástica. La densidad aparente fluctúa entre 1,1 y 1,5 g.cm⁻³, que son valores normales para las texturas dominantes. La porosidad total del suelo presenta valores normales, de alrededor de 50%, con distribución equilibrada, entre macro poros y micro poros, que garantiza buena aireación y adecuada retención de humedad. El suelo presenta alta retención de humedad a distintas tensiones, así como alta capacidad para almacenar agua aprovechable por los cultivos.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 4.58 Resultados análisis físicos. Perfil QS14

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-20	2,68	1,16	60,13	38,01	26,67	16,08	11,45	26,56
20-35	2,74	1,35	34,22	8,96	8,68	4,42	4	4,96
35-50	2,62	1,23	59,65	36,4	28,7	17,1	12,33	24,07
50-65	2,71	1,5	42,21	17,88	12,45	8,04	5,8	12,08
65-85	2,69	1,35	44,46	27,39	20,75	10,95	8,71	18,68
85-110	2,64	1,21	47,12	31,21	18,48	11,08	9,87	21,34
110-135	-	-	62,33	33,77	20,37	13,85	10,34	23,43

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA %	LIMO	ARCILLA	CLASE TEXTURAL
	Tamaño en mm											
	0,02 - en adelante	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-20	0,09	2,32	14,46	31	17,96	13,05	14,9	6,22	65,83	27,95	6,22	FA
20-35	1,62	11,71	35,78	33,81	9,46	3,25	3,57	0,8	92,38	6,82	0,8	A
35-50	0,13	0,91	11,77	27,39	18,42	15,88	18,12	7,38	58,62	34	7,38	FA
50-65	0,03	0,63	14,76	46,72	19,64	9,68	7,28	1,26	81,78	16,96	1,26	AF
65-85	0	0,34	8,15	29,52	19,96	29,19	9,97	2,87	57,97	39,16	2,87	FA
85-110	0,01	0,35	7,37	36,36	28,28	12,14	11,78	3,71	72,37	23,92	3,71	FA
110-135	0,29	0,91	9,86	38,82	25,61	12,57	8,22	3,72	75,49	20,79	3,72	AF

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-20	20,86	35,85	56,72
20-35	37,45	13,28	50,73
35-50	20,68	32,37	53,05
50-65	25,74	18,91	44,65
65-85	19,13	30,69	49,81
85-110	18,29	35,88	54,17

Limitaciones para el uso y manejo

Las principales limitaciones para el uso y el manejo de estos suelos se deben al drenaje pobre, el nivel freático alto y las inundaciones frecuentes.

Recomendaciones

Los altos contenidos de arena condicionan un medio de fácil penetración de las raíces pero alta susceptibilidad al volcamiento de especies de porte alto por lo cual este tipo de plantas no es recomendable. El mejor uso es el de pastos. Los programas de fertilización deben suministrar principalmente nitrógeno, potasio y azufre.

4.4 Suelos del paisaje de valle

Este paisaje está localizado en la parte occidental del departamento, en jurisdicción de los municipios de la Tebaida, Calarcá, Córdoba, Buenavista y Pijao, en alturas que no superan los 2.000 msnm correspondiente al clima templado húmedo. Corresponde a los valles formados por los ríos La Vieja, Quindío, Barragán y Río Verde; está compuesto por: a) los planos de inundación constituidos por cubetas, napas, diques, meandros, cauces abandonados, y orillares, con materiales aluviales mixtos y b) las terrazas formadas por los denominados planos de terrazas con materiales aluviales finos. Presenta un clima templado húmedo, ocupando una extensión de 3.210,39 hectáreas equivalentes al 1.66% del área total del departamento.

En este ambiente edafogenético se encuentra el complejo Pisamal (PS), y las consociaciones Nuevo Horizonte (NH) y La Rivera (LR)

4.4.1 Grupo indiferenciado Pisamal (PS): Typic Udorthents, familia esquelética, arenosa sobre fragmental, isotérmica y Fluvaquentic Endoaquepts, familia franca gruesa, superactiva, no ácida, isotérmica

a) Morfología del perfil del suelo Typic Udorthents, familia esquelética, arenosa sobre fragmental, isotérmica (Perfil QS-4)

Esta unidad se presenta en áreas del municipio de Armenia, Calarcá, La Tebaida y Pijao, Montenegro y Quimbaya en las fincas Pisamal, Nuevo Horizonte y La Rivera; ocurren en los meandros, orillares y vegas de los valles en pendientes planas de 0-3 % (Figura Figura 4.51). Tiene una extensión 669 hectáreas que representan el 0,35% del área total del departamento.

La unidad se encuentra en altitudes entre 1.000 y 2.000 m, en clima templado húmedo con temperatura que oscila entre 18 y 24° C y precipitación promedio anual de 1.000 a 2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque húmedo premontano (bh-PM).

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Este grupo indiferenciado de suelos agrupa suelos originados de depósitos aluviales gruesos (QS-4), superficiales, excesivamente drenados, de texturas gruesas, muy fuertemente ácidos, con fertilidad baja.

El grupo indiferenciado está conformado por los suelos Typic Udorthents, familia esquelética arenosa, sobre fragmental, isotérmica (perfil QS4) y los suelos Fluvaquentic Endoaquepts, familia franca gruesa, isotérmica (perfil QS5).

Fases

El grupo indiferenciado Pisamal (PS) presenta la siguiente fase:

PSaip Plana (0-3%), inundable, pedregosa



Figura 4.51 Forma del terreno en la que ocurren los suelos Typic Udorthents (Foto: I. Valencia Restrepo, 2012.)

En la Figura 4.52 se presenta una visión sintética del perfil del suelo QS-4, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Perfil	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	0-30 Ap	Color en húmedo gris a gris claro ; textura arenosa franca ; sin estructura suelta ; pH 6.5 en laboratorio, ligeramente
	30-80 C1	Color en húmedo gris pardusco claro; sin estructura suelta; pH 5.
	80-120 C2	Color en húmedo gris pardusco frecuentes moteados de color pardo rojizo; textura franco arenosa sin estructural tacto, pH 5.7

Figura 4.52 Morfología del perfil de suelos QS-4 (Foto: I. Valencia,. 2013)

Descripción del perfil de suelo QS-4 del grupo indiferenciado Pisamal

Perfil No: QS-4. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Udorthents, familia esquelética, arenosa sobre fragmental, isotérmica

Unidad Cartográfica: grupo indiferenciado Pisamal.

Símbolo: PS

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: La Tebaida

Sitio: Vereda Pisamal, Margen derecha aguas abajo río la vieja

Coordenadas geográficas:

4° 24' 35,1" N – 75° 50' 56" W. Altitud: 1056 m.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Plancha No: 243IIIB

Paisaje: Valle. Tipo de relieve: Plano de inundación. Forma del terreno: orillar

Litología: depósitos de materiales aluviales gruesos

Pendiente: plana (0-3%)

Clima ambiental: templado húmedo

Precipitación promedio anual. 2000-4000 Temperatura promedio anual: 18-24°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: údico.

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: 50-90%

Afloramientos rocosos: no hay sin dato

Nivel freático: no se encontró

Drenaje natural: excesivamente bien drenado

Profundidad efectiva: superficial limitados por abundantes fragmento de roca >80% volumen

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico. Endopedón: No hay.

Características diagnósticas: régimen de humedad údico, no desarrolla Endopedón, Epipedón ócrico, clase textural gruesa

Vegetación natural: rastrojo

Uso actual: sin uso

Limitantes del uso: Inundaciones y pedregosidad.

Descrito por: I. Valencia Restrepo

Fecha: 13 de Diciembre I de 2012

Descripción

00 – 30 Ap	Color en húmedo gris a gris claro 10YR6/1 ; textura arenosa; sin estructura suelta ; muchos poros gruesos; muchas raíces medias, gruesas, vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite difuso e irregular; pH 6.5 en laboratorio, ligeramente ácido
30 – 80 C1	Color en húmedo gris pardusco claro (10YR6/2); abundantes fragmentos de roca (gravilla y cascajo mayor al 60%); sin estructura (suelta); muchos poros gruesos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite difuso e irregular; pH 6.9, neutro.
80 – 120 cm C2	Color en húmedo gris pardusco claro 10YR6/2; abundantes fragmentos de roca >90%.

Interpretación del perfil

Estos suelos presentan muy poca evolución pedogenética, son superficiales, con horizontes A y C. El horizonte A (epipedón ócrico) es delgado, de colores claros,

texturas moderadamente gruesas, sin estructura; el horizonte C está formado por abundantes cantos rodados y tierra fina arenosa.

Características Químicas

Los análisis químicos realizados a las muestras tomadas en el perfil representativo de la unidad cartográfica (Tabla 4.59), indican que son suelos de reacción entre ligeramente ácida y neutra, con valores de pH 6,5 y 6,9 en sus dos únicos horizontes.

Debido a las texturas arenosas y al bajo contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio de cationes (CICA) es baja, menos de 4,6 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹ con alto contenido de calcio, pero muy bajos de magnesio y potasio. La saturación de bases llega al 100%, valor acorde con el alto nivel de calcio y con el pH. Las relaciones Ca:Mg:K muestran un muy alto contenido de calcio con relación a magnesio y potasio, por lo cual es posible que en los cultivos se presenten deficiencias de estos dos elementos.

Los contenidos de materia orgánica son muy bajos, mientras que el fósforo se encuentra en nivel bajo a medio. Los análisis químicos realizados para determinar la disponibilidad de azufre y micro elementos indican que todos estos se encuentran en concentraciones deficientes.

Tabla 4.59 Resultados análisis químicos. Perfil QS-4

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹	S.A.I.%	Fosforo disponible mg.kg ⁻¹	S mg.kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA		Calificación Fertilidad (0-50 cm)
						C.O.%	N. TOTAL	
0-30	6,5	-	-	30	5.7	0,11	0,0	Baja
80-120	6,9	-	-	10	4.2	0,01	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ₍₊₎ .kg ⁻¹)						S.B.%
	CICA	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-30	4,6	6,8	6,1	0,49	0,08	0,11	SAT
80-120	2,0	5,6	5	0,49	0,06	0,06	SAT

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-30	5,4	27	1,2	1,7	0,07
80-120	2,8	21,8	0,94	0,9	0,07

Características Físicas

Desde el punto de vista físico es un suelo gris, de textura arenosa con abundante presencia de grava, descansando sobre la roca que se encuentra a 80 cm de profundidad. La consistencia es friable, no pegajosa y no plástica, con baja capacidad de almacenamiento de humedad aprovechable, debido principalmente al bajo contenido de humus y a la textura arenosa (Tabla 4.60). La porosidad total es muy alta, con una distribución de macro y micro poros adecuada, que garantiza buen almacenamiento de agua y buena aireación. La densidad aparente es baja, indicando un suelo suelto y muy poroso.

Tabla 4.60 Resultados análisis físicos. Perfil QS4

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-30	-	-	41,53	8,79	8,57	3,88	2,44	6,35
80-120	-	-	17,28	1,41	1,2	1,06	0,9	0,51

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								AREN A	LIM O	ARCILL A	CLASE TEXTURAL
	(mm)											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-30	18,89	12,6	6,69	30,72	18,37	6,84	4,6	1,29	87,27	11,44	1,29	A
80-120	31,85	32,4	22,09	8,93	1,02	1,16	1,6	0,95	96,29	2,76	0,95	A

Análisis mineralógico

Los análisis realizados en el microscopio petrográfico a la fracción arena de este suelo indicaron un predominio de minerales alterados, seguidos por plagioclasas, cuarzo, epidota, anfíboles, piroxenos y minerales opacos. Esta composición mineralógica indica que existen fuentes de bases de cambio para ser cedidas al suelo en la medida que se descomongan los minerales primarios (Tabla 4.61).

Los difractogramas obtenidos al realizar análisis por rayos X de las arcillas del perfil QS-4 indican contenidos caolinita superiores a 50% en el horizonte superficial y entre 30 y 50% en el segundo horizonte; las micas están presente o son comunes y existen contenidos de cloritas de un 5%. El material no cristalino se encuentra pero en bajas cantidades (menos de 5%). Esta composición mineralógica está de acuerdo con la baja capacidad de retención de cationes del suelo y la baja retención de agua.

Tabla 4.61 Resultados análisis mineralógico. Perfil QS4

Constitución de las arcillas	Profundidad (cm)	
	0-30	80-120
Clorita (primaria)	+	+
Micas	++	+
Anfibol	tr	tr
Caolinita	+++	++++
Cuarzo	¿?	¿?
Material no cristalino	Presente	Presente
Feldespatos		tr

++++ Dominante (>50%)
 +++ Abundante (30-50%)
 ++ Común (15-30%)
 + Presente (5-15%)
 tr Trazas (<5%)
 ¿? Dudoso
 N.D. No detectado
 N.A. No aplica
 N.E. No específica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlaminar.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo Illito:vermiculítico

b) Morfología del perfil del suelo (Fluvaquentic Endoaquepts, familia franca gruesa, isotérmica).

En la Figura 4.53 se presenta la morfología del perfil del suelo QS-5, con el espesor, la nomenclatura de los horizontes y las principales características internas.

Perfil	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-25 Ap	Color en húmedo pardo amarillento con pocos moteados de color pardo grisáceo oscuro; textura franco limosa; estructura bloques subangulares, pH 6.5.
	25-46 Bw1	Color en húmedo pardo grisáceo; con frecuentes moteados de color rosado; textura franco limosa; estructura en bloques subangulares, media pH 6.0.
	46-65 C1	Color en húmedo gris pardusco claro , frecuentes moteados de color pardo amarillo pardusco ; textura franco arenosa; sin estructura, (masiva), pH 5.6
	65-105- C2	Color en húmedo pardo con frecuentes moteados de color pardo oliva ; textura arenosa franca; sin estructura (suelta);; pH 6.2,
	105-120 C3	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro con muchos moteados de color pardo ; textura franco limosa; sin estructura (suelta);; pH 6.5,.
	120-130 C4	Color en húmedo gris oscuro con frecuentes moteados de color pardo fuerte; textura franco limosa; sin estructura (suelta);; pH 4.9,

Figura 4.53 Morfología del perfil Fluvaquentic Endoaquepts del grupo indiferenciado Pisamal (Foto: I. Valencia R. 2012)

Descripción del perfil de suelo QS-5 del grupo indiferenciado Pisamal

A continuación se presenta la descripción de las características externas e internas del perfil QS-5.

Perfil No: QS-5. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Fluvaquentic Endoaquepts familia franca gruesa, superactiva, no ácida, isotérmica.

Unidad Cartográfica: grupo indiferenciado Pisamal.

Símbolo: PS

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: La Tebaida

Sitio: Vereda Pisamal, Finca Nuevo Horizonte.

Coordenadas geográficas:

4° 24' 20,8" N – 75° 49' 45,5" W. Altitud: 1059 msnm.

Plancha No: 243IIIB

Paisaje: Valle. Tipo de relieve: Plano de inundación. Forma del terreno: meandro abandonado

Material parental; materiales aluviales gruesos y medios

Pendiente: plana (0-3%)

Clima ambiental: templado húmedo

Precipitación promedio anual. 1000-2000 Temperatura promedio anual: 18-24°C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: Aquico

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: frecuentes

Encharcamientos: no hay

Nivel freático: no aparece

Drenaje natural: pobre

Profundidad efectiva: superficial limitada por nivel freático

Horizontes diagnósticos: Epipedón: ócrico. Endopedón: cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad Aquico, endopedon cámbico

Profundidad efectiva superficial

Vegetación natural: pasto y caña

Uso actual: ganadería

Limitantes del uso: mal drenaje, nivel freático fluctuante, poca profundidad efectiva.

Descrito por: I. Valencia Restrepo

Fecha: 13 de Diciembre I de 2012

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Descripción

00 – 25 Ap.	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6), con pocos moteados de color pardo grisáceo oscuro (2.5Y4/2); textura franco limosa; estructura en bloques subangulares finos, medios y gruesos, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y no plástica; frecuentes poros finos; frecuentes raíces muy finas, muchas finas, de estado vías y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; reacción ligera al NaF; límite claro y plano; pH 5.5, fuertemente ácido.
25 – 46 BW1	Color en húmedo pardo grisáceo (2.5Y4/2), con frecuentes moteados (15%) de color rosado (7.5YR7/4); textura franco limosa; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos; consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros muy finos; frecuentes raíces, de estado vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 6.0, moderadamente ácido.
46 – 65 cm C1	Color en húmedo pardo pardusco claro (10YR6/2), con frecuentes moteados (10%) de color pardo amarillo pardusco (10YR6/6); textura franco arenosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros muy finos; frecuentes raíces muy finas, de estado vivas y muertas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 5.6, moderadamente ácido.
65-105 C2	Color en húmedo pardo (7.5YR5/4) con frecuentes moteados (20%) de color pardo oliva (2.5Y7/2); textura arenosa franca; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros muy finos; frecuentes raíces muy finas, de estado vivas y muertas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 6.2, ligeramente ácido
105-120 C3	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (2.5Y4/2) con muchos moteados (30%) de color pardo (7.5YR5/4); textura franco limosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros muy finos; pocas raíces muy finas, de estado vivas y muertas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 6.5, ligeramente ácido.
120-130 C4	Color en húmedo gris oscuro (10YR4/1) con frecuentes moteados (20%) de color pardo fuerte (7.5YR5/6); textura franco limosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros muy finos; pocas raíces muy finas, de estado vivas y muertas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; pH 4.9, muy fuertemente ácido.

Interpretación del perfil

Estos suelos tienen poca evolución pedogenética, son superficiales, con horizontes A (epipedón ócrico), Bw y C. El horizonte A (epipedón ócrico) es delgado, de colores claros, texturas media; el Bw (endopedón cámbico) tiene colores claros y moderadamente guesa; el horizonte C está formado por subhorizontes de texturas gruesa con pocos cantos rodados. Los horizontes A y B presentan estructuras en bloques subangulares medios y gruesos, débilmente desarrollados.

Características químicas

Los análisis químicos realizados a las muestras tomadas en el perfil QS-5, representativo de la unidad cartográfica (Tabla 4.62), indican que son suelos de reacción variable, desde fuertemente ácida hasta ligeramente ácida, sin presentar ninguna tendencia con la profundidad del perfil. Los valores de pH están entre 4,9 y 6,5, predominando los valores por encima de 5,5, rango en el que existen las mejores condiciones para que se presente adecuada disponibilidad de todos los nutrientes que las plantas requieren, y de otro lado, no existen peligros de toxicidad por aluminio u otros iones.

Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) son altos, con porcentajes de saturación entre 44 y 100% y sus contenidos entre 5,1 y 9,4 cmoles⁽⁺⁾kg⁻¹. Las relaciones entre estos iones (Ca:Mg:K) están un tanto desequilibradas, con niveles de calcio altos con relación a magnesio y a potasio, por lo cual pueden ocurrir deficiencias de estos dos elementos en los cultivos.

La capacidad de intercambio de cationes (CICA) es variable en los distintos horizontes, pero presenta la tendencia a ser baja, lo cual guarda relación con las texturas gruesas dominantes y con los contenidos de materia orgánica en los distintos horizontes.

La materia orgánica presenta niveles bajos en todos los horizontes, con valores inferiores a 1,7% de M.O., sin tendencia alguna en el contenido de acuerdo a la profundidad del perfil. Debido a que los distintos horizontes se formaron en distintas épocas de acuerdo a las distintas depositaciones aluviales que ocurrieron en la formación de este suelo.

Los contenidos de fósforo asimilable son altos en todos los horizontes y las condiciones de pH y la no presencia de aluminio son factores que contribuyen para que este elemento sea muy disponible.

La ocurrencia de esta Consociación en esta forma de terreno es la característica que determina sus propiedades, su aptitud y las prácticas que deben tenerse en cuenta para su uso y manejo. Estos suelos son mal drenados, con nivel freático alto, por lo que en la dinámica físico-química del suelo se presentan condiciones de reducción (gley), caracterizadas por la falta de oxígeno en la zona de desarrollo de raíces, se presentan en el suelo colores grises con manchas, ocurren pérdidas del elemento nitrógeno por volatilización y a veces se acumulan concentraciones de sulfuros, hierro ferroso y ión manganeso, en niveles tóxicos para algunas especies.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

En este perfil se realizaron análisis de azufre y micronutrientes, obteniendo el resultado de que todos se encuentran en niveles adecuados para la normal nutrición de las plantas.; los otros elementos (azufre, hierro, manganeso y cobre) están en cantidades adecuadas debido, sin duda, a un buen aporte de los minerales depositados por la acción fluvial que originaron este suelo.

Tabla 4.62 Resultados análisis químicos. Perfil QS-5

Profundidad	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	S.A.I.%	Fósforo disponible mg.Kg ⁻¹	S mg.kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad
						C.O	N. T	
0-5	5,5	0,3	1,7	39,7	10,1	1,6	0,1	Baja
5-25	6	-	-	33,2	11,9	1	0,1	
25-46	5,6	-	-	33,9	11,8	0,3	0,0	
46-65	6,2	-	-	37,1	3,9	0,1	0,0	
65-120	6,5	-	-	28,1	18,6	0,4	0,0	
120-130	4,9	-	-	38,5	22,8	1,7	0,1	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-5	13,8	7,5	6,32	7,2	5,6	1,3	0,2	0,1	52,2
5-25	6,6	5,7	0,9	5,7	4,9	0,62	0,09	0,11	86,7
25-46	4,5	5,1	-0,6	5,1	4,3	0,66	0,07	0,07	SAT
46-65	8,1	9,4	-1,3	9,4	8	1,2	0,07	0,12	SAT
65-120	12	8,9	3,1	8,9	7,7	0,92	0,11	0,15	74
120-130	17,5	8,4	9,14	7,8	6,3	1,2	0,12	0,16	44,5

Profundidad	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-5	5,4	265	5,1	6	0,35
5-25	2,7	21,6	0,74	2,2	0,16
25-46	5,2	145	2,9	9,5	0,3
46-65	5,9	31,8	0,75	2,7	0,2
65-120	5,8	42,7	0,89	3,4	0,26
120-130	3,5	50,4	1,5	4,1	0,33

Características físicas

Físicamente son suelos con color pardo y pardo grisáceo con manchas como resultado de condiciones reductoras debido a la saturación con agua en algunas

épocas del año. El análisis textural indica un alto predominio de arenas y limos con clases texturales entre franco limoso y arenoso franco. Los horizontes superficiales presentan estructura en bloques subangulares medios y finos débilmente formados, mientras que los horizontes inferiores no tienen estructura. La consistencia es friable, no pegajosa y no plástica.

Las pruebas realizadas en el laboratorio (Tabla 4.63), indican que el suelo presenta de baja hasta alta capacidad de retención de humedad aprovechable, dependiendo de la textura de los distintos horizontes; en la parte superior del perfil el suelo presenta alta humedad aprovechable. La porosidad total es alta, con valores entre 49 y 57%, bien distribuida entre macro y micro poros. La densidad aparente varía entre 1,1 y 1,4 g.cm⁻³, indicando un suelo suelto, con buenas condiciones para el desarrollo de las raíces.

Tabla 4.63 Resultados análisis físicos. Perfil QS-5

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-5	2.65	1.12	68.75	38.53	32.55	16.11	11.53	26.99
5-25	2.77	1.26	57.4	34.19	25.04	11.82	9.17	25.02
25-46	2.75	1.23	51.59	18.61	12.94	7.07	5.06	13.55
46-65	2.79	1.41	41.11	7.69	5.9	4.55	3.11	4.58
65-120	-	-	55.23	19.44	15.61	8.37	7.15	12.28
120-130	-	-	61.1	42.75	37.8	22.11	17.63	25.12

PROFUNDIDAD (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA %	LIMO	ARCILLA	CLASE
	(mm)											%
	0-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-5	0	0,04	0,09	9,56	30,19	31,35	22,81	5,96	39,88	54,16	5,96	FL
5-25	0	0,01	0,41	10,39	20,01	32,88	30,51	5,79	30,82	63,39	5,79	FL
25-46	0,03	0,01	0,15	18,28	37,04	30,61	13,03	0,85	55,51	43,64	0,85	FA
46-65	0,18	2,42	4,63	39,54	30,13	16,19	6,48	0,43	76,9	22,67	0,43	AF
65-120	0	0,01	0,1	2,92	26,56	45,21	22,9	3,3	28,59	68,11	3,3	FL
120-130	0	0,01	0,25	3,96	10,75	26,81	45,95	12,27	14,97	72,76	12,27	FL

PROFUNDIDAD (cm)	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-5	25.38	32.35	57.74
5-25	22.04	32.47	54.51
25-46	35.33	19.94	55.27
46-65	40.21	9.25	49.46

Recomendaciones:

La reducción en el suelo puede corregirse mediante la construcción de drenajes apropiados. Las texturas predominantes, la pobre estructura y la baja consistencia indican que es aconsejable el manejo del suelo aplicando técnicas de labranza de conservación. El uso más indicado es el de pastos.

En cuanto a fertilización, las mayores necesidades son de fertilizantes que contengan nitrógeno, magnesio y potasio.

Limitaciones para el uso y el manejo de los suelos del grupo indiferenciado Pisamal

Las limitaciones de los suelos de este grupo indiferenciado son las inundaciones frecuentes, la poca profundidad efectiva y el mal drenaje.

4.4.2 Consociación Nuevo Horizonte (NH): Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, activa, isotérmica

Esta unidad se presentan en áreas del municipio de Armenia, Buena Vista Calarcá, Córdoba, Génova y La Tebaida, en las veredas Pisamal, La Cabaña; ocupa las napas de desborde del plano de inundación del valle aluvial (Figura 4.54); las pendientes son planas (0 - 3%); tiene una extensión 2.215,31 hectáreas que representan el 1,15% del área total del departamento.

La unidad cartográfica se encuentra en altitudes entre 1.000 y 2.000 m; el clima es templado húmedo, con temperaturas mayores a 18° C y precipitación promedio anual de 1.000 a 2.000 mm; el área corresponde a la zona de vida de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM).

Son suelos originados de materiales aluviales medios y gruesos, moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, fuertemente ácidos en el horizonte superficial y moderadamente ácidos en el resto de horizontes, de fertilidad

moderada. La cobertura vegetal ha sido reemplazada por cultivos principalmente de caña.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada, activa, isotérmica (Perfil QS-6) y el 20% restante por los suelos Typic Endoaquepts familia fina, mezclada activa isotérmica (Perfil QS-33).

Fases

La consociación Nuevo Horizonte (NH) presenta la siguiente fase:

NHar Plana, pendiente 0-3%, artificialmente drenada



Figura 4.54 Napa de desborde del plano de inundación del valle en los que ocurre la Consociación Nuevo Horizonte QS-6(Foto: I. Valencia 2012)

Morfología del perfil del suelo

En la figura 4.55 se presenta una versión sintética de la morfología del perfil del suelo QS-6, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Perfil	Horizonte Profundidad cm	Principales características
	<p>0-25</p> <p>Ap</p>	<p>Color en húmedo pardo oscuro a pardo grisáceo, con frecuentes moteados de color pardo grisáceo oscuro; textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; pH 4.9</p>
	<p>25-100</p> <p>Bw</p>	<p>Color en húmedo pardo con frecuentes moteados de color pardo grisáceo oscuro y pardo fuerte; textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; pH 5.5</p>
	<p>100-125</p> <p>C</p>	<p>Color en húmedo pardo amarillento con frecuentes moteados de color pardo grisáceo oscuro, textura arenosa; sin estructura, suelta ; pH 5.8</p>

Figura 4.55 Morfología del perfil de suelo QS-6 (Foto: I. Valencia, 2012)

Descripción del perfil de suelo QS-6

Perfil No: QS-6. Tipo de perfil: Modal.
Taxonomía: Typic Dystrudepts, familia franca fina, mezclada activa, isotérmica,
Unidad Cartográfica: Consociación Nuevo Horizonte. Símbolo: NH
Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: La Tebaida.
Sitio: Vereda Pisamal, Finca, Nuevo horizonte.
Coordenadas geográficas: N 4° 25'1,1" W 75° 51'4,3" Altitud: 1062 m.
Plancha: 243ID
Paisaje: valle. Tipo de relieve: Plano de inundación. Forma del terreno: Napa.
Material parental: sedimentos aluviales medios y gruesos.
Pendiente: plana (0-3 %)
Clima ambiental: Templado húmedo.
Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: 18-24 °C
Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: údico.
Erosión: no hay.
Pedregosidad superficial: no hay.
Afloramientos rocosos: no hay.
Inundaciones: no hay.
Encharcamientos: no hay.
Nivel freático: no observado.
Drenaje natural: moderado
Profundidad efectiva: moderadamente profunda.
Horizontes diagnósticos: Epipedón: ocrico Endopedón: cámbico
Características diagnósticas: régimen de humedad údico, baja saturación de bases (< 50%)
Vegetación natura: Talada y sustituida por cultivos
Uso actual: agricultura con cultivos de caña.
Limitantes del uso: fertilidad baja
Descrito por: I. Valencia Restrepo.
Fecha: 14 de diciembre de 2012.

Descripción

00 – 25 cm Ap.	Color en húmedo pardo oscuro a pardo grisáceo 10YR5/2, con frecuentes moteados 10% de color pardo grisáceo oscuro 2.5Y4/2; textura franco limosa; estructura en bloques subangulares medios, moderados; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros medianos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 4.9, muy fuertemente ácido.
--------------------------	---

25-100 cm Bw	Color en húmedo pardo 10YR5/3 con frecuentes moteados 10% de color pardo grisáceo oscuro 2.5Y4/2 y pardo fuerte 7.5YR5/6; textura franco limosa; estructura bloques estructura en bloques subangulares medios, moderados; consistencia en seco ligeramente dura, en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros medianos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; límite claro y plano; pH 5.5, fuertemente ácido.
100-120 cm C	Color en húmedo pardo amarillento 10YR5/6 con frecuentes moteados 15% de color pardo grisáceo oscuro 2.5Y4/2; textura franco arenosa; sin estructura suelta; consistencia en seco polvosa, en húmedo muy friable, en mojado pegajosa y plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; sin reacción al NaF; pH 5.8, moderadamente ácido.

Interpretación del perfil

Los suelos originados de materiales aluviales medios y gruesos son moderadamente evolucionados, moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, muy fuertemente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en los demás horizontes, de fertilidad moderada; presentan perfiles de suelos con horizontes A-B-C de colores oscuros en superficie y claros en profundidad, textura medias y reacción que varía de extremada en el horizonte superficial a moderadamente ácida en los horizontes profundos. La estructura es en bloque subangulares medios, moderados.

Características Químicas

Los resultados de los análisis químicos realizados a las muestras provenientes del perfil QS-6 indican que son suelos de reacción que varía de muy fuertemente ácida (pH 4,9) en la parte superficial del perfil, hasta moderadamente ácida (pH 5,8) en el horizonte más profundo. Los contenidos de aluminio presentes en los horizontes superiores son bajos y no representan peligro de toxicidad.

La capacidad de intercambio de cationes (CICA) varía de alta en la parte superior del perfil en donde hay más materia orgánica y más arcilla, hasta baja en el último horizonte, de baja arcilla y baja materia orgánica. Esta propiedad fue determinada a pH 7, por lo cual está sobre estimada, ya que se contabilizan cargas variables que no están disponibles para la retención de iones a pH del suelo. La verdadera capacidad de retención se cuantifica por la CIC efectiva, que en este suelo es baja, con valores entre 5,4 y 6,1 cmoles⁽⁺⁾.Kg⁻¹ de suelo (Tabla 4.64).

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los contenidos de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio) son bajos (5,0 a 6,1 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹) al igual que el porcentaje de saturación de bases. Las relaciones Ca:Mg:K están dentro de rangos adecuados para la absorción normal de estos elementos por las plantas.

El suelo presenta niveles bajos de materia orgánica; los contenidos varían de 1,7% de carbono orgánico en la parte superior del perfil hasta 0,1% en la parte más profunda.

Los análisis indican que el suelo presenta altos contenidos de fósforo en todos los horizontes; igual que de hierro, zinc, cobre y boro, mientras que el manganeso y el azufre se encuentran en niveles deficientes.

Tabla 4.64 Resultados análisis químicos. Perfil QS-6

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmoles ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	S.A.I.%	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación Fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-25	4,9	0,43	8	63,6	9,1	1,7	0,1	Moderada
25-100	5,5	0,11	2,3	43,3	4,5	0,69	0,1	
100-125	5,8			67,6	2,1	0,1	0,0	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-25	19	5,4	13,6	5	3,2	1,4	0,24	0,13	26,2
25-100	12,8	4,8	8,0	4,7	3,3	1,2	0,04	0,12	36,4
100-125	3,5	6,1	-2,6	6,1	4,9	0,91	0,06	0,18	SAT

PROFUNDIDAD (cm)	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-25	6,4	329	5,4	10,1	0,52
25-100	3,6	107	1,4	7,5	0,34
100-125	1,1	16,7	0,7	1,8	0,13

Características físicas

El suelo se caracteriza por colores pardos con moteos frecuentes de color pardo grisáceo indicativo de condiciones de reducción en algunas épocas del año. Las texturas son franco arcillo limosas en los horizontes superiores y arenosas en profundidad. Los horizontes superiores presenta estructura en bloques subangulares medios moderados; con consistencia friable y ligeramente pegajosa y plástica, mientras que el último horizonte no tiene estructura, es de grano suelto y consistencia polvosa.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Los ensayos de laboratorio (Tabla 4.66), muestran un suelo con alta porosidad total en los dos primeros horizontes, con un amplio predominio de la microporosidad, indicando que existe buena retención de humedad pero pobre aireación y condiciones restrictivas para el drenaje. La capacidad que presenta el suelo para retener humedad es alta en los primeros horizontes, los cuales tienen buena capacidad de almacenamiento de humedad aprovechable para las plantas. El horizonte más profundo tiene baja capacidad de retención de humedad.

Tabla 4.65 Resultados análisis físicos. Perfil QS-6

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica) kPa					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	0	-33	-100	-500	-1500	
0-25	2,78	1,3	52,23	36,21	31,54	20,55	16,5	19,71
25-100	2,67	0,98	50,09	32,77	27,71	18,33	11,91	20,86
100-125	-	-	37,47	10,84	7,77	4,14	3,17	7,67

PROFUNDIDAD (cm)	GRANULOMETRÍA (%)			CLASE TEXTURAL
	ARENA	LIMO	ARCILLA	
0-25	21,8	56,2	22	FL
25-100	23,8	54,2	22	FL
100-125	66,7	28,1	5,2	FA

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-25	16,33	36,91	53,24
25-100	21,89	41,41	63,3
100-125	-	-	-

Limitaciones para el uso y el manejo

La principal limitación es la moderada profundidad efectiva de los suelos limitada por la fluctuación del nivel freático, la cual se ha tratado de subsanar mediante la construcción de drenajes superficiales y subsuperficiales.

Recomendaciones

Estos suelos requieren el mantenimiento de las zanjas para evacuar excesos de humedad. La incorporación de abonos orgánicos mejora las propiedades físicas. En cuanto a fertilización, los mayores requerimientos son de nitrógeno, potasio y azufre.

4.4.3 Consociación La Rivera (LR): Fluvaquentic Humaquepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, no ácida, isotérmica

La unidad se presenta en áreas de los municipios de Buenavista, Calarcá, La Tebaida, Pijao; ocupa los planos de terrazas del paisaje de valle (Figura 4.56); las pendientes son planas (1-3%) y ligeramente inclinadas (3- 7%); su extensión es de 325,85 hectáreas correspondientes al 0,17% del área total del departamento.

Esta unidad está ubicada en altitudes inferiores a 2000 m, en clima templado húmedo con temperaturas que varían entre 18 y 24°C, con precipitaciones promedias anuales que oscilan entre 1.000 y 2.000 mm., zona de vida bosque húmedo premontano (bh-PM).

Estos suelos se han desarrollado a partir de depósitos aluviales finos y medios, son superficiales, pobremente drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad alta. La cobertura vegetal ha sido sustituida por pastos para el establecimiento de ganadería; sin embargo, aún permanecen algunos relictos de bosques principalmente de guadua.

La consociación está integrada, en un 80%, por los suelos Fluvaquentic Humaquepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva isotérmica (Perfil QS-34) y el 20% por los suelos Aeríc Endoaquepts familia fina mezclada semiactiva, isotérmica (Perfil QS-71)

Fases

La consociación La Rivera (LR) presenta las siguientes fases:

LRaz: plana (0-3%), encharcable

LRb ligeramente inclinada (3-7%)



Figura 4.56 Forma del terreno en la que ocurre en la consociación Rivera (Foto Valencia, 2012)

Morfología del perfil del suelo

En la Figura 4.57 se presenta una visión sintética del perfil del suelo QS-34 con el espesor, la nomenclatura de los horizontes, y las principales características internas.

Perfil del suelo	Horizonte Profundidad (cm)	Principales características
	0-40 Ap	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro y moteados pardo oscuro; textura franca ; estructura en bloques angulares y subangulares finos y medios, moderados; pH 5.7
	40-70 Bg1	Color en húmedo gris oscuro y moteados pardo oscuro; textura franco arcillosa; estructura en bloques angulares y subangulares finos y medios, moderados; pH 6.4
	70-100 Bg2	Color en húmedo gris muy oscuro y franco arcillosa estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 6.
	100-120 Bg3	Color en húmedo gris oscuro y moteados rojo amarillento; textura franco arcillo arenosa, franca; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 6.5

Figura 4.57 Morfología del perfil de suelo QS34 (Foto: D. López, 2012)

• **Descripción del perfil de suelo QS-34**

Perfil No: QS-34. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Fluvaquentic Humaquepts, familia franca fina, mezclada, semiactiva, no ácida, isotérmica

Unidad Cartográfica: Consociación La Rivera. Símbolo: LR

Localización geográfica: Departamento: Quindío. Municipio: La Tebaida

Sitio: Finca La rivera

Coordenadas geográficas: N 4°24' 21, 6" W 75°47'30"

Altitud: 1082 m. Plancha: 243IIIB

Paisaje: Valle. Tipo de relieve: terraza. Forma del terreno: plano de terraza.

Material parental: depósitos aluviales finos y medios

Pendiente: plana (0-3%)

Clima ambiental: Templado húmedo.

Precipitación promedio anual: 1000-2000 mm. Temperatura promedio anual: 18-24 °C

Clima edáfico: régimen de temperatura: isotérmico. Régimen de humedad: ácuico.

Erosión: no hay

Movimientos en masa: no hay

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: raras.

Encharcamientos: ocasionales.

Nivel freático: no observado.

Drenaje natural: pobre.

Profundidad efectiva: superficial limitada por nivel freático

Horizontes diagnósticos: Epipedón úmbrico. Endopedón cámbico

Características diagnósticas: Condiciones ácuicas, decrecimiento irregular de carbono orgánico.

Vegetación natural: destruida

Uso actual: ganadería.

Limitantes del uso: drenaje pobre y encharcamientos.

Descrito por: Dany López

Fecha: 13 diciembre 2012.

Descripción

00 – 40 cm	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2) y moteados pardo oscuro (7.5YR3/4); textura franca; estructura en bloques angulares y subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica, frecuentes poros finos y medianos; muchas raíces muy finas, finas, medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual plano; pH 5.7 en laboratorio, moderadamente ácido.
Ap.	

40-70cm Bg1	Color en húmedo gris oscuro (10YR4/1) y moteados pardo oscuro (7.5YR3/4); textura franco arcillosa; estructura en bloques angulares y subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros, finos y medianos; muchas raíces finas, medias y gruesas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual plano; pH 6.4, ligeramente ácido.
70-100cm Bg2	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1) y moteados pardo rojizo oscuro (5YR3/4); textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros, finos y medianos; muchas raíces muy finas y medias, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plano; pH 6.5, ligeramente ácido.
100-120cm Bg3	Color en húmedo gris oscuro (10YR4/1) y moteados rojo amarillento (5YR4/6); textura franca; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros, finos y medianos; muchas raíces muy finas, finas y medias, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plano; pH 6.5, ligeramente ácido.

Interpretación del perfil

Los suelos desarrollados de depósitos aluviales finos y medios son moderadamente evolucionados, superficiales, pobremente drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad alta. Los perfiles de suelos muestran horizontes A-Bg; el horizonte A es de color pardo grisáceo de texturas medias; el horizonte Bg está formado por subhorizontes de colores grises y texturas medias. La estructura de estos horizontes es en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollados.

Características químicas

Los análisis químicos realizados a las muestras tomadas en el perfil más representativo de la unidad cartográfica (Tabla 4.66), indican que son suelos de reacción entre moderada y ligeramente ácida, siendo un poco más ácidos en la parte superior del perfil. Los valores de pH están entre 5,7 y 6,5, rango en el que existen las mejores condiciones para que se presente adecuada disponibilidad de

todos los nutrientes que las plantas requieren, y de otro lado, no existen peligros de toxicidad por aluminio u otros iones.

Los contenidos de bases totales (calcio, magnesio, sodio y potasio) están entre medios a altos, con porcentajes de saturación entre 37,3 y 62,7% y sus contenidos entre 9,4 y 11,0 cmoles⁽⁺⁾.kg⁻¹. Las relaciones entre estos iones (Ca:Mg:K) están dentro de rangos normales para la adecuada nutrición de las plantas.

La capacidad de intercambio de cationes (CICA) es alta en el horizonte superior, en que hay más materia orgánica y media en el resto del perfil.

La materia orgánica presenta niveles altos en el horizonte superficial y disminuye irregularmente con la profundidad, como ocurre en los suelos originados por acción fluvial. Los contenidos de fósforo asimilable, al igual que la materia orgánica, también son altos en el primer horizonte y bajos en el resto del perfil.

La ocurrencia de esta Consociación en un tipo de relieve de terraza del paisaje de valle es una característica que determina sus propiedades, su aptitud y las prácticas que deben tenerse en cuenta para su uso y manejo. Estos suelos son superficiales y mal drenados, por lo que en la dinámica físico-química del suelo se presentan condiciones de reducción (gley), caracterizadas por la falta de oxígeno en la zona de desarrollo de raíces, se presentan en el suelo colores grises con manchas, ocurren pérdidas del elemento nitrógeno por volatilización y a veces se acumulan concentraciones de sulfuros, hierro ferroso y ión manganoso, en niveles tóxicos para algunas especies.

En este perfil se realizaron análisis de azufre y micronutrientes, obteniendo el resultado de que todos, excepto el hierro, se encuentran en niveles deficientes.

Tabla 4.66 Resultados análisis químicos. Perfil QS-34

PROFUNDIDAD (cm)	pH	Al cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹	S.A.I.%	Fósforo mg.Kg ⁻¹ Disponible	S mg.Kg ⁻¹	MATERIA ORGÁNICA %		Calificación de fertilidad (0-50 cm)
						C.O	N. T	
0-40	5,7	-	-	39,3	7,5	3,5	0,3	Alta
40-70	6,4	-	-	10,8	4,2	0,57	0,0	
70-100	6,5	-	-	12,6	3,2	0,57	0,0	
100-120	6,5	-	-	25,5	2,5	0,85	0,1	

PROFUNDIDAD (cm)	COMPLEJO DE CAMBIO (cmol ⁽⁺⁾ .kg ⁻¹)								S.B.%
	CIC	CICE	CICV	B.T.	Ca	Mg	K	Na	
0-40	28,2	10,5	17,7	10,5	6	3,5	0,94	0,07	37,3
40-70	20,5	10,9	9,6	10,9	6,3	4,4	0,11	0,07	53,1
70-100	17,6	11,0	6,6	11	6,4	4,4	0,12	0,12	62,7
100-120	15,3	9,4	5,9	9,4	5,2	3,9	0,16	0,15	61,5

	ELEMENTOS MENORES (mg.Kg ⁻¹)				
	Mn	Fe	Zn	Cu	B
0-40	9,1	121	0,48	0,1	0,32
40-70	2,9	58,4	0,21	0,04	0,11
70-100	0,49	33,2	0,14	0,04	0,01
100-120	90,4	59	1,2	0,14	0,09

Características físicas

Físicamente son suelos con colores pardo grisáceo muy oscuro en superficie y gris oscuro con moteos pardo oscuro, pardo rojizo y rojo amarillento, como resultado de condiciones reductoras debido a la saturación con agua en algunas épocas del año. El análisis textural indica predominio de texturas medias, entre francas y franco arcillosas. La estructura se presenta en bloques subangulares medios y finos moderadamente desarrollados. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica.

Las pruebas realizadas en el laboratorio (Tabla 4.67), indican que el suelo presenta de media a alta capacidad de retención de humedad a distintas tensiones; la humedad aprovechable es alta en el horizonte superficial y baja en el resto del perfil. La porosidad total es superior a 56% con predominio de los micro poros, indicando condiciones para alta retención de agua, pero la aireación puede ser deficiente. La densidad aparente presenta valores normales para las texturas medias dominantes.

Tabla 4.67 Resultados análisis físicos. Perfil QS-34

PROFUNDIDAD (cm)	DENSIDAD (g.cm ⁻³)		RETENCIÓN DE HUMEDAD (gravimétrica)					HUMEDAD APROVECHABLE (%)
	Real	Aparente	kPa					
			0	-33	-100	-500	-1500	
0-40	2,61	1,02	62,72	49,64	38,05	36,55	29,81	19,83
40-70	2,47	1,08	65,73	34,31	31,5	27,77	23,86	10,45
70-100			65,82	26,63	24,41	22,66	20,02	6,61
100-120			55,27	28,31	23,87	21,32	17,69	10,62

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

PROFUNDIDAD (cm)	POROSIDAD (%)		
	Macroporos	Microporos	Porosidad total
0-40	12,7	48,22	60,92
40-70	26,9	29,37	56,28

PROFUNDIDAD D (cm)	DISTRIBUCIÓN DE PARTÍCULAS (%)								ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	CLASE TEXTURAL
	(mm)											
	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002				
0-40	0,17	0,73	3,45	6,44	7,65	15,63	29,77	36,16	18,44	45,4	36,16	FArL
40-70	0,02	0,97	8,37	16,26	12,17	13,08	21,87	27,26	37,79	34,95	27,26	FAr
70-100	0,04	0,6	10,06	19,7	11,95	12,6	19,03	26,02	42,35	31,63	26,02	F
100-120	0,08	0,84	13,84	25,35	11,56	9,54	18,74	20,05	51,67	28,28	20,05	F

Características mineralógicas

Los análisis realizados en el microscopio petrográfico a la fracción arena de este suelo (Tabla 4.68), indicaron un predominio de feldspatos (plagioclasas), seguidos por importantes contenidos de anfíboles (augita), cuarzo, piroxenos (hornblenda), minerales alterados y minerales opacos (óxidos). Esta composición mineralógica indica que el suelo posee minerales primarios que aportan bases de cambio en la medida en que ocurra su alteración. Los análisis químicos mostraron importantes contenidos de bases intercambiables.

Los resultados de los análisis por rayos X realizados a las arcillas del perfil QS-34 indican que en el suelo es común la presencia de material no cristalino, cuyos contenidos están entre 15 y 30%; igual ocurre con la presencia de iminerales intergradados 2:1-2:2 y de caolinita. Esta mineralogía es acorde con la ubicación de este suelo en paisaje de valle aluvial.

Tabla 4.68 Resultados análisis mineralógico de la fracción arcilla. Perfil QS-34

Constitución arcillas (semicuantitativo)	Profundidades (cm)			
	0-40	40-70	70-100	100-120
Material no cristalino	+++	++	++	++
Intergradados 2:1-2:2	+	+++	++	++
Interestratificados	tr	tr	tr	tr
Caolinita	+	+	++	++
Cristobalita	tr	tr	tr	tr

++++ Dominante (>50%)

+++ Abundante (30-50%)

++ Común (15-30%)

+ Presente (5-15%)

tr Trazas (<5%)

¿? Dudoso

N.D. No detectado

N.A. No aplica

N.E. No especifica

Nota: Intergrados 2:1-2:2: corresponden a arcillas 2:1 (Vermiculita o Montmorillonita) con pequeñas y aisladas capas octaédricas (pilares) de hidroxialúmina en el espacio interlaminar.

Interestratificados: Corresponden a dos o más minerales filosilicatados que disponen alternadamente, ya sea regular o irregularmente, a lo largo del eje C cristalográfico del paquete arcilloso que conforman y que resultan a través del proceso meteorizante químico en las micas. Parecen ser del tipo Illito:vermiculítico

Limitaciones para uso y manejo

Las principales limitaciones de estos suelos para el uso y el manejo son los encharcamientos, el drenaje pobre y el nivel freático alto.

Recomendaciones

La reducción en el suelo puede corregirse mediante la construcción de drenajes apropiados. En cuanto a fertilización, las mayores necesidades son de fertilizantes que contengan nitrógeno, azufre y micro elementos.



Capítulo 5. Génesis y Taxonomía de Suelos

Capítulo 5 GENESIS Y TAXONOMIA DE LOS SUELOS

5.1 Genesis

Hace algo más de 130 años (1880), en Rusia, Dokuchaiev formuló el concepto de los suelos como "cuerpos naturales, organizados" con naturaleza propia, y que evolucionan a través de estados de maduración y degradación. Estableció el científico que los suelos son el resultado de la degradación de las **rocas** a través del **tiempo** por la acción del **clima**, de los **organismos** y del **relieve**. A medida que este concepto se fue consolidando y ampliando, los suelos pasaron a ser considerados como cuerpos naturales. Actualmente se define el suelo como **"Una colección de cuerpos naturales sobre la superficie terrestre, que contienen materia viviente y que soportan o son capaces de soportar plantas"**. La unidad de tales cuerpos naturales se denomina **pedón** y el conjunto de estos constituye un **polipedón**.

Los suelos se forman como resultado de la interacción del **clima**, los **organismos** y el **relieve** con la **roca**, a través del **tiempo**. Estos cinco elementos son llamados los **"factores de formación del suelo"**. Durante la edafogénesis ocurre una serie de **"procesos de formación"** relacionados con **pérdidas, ganancias, transformaciones y translocaciones** de materiales, de compuestos orgánicos o inorgánicos y/o de elementos químicos; (Hardy, 1970; Buol, 1973; De Oliveira, 1975).

Si se parte de una **roca**, sea cual fuere su composición, puede asumirse que el proceso se inicia por la desintegración o meteorización física como resultado de continuas dilataciones y contracciones que le ocurren debido al calentamiento y enfriamiento entre el día y la noche y/o entre las épocas de invierno y verano. El resultado es que la roca se fractura. Simultáneamente los minerales constituyentes de la roca son atacados por agentes del intemperismo, especialmente por el agua lluvia, que produce hidratación, hidrólisis, disolución y lixiviación de elementos químicos constitutivos.

El agua cargada de gas carbónico forma ácido carbónico ($H_2O + CO_2 = H_2CO_3$) que ataca los minerales formando bicarbonatos y carbonatos con elementos como calcio, magnesio, potasio y sodio. A su vez el O_2 atmosférico provoca la oxidación de algunos elementos como hierro y manganeso, haciéndolos aumentar su carga eléctrica positiva (al pasar de +2 a +3 o a +4), hecho que causa desequilibrio

eléctrico dentro de la estructura de los minerales, con formación de óxidos de hierro y manganeso, produciendo su alteración.

Entre los elementos del clima, la precipitación y la temperatura juegan papel preponderante. A más precipitación mayor alteración de minerales, más actividad biológica y mayor biodiversidad, más aportes de residuos orgánicos, más disolución de elementos, más lavado de los suelos, mayor erosión, etc.; y a mayor temperatura mayor velocidad de descomposición de minerales y residuos orgánicos, mayor velocidad de las reacciones químicas, más evaporación de agua, más sequía en los suelos. Un parámetro importante es la evapotranspiración (EVT), especialmente su relación con la precipitación. Cuando la precipitación supera a la EVT se tienen condiciones de lavado de los suelos, empobrecimiento en elementos químicos y acidez; mientras que cuando la EVT supera a la precipitación no hay pérdidas de elementos y el resultado es un suelo con altos contenidos de elementos químicos e, incluso, condiciones salinas.

Otros agentes meteorológicos como el viento y la humedad relativa, aunque en menor grado, también tienen importancia en la desintegración y la transformación de las rocas. Los vientos por ejemplo tienen que ver con el desplazamiento de las nubes, con la pérdida de humedad de los suelos y con la erosión.

Mientras los agentes del **clima** actúan, la roca es poblada por **organismos** vivos. Inicialmente son, sin duda, los microorganismos (hongos, bacterias, etc.) los primeros seres vivos que habitan la roca para nutrirse de los elementos químicos que ésta contiene. Posteriormente se asientan organismos mayores, como algas, líquenes y musgos y, por último, plantas superiores. Los vegetales contribuyen a la alteración de rocas y minerales no solo porque extraen de éstos los elementos químicos que necesitan en su nutrición, sino por las presiones que ejercen al desarrollar su sistema radicular y porque, al morir, sus residuos sufren descomposición, liberando ácidos orgánicos que, a su vez, atacan a los minerales.

De otro lado, los organismos del reino animal, incluido el hombre, contribuyen decisivamente en los procesos de transformación por su gran actividad sobre el medio. Son importantes los efectos de lombrices, cucarrones, hormigas, termitas, topes y demás animales que habitan en el suelo, construyendo agujeros y cavernas, removiendo y mezclando gran cantidad de materiales y facilitando la entrada del agua y del aire.

Por último, el **relieve** determina las condiciones que facilitan la pérdida y la acumulación de elementos o materiales. En las partes altas predominan las pérdidas, mientras que la ganancia y acumulación de materiales se presenta en las partes bajas del terreno, siendo por esto generalmente más fértiles los suelos en

estos sitios. Las zonas altas son, en general, más arenosas, mejor drenadas y aireadas, pero a la vez más secas y con menores contenidos de nutrientes, mientras que los suelos de las zonas bajas tienen mayor fertilidad, pero en éstas pueden predominar condiciones de anaerobiosis, por exceso de agua y falta de oxígeno, son arcillosas y presentan condiciones reducidas.

Durante el proceso de formación del suelo ocurren **transformaciones** de minerales primarios en minerales secundarios y se forman óxidos, carbonatos, arcillas y muchos minerales más. Estos minerales formados, así como los componentes orgánicos que aparecen por la descomposición de organismos, pueden sufrir **translocaciones** que los llevan de un sitio del perfil hacia otros sitios dentro del mismo suelo. Por otro lado ocurren **pérdidas** de elementos químicos o de partículas debido a la lixiviación (lavado) o a la erosión causada principalmente por el agua con ayuda de la fuerza de gravedad; mientras que, además, se presenta **ganancia** de materiales o elementos por acumulación de aquellos que se perdieron de otros lugares, o como resultado de la muerte de organismos (residuos orgánicos), o por aportes a través del agua lluvia, o por la incorporación a partir de la atmósfera por algunos microorganismos, como ocurre con el nitrógeno que es incorporado al suelo por ciertas bacterias.

Todos estos procesos llevan necesariamente a que en el suelo en formación se origine una diferenciación de **capas u horizontes**, paralelos a la superficie. El conjunto o sucesión de horizontes formados se denomina **perfil**, cuya parte superior es generalmente de color oscuro debido a su mayor contenido de materia orgánica, ya que es allí donde se depositan los residuos de plantas y animales muertos y donde se realiza la mayor actividad biológica. Este horizonte superficial se denomina con la letra mayúscula "**A**" (Buol, 1973).

Debajo del horizonte **A** se encuentra el horizonte "**B**", de color más claro, formado por acumulación de materiales originados en la alteración de la roca o material de origen; o por la translocación de elementos provenientes de horizontes superiores (horizontes A o E).

Debajo del horizonte **B** se localiza el horizonte **C**, de color variable, consistente principalmente en los productos de alteración de la roca (algunas veces el C puede consistir de un depósito de materiales que puede ser o no el material de origen del suelo). Por último, se encuentra la roca dura, que se denomina con la letra **R**.

Para entender la interacción de estos factores y los procesos formadores sobre las características que tienen los suelos de la región bajo estudio en los municipios del departamento del Quindío, se presenta enseguida, de modo muy general, la manera como ocurren los distintos factores de formación, para intentar sacar algunas

conclusiones de los procesos llevados a cabo durante la génesis de los suelos y derivar sus principales características y su comportamiento frente a su incorporación a la producción de alimentos o para otros propósitos.

➤ **Materiales de Origen o Roca madre**

En la zona bajo estudio se presentan varios tipos de material parental de los suelos, pero dominan aquellos originados a partir de cenizas volcánicas, depositadas durante los últimos 10.000 años.

Recubriendo un basamento ígneo-metamórfico, que data desde el Cretácico, se depositaron gruesas capas de lava volcánica, material piroclástico y cenizas, así como flujos de lodos originados en el último periodo de glaciación del Pleistoceno. Estos materiales recubrieron totalmente las rocas ígneas, las metamórficas y los sedimentos preexistentes, modelando y suavizando el paisaje abrupto y escarpado propio de las rocas del basamento. Los materiales volcánicos cubren la mayor parte de los paisajes de montaña y lomerío, que representa casi toda el área de estudio.

El material parental volcánico está constituido por lavas andesíticas - dacíticas del Mioceno-Plioceno originadas en los volcanes Nevado del Quindío, Nevado Santa Isabel y Cerro Santa Rosa, localizados en la cima de la Cordillera Central, consistentes en coladas superpuestas que se extienden varios kilómetros del centro de emisión considerado, en forma de flujos de lavas masivas y bloques descendentes, por lo general cubiertos de piroclastos. Los flujos son macroscópicamente homogéneos, de color gris claro a oscuro, porfiríticos, que al alterarse toman un color rojizo por la oxidación del hierro ferroso de los minerales máficos.

La composición varía de andesitas a dacitas, y ocasionalmente andesitas basálticas o basaltos andesíticos. Su mineralogía está constituida por **plagioclasa, hornblenda, ortopiroxeno y titanomagnetita**, con variación en el contenido de **cuarzo y biotita** que son más abundantes en las dacíticas. Los accesorios más comunes son apatito, circón y titanomagnetita.

Según datos reportados por Ingeominas (2001) del análisis de lavas andesíticas del nevado del Ruiz, las plagioclasas en los fenocristales están entre un 11,8 y 20,5%; mientras que en la matriz, que representa entre el 71,5 y 84,2 de la roca, las plagioclasas representan del 36 al 66%.

Una composición química típica de las andesitas, expresada en porcentaje de masa de óxidos (*promedios de 2600 análisis*) se da en la siguiente tabla:

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 5.1.1 . Composición química de las rocas andesitas

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
58,70	0,88	17,24	3,31	4,09	0,14	3,37	6,88	3,53	1,64	0,21

De los contenidos de elementos que se presentan en la tabla: gran parte del silicio, aluminio, calcio y todo el sodio, corresponden a plagioclasas andesina y oligoclasa; el resto de los porcentajes corresponde a hornblenda, augita, y algo de biotita; obsérvense las fórmulas químicas de estos minerales, que se presentan en la tabla 5.1.2:

Tabla 5.1.2 Fórmulas químicas de los minerales presentes en Andesitas

MINERAL	FORMULA QUIMICA
Oligoclasa	NaAlSi ₃ O ₈ (70-90 %) + CaAl ₂ Si ₂ O ₈ (10-30 %)
Andesina	NaAlSi ₃ O ₈ (50-70 %) + CaAl ₂ Si ₂ O ₈ (30-50 %)
Hornblenda	(Al,Si) ₈ O ₂₂ (Na,Ca) ₂₋₃ (Mg,Fe,Al) ₅ (OH) ₂
Augita	(Si,Al) ₂ O ₆ (Ca,Mg,Fe) ₂
Biotita	(Si ₃ Al)K(Mg,Fe ⁺⁺) ₃ (F, OH) ₂

Aunque las lavas y las cenizas volcánicas cubrieron toda el área de estudio, algunas condiciones no permitieron que éstas se conservaran en toda la región, debido a fenómenos erosivos en las partes más abruptas o por alteración total de la ceniza y transformación en otros minerales por efecto del clima, tal como pudo ocurrir en las zonas menos frías. Por esto, en algunos lugares de la región, el material de origen de los suelos consiste en las rocas preexistentes antes de que comenzara la actividad volcánica; o, puede ocurrir en algunos sitios, que los minerales presentes actuales no son de naturaleza amorfa como la alófana, sino que, debido a la evolución, se han formado arcillas cristalinas como metahaloisita y caolinita, tal como se presentan en el perfil QS-43 localizado en taludes de abanicos en clima templado.

Las rocas más comunes, no volcánicas, que aparecen como material de origen de los suelos en varios lugares como en algunas filas y vigas del paisaje de montaña, así como en lomas y colinas del paisaje de lomerío, consisten en rocas metamórficas y sedimentarias, principalmente anfibolitas, esquistos, algunas arcillolitas y conglomerados.

En el paisaje de Valle y en los vallecitos de los paisajes de montaña y lomerío el material parental está constituido principalmente por materiales aluviales y coluvio-aluviales de épocas recientes, entre los que aparecen algunas arcillolitas y

conglomerados. En estos paisajes se pueden encontrar, además de material no cristalino (alófana), arcillas cristalinas como caolinita o intergrados 2:1-2:2, tal como en el perfil QS-34 de algunas terrazas.

➤ **Clima**

En la región bajo estudio se presenta gran variabilidad de pisos térmicos; desde el clima Subnival pluvial a 4.700 m.s.n.m., hasta pisos templados a 1.000 m.s.n.m. en el valle del río La Vieja. La precipitación fluctúa entre 1.639 y 2.829 mm/año, con distribución bimodal, pero ocurren lluvias durante la mayor parte del año, de tal modo que los suelos no presentan déficit de humedad casi en ninguno de los meses. Las diferencias de temperatura causan variaciones en la ETP, pero los balances hídricos muestran que en casi todo el tiempo se presentan excesos de agua, por lo que el suelo permanece húmedo durante todo el año. El agua sobrante se traduce en pérdidas de elementos químicos como silicio, calcio, magnesio, sodio y potasio, permaneciendo en el suelo alguna parte de silicio, aluminio y hierro, con el consecuente aumento de la acidez del suelo debido a la pérdida de cationes básicos y al aumento de la proporción de aluminio.

➤ **Relieve**

La zona de estudio, antes de la época del vulcanismo y de los deshielos presentaba topografía muy escarpada con pendientes fuertes y picos agudos, que fueron suavizados por la depositación de las capas de cenizas y lava que los cubrieron, así como por las coladas de lodo y lahar producto de los deshielos. En la región se presentan tipos de relieve como cumbres, filas y vigas, artesas, lomas y colinas, glaciares, abanicos, vallecitos, terrazas y planos de inundación.

El relieve contribuye a la formación del suelo porque determina varias características que influyen en el resultado de la génesis. Por un lado es la posición en el terreno la que determina si existen condiciones para las pérdidas de los elementos que resultan de la alteración de minerales y residuos orgánicos o pérdidas de materiales del suelo por erosión o, por el contrario, se presentan acumulaciones de elementos originados en el proceso, o como resultado de la depositación de materiales provenientes de otros lugares.

El relieve también determina las condiciones de óxido-reducción; en los lugares altos predominan condiciones de buen drenaje y buena aireación y los compuestos químicos del suelo se encuentran en estado de oxidación, mientras que en áreas planas o cóncavas imperan condiciones reductoras, con carencia de oxígeno. En estas zonas mal aireadas hay tendencia a la acumulación de humus, el suelo presenta carencia de nitratos, el azufre se encuentra como sulfuros y el

hierro presente se halla en estado ferroso (Fe^{++}), mostrando colores grises característicos de mal drenaje.

➤ Organismos

Los organismos representan el origen de la materia orgánica del suelo, ya que ésta reside fundamentalmente en los restos orgánicos de todo tipo pero, en especial, de la acumulación de residuos vegetales. Cuando se alteran los residuos orgánicos se obtiene, por una parte, una gran variedad de productos de mineralización que influyen sobre la fertilidad del suelo, y por otra, compuestos húmicos que intervienen en las características físicas y químicas del suelo.

Los agentes biológicos son los encargados, mediante procesos enzimáticos, de destruir, descomponer y sintetizar (mineralizar y humificar) dichos materiales, dando diferentes tipos de compuestos. El esquema de la figura 5.1.1 resume los procesos de mineralización y humificación.

La producción y liberación de formas elementales útiles en la nutrición vegetal es factor importante ya que controla la disponibilidad de varios nutrientes, principalmente nitrógeno, fósforo y azufre, mientras que la síntesis coloidal del material húmico es responsable de muchas características físico-químicas como retención de nutrientes, poder buffer, estructura, porosidad, retención de humedad, etc.



Figura 5.1.1 Procesos de mineralización y humificación

La velocidad de descomposición de los residuos orgánicos está condicionada por muchos factores, entre los que cabe destacar:

- 1.- Naturaleza de los constituyentes.- Los materiales altos en ligninas y ceras, y bajos en nitrógeno son de lenta descomposición.
- 2.- Cantidad de agua y oxígeno disponibles.- Bajo condiciones de anaerobiosis hay lenta descomposición y mayor acumulación de humus.
- 3.- pH.- En medios ácidos la descomposición es llevada a cabo principalmente por hongos, mientras que en medios alcalinos predomina la acción de bacterias y actinomicetos.
- 4.- Relación C/N.- Para que la materia orgánica logre una completa descomposición debe contener un mínimo de 1,5% de nitrógeno. Un material tierno tiene una relación C/N pequeña, siendo además pobre en ligninas y ceras, características que favorecen su rápida descomposición. Un material viejo tiene una amplia relación C/N y es rico en celulosa, lignina y ceras y, por lo tanto, su descomposición es lenta.
- 5.- Temperatura.- Los óptimos están entre 30 y 45°C. Bajas temperaturas inhiben la actividad biológica y, por tanto, la velocidad de descomposición.
- 6.- Aireación.- En condiciones de anaerobiosis (falta de oxígeno) la descomposición es lenta.

En relación con la zona estudiada, los organismos presentan tanta variabilidad como las condiciones climáticas. Antes que el hombre interviniera los ecosistemas, era la vegetación de bosques exuberantes la que predominaba en la región, con una alta variedad de especies de acuerdo a los diferentes pisos térmicos, aportando altas cantidades de residuos de las especies forestales que propician la formación de ácidos húmicos pardos y ácidos fúlvicos. Con la intervención del hombre el uso del suelo cambió hacia especies agrícolas y pasturas, cambiando la naturaleza de los residuos y, probablemente propiciando la formación de materiales orgánicos de colores más oscuros, llamados ácidos húmicos tipo A, que se caracterizan por un bajo índice melánico (menor de 1,7).

En cuanto a la actividad de la fauna del suelo y de los microorganismos, es de esperar que sea muy baja en las condiciones nivales y que vaya aumentando en la medida que se desciende hacia pisos térmicos menos fríos, de mayor temperatura.

De todas maneras las condiciones del medio, como son la baja temperatura, la continua saturación de agua y la presencia de arcillas alofánicas retardan la mineralización de los residuos orgánicos y favorecen la humificación, con la consecuente acumulación de sustancias húmicas.

Análisis especial merece la actividad antrópica. Muchos de los suelos del departamento se encuentran degradados, debido principalmente a erosión, derrumbes, deslizamientos, desplomes y todo tipo de remociones en masa, causados principalmente por el mal uso y el mal manejo que de éstos ha hecho el hombre.

La primera acción humana fue la eliminación de los bosques para pasar a cultivos limpios y pasturas, la mayoría de las veces sin seguir prácticas de prevención del arrastre del suelo por la erosión hídrica. La eliminación de la cobertura protectora no solo favorece la erosión, sino que acelera la descomposición de los componentes húmicos del suelo; hecho que, acompañado de las pérdidas por erosión, poco a poco degradan el horizonte A, que cada vez presenta menor espesor. La pérdida de humus disminuye la capacidad del suelo de almacenar agua y, por lo tanto, se aumenta el volumen de escorrentía con el consecuente aumento de la pérdida superficial de suelo.

Un efecto de la eliminación de la cobertura de bosque es la aceleración de la evaporación de la humedad, propiciando desecamiento que origina agrietamiento del suelo en verano. Las grietas abiertas, cuando llegan las lluvias, propician la entrada de agua a los horizontes profundos y hasta los estratos rocosos, causando saturación del suelo y sobrepasando el límite líquido. En estas condiciones actúa la fuerza de gravedad para causar todo tipo de remociones en masa como soliflucción, deslizamientos, derrumbes, desplomes, etc.

Mención especial debe hacerse del efecto de las ganaderías en las laderas. El sobrepastoreo ha causado la degradación de los suelos en muchos sitios. Los cascos del ganado compactan los suelos, disminuyen su porosidad, originan el terraceo conocido como “erosión en pata de vaca”, que causa encharcamiento superficial del suelo, apareciendo fenómenos de reducción que trae consigo cambios químicos en el suelo como la volatilización de nitrógeno, la reducción del hierro, además del aumento de la escorrentía. La figura 5.1.2 corresponde a un paisaje de suelo degradado por acción de los ganados en una vereda del municipio de Salento, en el valle de Cocora.



Figura 5.1.2 Terreno degradado por acción de sobrepastoreo en el valle de Cocora, municipio de Salento (Foto: Fabio Garavito, 2013)

TIEMPO

No existen métodos exactos para medir en años el efecto del tiempo en el que un suelo se ha desarrollado o evolucionado. La edad de los suelos puede estimarse por el tiempo que llevan los materiales geológicos que originaron el suelo, pero esto no es exacto por cuanto sobre materiales muy antiguos puede haber suelos de muy bajo desarrollo y sobre materiales recientes existen suelos completamente evolucionados. Todo depende del grado de desarrollo del suelo mismo; de sus horizontes, de su perfil. El grado de desarrollo de un suelo depende de los otros factores de formación de los suelos, distintos al tiempo. La interacción roca-clima-organismos-relieve es, en últimas, la que determina si un suelo es viejo o joven.

En la región estudiada predominan suelos jóvenes de bajo desarrollo. En algunas laderas y escarpes no existen suelos porque la precipitación y el grado de pendiente no permiten que se acumulen materiales de alteración de las rocas, predominando las pérdidas sobre las ganancias, de tal modo que afloran las masas rocosas. En algunos sitios se ha presentado alguna evolución, pero el suelo ha tenido muy bajo desarrollo, ya sea por pérdidas por erosión, o porque se trata de depósitos muy recientes como sucede en algunos vallecitos.

En la mayor parte de la zona estudiada los suelos presentan un desarrollo moderado; son principalmente Andisoles formados sobre los materiales volcánicos, Inceptisoles desarrollados sobre rocas metamórficas y sedimentarias, o en valles aluviales; y Mollisoles y algunos Alfisoles desarrollados sobre arcillolitas y conglomerados. En estos suelos no se dan condiciones para alta evolución con aparición de minerales propios de suelos maduros como arcillas caoliníticas y óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio.

Los suelos que predominan en el departamento se originaron de la alteración de materiales volcánicos, que dieron origen a alófanos que se conservan en el suelo sin mayor evolución debido a las condiciones de un ambiente de baja temperatura y continua humedad, permaneciendo en un estado de desarrollo intermedio.

Los factores formadores en síntesis:

Al hacer una integración de los factores formadores de suelos, discutidos atrás, se puede concluir que en la región bajo estudio predominan suelos originados de materiales volcánicos (lavas andesíticas, cenizas, lapilli, pomex, etc.) que se alteraron y transformaron en un ambiente de clima extremadamente frío, frío y medio, continuamente húmedo, en el que la evapotranspiración es inferior a la precipitación, propiciando condiciones para la pérdida de elementos químicos por efecto de lavado. Se perdieron así del suelo elementos como calcio, magnesio y potasio liberados en la alteración de los minerales, dando como resultado suelos desaturados, pobres en bases intercambiables y de carácter ácido.

Una menor porción del territorio posee suelos que, aunque en su formación tuvieron gran influencia de los materiales volcánicos, sus características actuales los ubican en otros órdenes de suelos distintos a los Andisoles, principalmente en los Inceptisoles, Entisoles y pocos Alfisoles y Mollisoles.

➤ **SUELOS DE ORIGEN VOLCANICOS**

En la figura 5.1.3 se esquematizan los procesos secuenciales en la formación de los suelos derivados de materiales volcánicos. El numeral 1 representa los depósitos iniciales de materiales volcánicos andesíticos, constituido por lavas, piroclastos, cenizas, pomex, etc., que cubrieron la región.

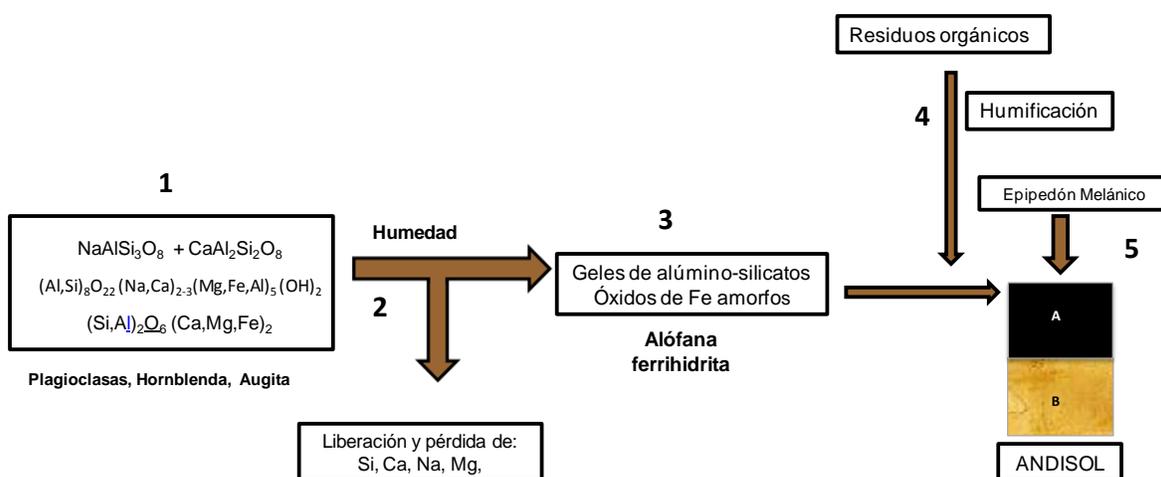


Figura 5.1.3 Secuencia en la formación de los Andisoles

El numeral 2 indica que la alteración de los minerales se lleva a cabo principalmente por acción del agua que causa hidratación, disolución, hidrólisis y lixiviación de elementos. La lava, la ceniza y el vidrio volcánico sufren una pronta y rápida hidratación y los minerales aluminosilicatados presentes liberan los elementos silicio, calcio, magnesio, sodio y potasio que se eliminan del medio por lavado, quedando un residuo con altos contenidos de hidróxidos de aluminio y aluminosilicatos en estado amorfo denominado alófana, en el que el aluminio predominante trabaja en coordinación 6 y 4, ocupando sitios tanto en tetraedros como en octaedros (numeral 3). El hierro presente en los anfíboles y piroxenos forma compuestos amorfos de hierro como ferrihidrita (FeO-OH).

Una de las propiedades más sobresalientes de los geles de alúmina es su gran afinidad por los compuestos húmicos. Los residuos orgánicos en este medio sufren una degradación y transformación en compuestos húmicos que forman enlaces muy fuertes con la alófana (numeral 4), de tal manera que la mineralización se detiene dando como resultado gran acumulación de humus en los horizontes superficiales que se tornan gruesos y de color negro o pardo oscuro, proceso conocido como andolización. Los suelos resultantes (numeral 5) se denominan comúnmente “suelos volcánicos”, que en la taxonomía de suelos corresponden al orden Andisol.

Los suelos del orden Andisol presentan características químicas, físicas, morfológicas, micro morfológicas y bioquímicas particulares que los diferencian de otros suelos. Las propiedades más importantes de estos suelos se resumen enseguida (Pulido, Correa y otros, IGAC, 2003):

1. Morfológicas: Presentan perfiles A-C o A-Bw-C en los cuales el horizonte superficial (epipedón), denominado Melánico, es de color negro o muy oscuro, donde el horizonte A se caracteriza por una fuerte acumulación de amorfos orgánicos y minerales y, por tanto, está fuertemente humificado. A menudo, se forma un horizonte B, oscuro o pardo amarillento, en el límite entre la zona alterada constantemente húmeda y la zona poco alterada, con frecuencia más seca, principalmente sobre cenizas.

2. Físicas: densidad aparente inferior a 0.9 g.cc^{-3} , permeabilidad y porosidad muy elevadas y estructura característica de ensamblaje de micro agregados estables que generan grumos, gránulos o bloques subangulares muy finos con una consistencia particular: tixotrópica, es decir, pegajosa y untuosa al tacto en estado húmedo y pulverulenta en seco. Las arenas son minoritarias y tiene una enorme

retención de humedad tanto a capacidad de campo como en el punto de marchitamiento permanente.

En estos suelos la desecación prolongada puede rebajar la capacidad de campo de forma espectacular y a menudo irreversible; del 100% puede descender a menos del 40%. De otra parte, la dificultad de dispersarlos eficientemente en el laboratorio, hace que el análisis granulométrico no sea fácil de realizar y de interpretar y se debe acudir a la prueba organoléptica de campo para determinar con mayor certeza la clase textural.

3. Químicas: los materiales amorfos inorgánicos y orgánicos (alófana y compuestos húmicos) suministran a los Andisoles propiedades exclusivas; entre las químicas se destacan: alta capacidad de cambio catiónico y aniónico, dependiendo del pH del medio, alto poder buffer como consecuencia de ello y, especialmente, al alto valor de las cargas dependientes del pH, alta retención de fósforo, aluminio y hierro activos altos, y escaso contenido de bases y, por ende, baja saturación de éstas, principalmente cuando se cuantifican con la capacidad de cambio catiónico valorada a pH 7.0 (CICA), ya que cuando se valoran con la CIC a pH del suelo (CICE) se incrementa el valor debido a que la CIC puede quedar reducida a la mitad.

El grado de acidez oscila desde muy fuertemente ácido (pH: 5.1-5.5) a moderadamente ácidos (pH: 5,5 - 6.0).

El nitrógeno se acumula en cantidad alta en el componente orgánico y es muy resistente a la descomposición microbial (mineralización); se ha encontrado, que el porcentaje de nitrógeno mineralizable en suelos de cenizas volcánicas es inferior a la mitad de aquel de suelos no volcánicos a contenidos similares de materia orgánica.

El fósforo disponible es muy bajo debido a que es fuertemente retenido por los materiales no cristalinos de aluminio y de hierro; de otra parte, al aplicar fósforo al suelo rápidamente reacciona con los citados materiales y termina en la formación de componentes insolubles metal-fósforo, productos en los que desempeña papel preponderante el aluminio y el hierro activos.

El abastecimiento de potasio en los Andisoles es gobernado por el contenido de potasio en la ceniza volcánica y en la mineralogía de las arcillas del suelo. El elemento es bajo en Andisoles formados de cenizas basálticas debido al escaso contenido encontrado en estos materiales y es también muy bajo en arcillas

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

alofánicas porque éstas no presentan retención preferencial por el potasio, por lo que se lava y decrece a medida que avanza la meteorización.

4. Mineralógicas y micro morfológicas: la fracción coloidal es dominada por materiales de bajo grado de ordenamiento u orden cristalino (alófanos, imogolita y ferrihidrita) que gobiernan su comportamiento. En la fracción arcillosa de naturaleza cristalina, predominan las arcillas neoformadas como caolinita y esmectitas, por lo general mal cristalizadas; sin embargo, la composición mineralógica, como tal, depende del grado evolutivo del Andisol. La tabla 5.5 muestra la composición mineralógica de la fracción arcilla de un Acrudoxic Hapludands en la forma de terreno de taludes del tipo de relieve abanico fuertemente disectado del paisaje de piedemonte en clima templado húmedo, en la que se aprecia el predominio del material amorfo.

**Tabla 5.1.3 Mineralogía de la fracción arcilla en la Consociación Membrillal (MM)
Acrudoxic Hapludands**

Especies minerales	Profundidad (cm)			
	0 - 20	20 - 62	62 - 90	90 - 120
Material no cristalino	+++	++	++	++++
Clorita	+	+	+++	+
Hornblenda	+	+	+	trazas
Cristobalita	++	+++	+++	+
Cuarzo	+	+	++	
Feldespato	trazas	trazas	trazas	
Convenciones: +++++ >50%; +++ 30-50%; ++ 15-30%; + 5-15%; trazas <5%				

**Tabla 5.1.4 Mineralogía de la fracción arena en la Consociación Membrillal (MM)
Acrudoxic Hapludands**

Especie de mineral	Profundidad (cm)			
	0 - 45	45 - 65	65 - 80	80 - 100
Plagioclasas	64%	69%	55%	58%
Hornblenda	17%	13%	23%	13%
Vidrio volcánico	5%	9%	5%	9%
Laprobolita	trazas	trazas	trazas	trazas
Hiperstena	trazas	trazas	trazas	trazas
Biotita	trazas	trazas	trazas	trazas
Magnetita	trazas	trazas	trazas	trazas
Hematita	trazas	trazas	trazas	trazas
Cuarzo	trazas	trazas	trazas	trazas
Fragmentos de toba	7%	5%	15%	14%

La mineralogía de las arenas se ve afectada por la composición original de los piroclastos (desde riolítica hasta basáltica) y con especial importancia del vidrio volcánico; los minerales ferromagnesianos, los feldespatos y el cuarzo se presentan conspicuamente variando en cantidades relativas de acuerdo con la naturaleza mineralógica del material volcánico. En este estudio se encontró que las arenas, en forma general tienen la siguiente composición: **plagioclasas > hornblenda > cuarzo > piroxenos > alterados > opacos.**

En la tabla 5.1.4 se presenta la composición mineralógica de la fracción arena de un Acrudoxic Hapludands en la forma de terreno de taludes del tipo de relieve abanico fuertemente disectado del paisaje de piedemonte en clima templado húmedo. Se aprecia el amplio predominio de plagioclasas, seguidos por cuarzo, hornblenda (anfíboles), piroxenos (augita), alterados y opacos.

Micromorfológicamente lo común en los Andisoles son las fábricas de suelo porfídicas y lo más relevante es la isotropía (fábricas sin diferenciar) del material fino (plasma) en todo el espesor de perfil del suelo.

5. Bioquímicas: relaciones variables AH/AF, acordes con el grado y tipo de evolución, que generan complejos órgano – minerales resistentes a la mineralización biológica. La estabilización de la materia orgánica suele ocurrir a través de la formación de complejos Al-humus y la sorción por alófana, imogolita y ferrihidrita. Este componente es protegido contra la biodegradación por contenidos de aluminio tóxico para microorganismos, sorción de enzimas y sustratos orgánicos de fácil degradación, protección física dentro de abundantes micro agregados estables y deficiencias para los microorganismos, en general, de elementos esenciales como el fósforo por su alta fijación.

➤ **SUELOS DE ORIGEN NO VOLCANICO**

Algunos de los factores formadores del suelo, principalmente el relieve, la roca y el clima, determinaron que en ciertas áreas de la región estudiada se presenten suelos que no responden a las características de aquellos derivados de las cenizas que son los que predominan.

En principio, como se dijo en páginas anteriores de este capítulo, en toda la región existían rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas intrusivas, que fueron cubiertas por los mantos de lavas y cenizas andesíticas. Estos materiales volcánicos comenzaron su evolución hacia la formación de un Andisol, pero hubo factores como la pendiente del terreno que impidieron que este evolucionara.

En algunos tipos de relieve, como filas y vigas, lomas y colinas, especialmente en las zonas de mayores pendientes, las pérdidas de materiales por erosión, deslizamientos y otros tipos de remoción, terminaron por eliminar la mayor parte o todo el material volcánico, quedando, al final, como material parental de los suelos actuales, la roca preexistente a partir de la cual se originaron los suelos presentes, de todos modos influenciados por los materiales volcánicos. Estos suelos son poco evolucionados, principalmente Inceptisoles, debido a que la velocidad de degradación (erosión, lixiviación) es muy alta comparada con la velocidad de formación, por lo cual difícilmente llegan a una evolución completa.

De otro lado, el clima, aunque con menor incidencia, también contribuyó para la formación de suelos de distinta naturaleza. Es un hecho bien claro que en las regiones con clima muy frío y frío del departamento los suelos existentes son Andisoles, pero cuando el clima se hace menos frío (templado) aparecen otros suelos.

El efecto del clima se marca principalmente en el balance precipitación-vs-ETP. En la medida que la temperatura aumenta (piso térmico más cálido) la ETP también lo hace, disminuyendo el agua que percola a través del perfil y por lo tanto las pérdidas de sílice y bases. El resultado son suelos con mayores cantidades de arcillas cristalinas debido a más alta relación Si/Al, contenidos de bases mayores y ausencia de aluminio intercambiable, por lo cual el pH es menos ácido, e incluso hasta con reacción neutra.

Las rocas metamórficas, consistentes principalmente en anfibolitas y esquistos, aportan suficientes cantidades de bases intercambiables para originar suelos de mayor saturación de bases. Algunos suelos de estos poseen características que los ubican dentro del orden Mollisol, por su alta saturación y la presencia de epipedón Mólico. Otros son Inceptisoles y unos pocos Entisoles y Alfisoles.

Un efecto del relieve lo constituyen los vallecitos y los Valles aluviales, en los que el material de origen de los suelos lo constituyen los depósitos coluvio-aluviales provenientes de las zonas altas. En los valles se presentan ganancias de materiales y de nutrientes en forma permanente, por lo cual su evolución se ve afectada continuamente por la llegada de nuevos materiales. Son principalmente Inceptisoles y Entisoles, con saturación de bases alta y presencia de arcillas cristalinas como intergrados 2:1-2:2 y caolinitas, tal como los perfiles QS-4 y QS-34, correspondientes al paisaje de valle en clima templado; que además, tienen pH por lo general mayor de 6 y alta saturación de bases.

5.2 TAXONOMIA DE LOS SUELOS

En las páginas precedentes se discutieron los factores que han intervenido en la formación de los suelos del departamento del Quindío y se han mencionado los Órdenes de suelos resultantes en los procesos pedogenéticos que en esta región ocurrieron, indicando a los Andisoles como los suelos dominantes, seguidos por Inceptisoles, Entisoles, y en menor proporción algunos Alfisoles y Molisoles.

Un análisis más detallado de los factores de formación, de los procesos y ambientes edafogenéticos, así como de la morfología y propiedades físico químicas y mineralógicas de cada suelo, permite indicar las características diagnósticas que se utilizaron para definir la clasificación taxonómica de los suelos más representativos en las distintas unidades que fueron separadas en el estudio.

Orden Andisol: Pertenecientes al Orden Andisol se encontraron dos Subórdenes: Aquellos suelos en sitios donde la temperatura media anual está entre 0 y 8°C pertenecen al Suborden **Cryands** (Fulvicryands y Haplocryands) y aquellos suelos que están en un régimen de humedad Údico, en el que el suelo (sección control) no está seco en el año por más de 90 días acumulativos, pertenecen al Suborden **Udands** (Hapludands y Fulvudands).

Orden Inceptisol: Pertenecientes a este Orden se hallaron dos Subórdenes: los suelos que están en un régimen de humedad Údico, en el que el suelo (sección control) no está seco en el año por más de 90 días acumulativos, pertenecen al Suborden **Udepts** (Dystrudepts y Humudepts); y aquellos que presentan un régimen de humedad del suelo ácuico son del suborden **Aquepts** (Endoaquepts y Humaquepts).

Orden Entisol: Pertenecientes a este orden también se encontraron dos subórdenes: Aquellos suelos superficiales de muy bajo desarrollo, que se encuentran sobre la roca dura, pertenecen al suborden **Orthents** (Udorthents); y los Entisoles de zonas bajas (valles), con mal drenaje, que tienen un régimen de humedad ácuico se ubican en el suborden **Aquents** (fluvaquents).

Orden Alfisol: Pertenecen a este orden algunos suelos formados sobre arcillolitas, que han desarrollado un horizonte argílico y que poseen un porcentaje de saturación de bases superior al 35%. A su vez se encuentran en un régimen de humedad Údico, por lo cual se los clasifica como **Udalfs** (Hapludalfs).

Orden Mollisol: Al igual que los Alfisoles, estos suelos se encontraron en unidades desarrolladas sobre arcillolitas y conglomerados, en clima templado-húmedo, pero en este caso, el suelo presenta un epipedón Mólico, por lo cual se clasificó como **Udolls** (Hapludolls).



UNIDAD 6
CLASIFICACIÓN
DE CAPACIDAD DE USO

CAPITULO 6. CLASIFICACION DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO



6.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La clasificación de las tierras por Capacidad de Uso se realizó con base en la información contenida en el estudio semidetallado de suelos del departamento del Quindío, para ello se utilizó el sistema de Clasificación por Capacidad de Uso de las tierras (USDA, 1964; IGAC, 2003, 2010, 2013) que permite la agrupación de las diferentes unidades de suelos, en grupos que tienen las mismas clases y grados de limitaciones y que responden en forma similar a los mismos tratamientos; la agrupación se basa en los efectos combinados del clima y de las características poco modificables de relieve y suelos, en relación con limitaciones

para el uso, la capacidad de producción, el riesgo de deterioro y los requerimientos de manejo del suelo.

La clasificación se aplica para fines agropecuarios y forestales, así como para identificar zonas que requieren la mayor protección y conservación. En la clasificación se conjugan todos los aspectos que determinan el uso más adecuado para cada unidad de tierras y las prácticas recomendadas.

En la agrupación se tienen en cuenta únicamente los aspectos relacionados con el suelo, que intervienen directamente en la producción, sin considerar las distancias a los mercados, el estado de las vías de comunicación, el tamaño y la forma de los lotes, la tenencia de la tierra, la educación, el nivel de vida de los campesinos y las políticas agropecuarias.

El sistema de clasificación por capacidad utilizado tiene tres categorías: clase (nivel de abstracción más alto y más general), subclase (categoría intermedia) y grupo de manejo (nivel más bajo y más detallado).

Las clases por capacidad agrupan tierras que presentan similitud en el grado relativo de limitaciones y/o en los riesgos en cuanto a deterioro de los suelos y los cultivos. Las Clases son ocho y se designan con números arábigos (1 a 8). Las cuatro primeras son arables, aptas para cultivos y pastos adaptados a las condiciones climáticas. Las limitaciones se incrementan de la clase 1 a la 4 en lo referente a las posibilidades de uso y a la vulnerabilidad del suelo.

En términos generales, las clases 1 y 2 agrupan tierras arables, con capacidad para cualquier tipo de cultivo adaptable a las condiciones climáticas y con requerimiento de pocas prácticas de conservación de los suelos.

Las clases 3 y 4 agrupan tierras arables con capacidad para algunos cultivos, adaptables a las condiciones ambientales, con necesidad de moderadas prácticas de conservación de suelos.

La clase 5 agrupa suelos con limitaciones generalmente por inundaciones prolongadas, tan severas, que solo son potencialmente utilizables en condiciones

naturales por determinados períodos del año; su habilitación requiere prácticas costosas de adecuación.

Las clases 6 y 7 tienen limitaciones severas y muy severas por lo que son aptas para plantas nativas o para algunos cultivos específicos, pastos y plantas forrajeras con prácticas intensivas de conservación y costos de operación muy elevados.

La clase 8 corresponde a suelos con limitaciones extremadamente severas, por lo que se deben dedicar a la protección de la vida silvestre, la investigación, la recreación y la conservación de los recursos naturales, especialmente de las fuentes de agua.

Las subclases son categorías subordinadas a las clases agrológicas, las cuales tienen el mismo tipo de limitantes y grado de afectación; se identifican mediante la adición de una letra minúscula que sigue al respectivo dígito de la clase; en la medida que aumenta el orden de la clase, pueden adicionarse hasta tres letras que indican en donde radica la limitación. Se han definido las siguientes subclases (IGAC, 2010):

p = pendientes.

e = erosión.

h = exceso de humedad por lámina de agua o encharcamientos e inundaciones.

s = limitaciones en la zona radical.

c = limitaciones por clima adverso.

La mayoría de las limitantes son de carácter permanente como las pendientes inclinadas y escarpadas, la poca profundidad efectiva de los suelos o el clima desfavorable. Sin embargo, algunas limitaciones pueden ser temporales y corregibles, por ejemplo: algunos encharcamientos, la presencia de piedra superficial o la fertilidad, que pueden eliminarse por medio de drenajes, recolección de piedra o fertilización. En el presente estudio la clasificación por capacidad de uso de las tierras se realizó hasta la categoría de grupo de manejo

Los grupos de manejo (unidades de capacidad) son unidades que reúnen las tierras con el mismo grado y número de limitaciones específicas con potencialidades similares; responden en forma similar a las prácticas de manejo utilizadas en la explotación y se encuentran en la mismas condiciones climáticas; se representa por un número arábigo a continuación de la subclase, separado por un guión (-).

6. 2 DESCRIPCIÓN POR CAPACIDAD DE USO DE LAS UNIDADES DE TIERRAS

En la Tabla 6.1 se presentan las clases y subclases por capacidad de uso de las tierras del departamento, la relación de estas unidades con las unidades cartográficas de suelos, las principales características y limitantes de los suelos, el uso recomendado y la práctica de manejo.

Las unidades de capacidad (clases, subclases y grupos de manejo) se describen de acuerdo con el orden en que se presentan en la Tabla 6.1, comenzando por aquellas que tienen el menor grado de limitaciones. Los comentarios hacen referencia primero a la clase, luego a la subclase y por último al grupo de manejo.

En la clase se señalan aspectos generales relacionados con la posición geomorfológica, el relieve, las pendientes, la erosión, los movimientos en masa, los materiales parentales, los suelos, las limitaciones y su severidad y la capacidad de uso.

La subclase contiene información sobre las limitaciones generales de erosión, pendiente, suelos, humedad y clima

En el grupo de manejo se comentan aspectos relacionados con la extensión, las unidades de suelos que lo integran, el clima, las pendientes, el material parental de los suelos, la profundidad efectiva, el drenaje, las texturas, la acidez o alcalinidad, la saturación de aluminio y la fertilidad; en algunos se indican la

capacidad de intercambio, la retención de humedad y algunas características que los afectan como erosión, movimientos en masa, pedregosidad e inundación o encharcamientos, las limitaciones, la capacidad de uso y las recomendaciones.

En este capítulo los usos y las recomendaciones se dan en forma general; de manera específica y más detallada se comentan en la descripción de las respectivas unidades cartográficas de suelos (ver capítulo 4 de descripción de las unidades cartográficas de suelos).

A continuación se describe cada una de las unidades de capacidad siguiendo el orden de la leyenda.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 6.1 Clasificación por capacidad de uso de las tierras del departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
2p-1	ECb, LEb	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Pendientes ligeramente inclinadas	Cultivos de alto rendimiento con materiales (híbridos o variedades), adaptados a las condiciones climáticas; variedades de pastos introducidos o mejorados.	Labranza mínima o cero, implementar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, coberturas, programas fitosanitarios, planes de fertilización e incorporación de abonos verdes; rotar cultivos y potreros; renovar praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	5663,47	2,93%
2pe-1	ECb1, LEb1	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada y baja; erosión ligera.	Pendientes ligeramente inclinadas, erosión en grado ligero (huellas de patas de vaca).		Labranza mínima o cero, implementar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, programas fitosanitarios, planes de fertilización, enfatizar en el uso de coberturas, abonos verdes e incorporación de residuos de cosecha; rotar cultivos, solicitar la siembra de pastos de corte, forrajeras y la semiestabulación; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	1553,54	0,80%
2s-1	ECa, ECa1	Clima templado húmedo; pendientes planas; suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada; en sectores afectados por erosión ligera.	Fertilidad moderada, en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).		Programación de cultivos con buenas prácticas agrícolas; labranza mínima o cero; manejo de fertirriego; rotación de potreros; renovación de praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	13330,37	6,90%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
3p-1	LEa, LEc	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes planas, ligera y moderadamente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja; en sectores afectados por erosión ligera.	Pendientes ligera y moderadamente inclinadas; fertilidad baja; en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).	Cultivos semilimpios, densos y de semibosque; pastos introducidos adaptados a las condiciones climáticas.	Labranza mínima o cero, realizar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, programas fitosanitarios, planes de fertilización e incorporación de abonos verdes, implementar el uso de coberturas e incorporación de residuos de cosecha; rotar cultivos y potreros; renovar praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	1274,13	0,66%
3pe-1	LEc1	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja; afectados por erosión ligera.	Pendientes moderadamente inclinadas, erosión en grado ligero (huellas de patas de vaca); fertilidad baja.		Siembras en curvas de nivel o a través de las pendientes; labranza mínima; cultivos asociados y/o rotación de cultivos; programas de fertirriego; incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha; manejo de coberturas; implementación de buenas prácticas agrícolas; renovación y rotación oportuna de potreros, evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga; construcción y	4835,46	2,51%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
3pes-1	LAc1	Clima templado húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos derivados de anfibolitas y esquistos, profundos, bien drenados, texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada; afectados por erosión ligera.	Pendientes moderadamente inclinadas; erosión en grado ligero (terracetas y huellas de patas de vaca); acidez moderada y fuerte.		mantenimiento de las acequias de drenaje.	28,79	0,01%
3ps-1	LAc	Clima templado húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos derivados de anfibolitas y esquistos, profundos, bien drenados, texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Pendientes moderadamente inclinadas; fertilidad moderada.		Realizar labranza mínima en contra de la pendiente o empleando curvas de nivel; implementar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, cobeturas, programas fitosanitarios, planes de fertilización e incorporación de abonos verdes; rotar cultivos y potreros; renovar praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	25,68	0,01%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
4c-1	ERc, ERc1	Clima frío muy húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, con fertilidad baja; afectados en sectores por erosión ligera.	Excesos de humedad durante algunos meses del año; pendientes moderadamente inclinadas; fertilidad baja.	Cultivos adaptados a las condiciones climáticas.	Siembra en contorno o fajas de variedades adaptadas, uso de tecnologías para riego, fertilización, manejo fitosanitario y coberturas, rotación de cultivos, selección conveniente de pastos y ganado; construcción de acequias de ladera.	224,41	0,12%
4e-1	LEc2, LAc2	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, anfibolitas y esquistos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada y baja; afectados por erosión moderada.	Erosión en grado moderado (terracetas, huellas de patas de vaca).	Algunos cultivos y coberturas propias a las condiciones climáticas.	Siembra en curvas de nivel o a través de las pendientes; labranza cero o mínima; selección y rotación de cultivos; aplicación de fertilizantes; incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha; uso necesario de coberturas y semillas mejoradas; rotación de potreros, renovación de pastizales, pastoreo racional evitando la sobrecarga; construcción y mantenimiento de acequias para drenaje.	4842,04	2,51%
4hs-1	LRaz, Nhar	Clima templado húmedo; pendientes planas; suelos originados de depósitos aluviales; en algunos sectores superficiales, en otros profundos, bien y pobremente drenados; moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad; fertilidad moderada y alta.	Drenaje pobre; en sectores profundidad efectiva superficial y fertilidad moderada.	Cultivos limpios, semilimpios, densos y de semibosque de profundidad radical superficial, adaptados a las condiciones climáticas; pastos introducidos.	Labranza mínima o cero en condiciones adecuadas de humedad; aplicación de fertilizantes; incorporación de abonos verdes; selección y rotación de cultivos; adecuada división y rotación de potreros; renovación de praderas; pastoreo oportuno y adecuado evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; construcción de drenajes superficiales y subsuperficiales.	2419,75	1,25%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
4p-1	EVd, LMd	Clima frío húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos originados de rocas volcánico sedimentarias, anfibolitas y esquistos, profundos, bien drenados, ligera y fuertemente ácidos en superficie, moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada y baja.	Pendientes fuertemente inclinadas.	Cultivos densos y de semibosque; sistemas agroforestales especialmente silvopastoriles.	Siembra asociada de cultivos multiestrata en alternancia con pastos, utilizando variedades aptas para cada clima; emplear buenas prácticas agrícolas, evitar el sobrepastoreo; fomentar la construcción y mantenimiento de acequias en laderas.	157,99	0,08%
4p-2	CBd, CBd1, CLd, GYd, LAd1, PLd, PLd1	Clima templado húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos originados de materiales ígneos y metamórficos, profundos, bien drenados, ligera y moderadamente ácidos, fertilidad moderada; en sectores erosión ligera.	Pendientes fuertemente inclinadas; erosión ligera (huellas de patas de vaca).			15469,85	8,01%
4pc-1	ERd, ERd1	Clima frío muy húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, con fertilidad baja; afectados por erosión ligera.	Pendientes fuertemente inclinadas; excesos de humedad durante algunos meses del año; erosión en grado ligero (terrasetas).	Cultivos densos y de semibosque; sistemas agroforestales adaptados a las condiciones ecológicas	Siembras al contorno o en fajas, apertura de acequias de ladera, aplicación de fertilizantes y de cal; adecuado manejo de los pastos evitando la sobrecarga y el sobrepastoreo; selección del arreglo de los árboles con los cultivos, los pastos y los frutales.	643,15	0,33%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
4s-1	CMa1, EEc	Clima frío húmedo; pendientes planas y moderadamente inclinadas; suelos derivados de depósitos aluviales moderadamente finos y cenizas volcánicas sobre esquistos, algunos superficiales, otros profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja, erosión ligera.	Profundidad efectiva superficial en algunos sectores; erosión ligera.	Cultivos y pastos de raíces poco profundas adaptados a las condiciones climáticas.	Sembrar pastos y cultivos de sistema radicular superficial adaptados a las condiciones ecológicas; realizar planes de fertilización con productos químicos y orgánicos; rotar praderas y ganado.	127,49	0,07%
4s-2	LHa, LHa1, LRb	Clima templado húmedo; pendientes planas y ligeramente inclinadas; suelos originados de depósitos aluviales, superficiales, bien y pobremente drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; afectados en ciertos sitios por erosión ligera.	Poca profundidad efectiva, presencia de abundantes cantos rodados y fragmentos de roca en el suelo; fertilidad baja; erosión ligera, localizada.			260,99	0,14%
6c-1	LLd, LLd2, SJd	Clima muy frío húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; afectados por erosión moderada.	Temperaturas bajas; pendientes fuertemente inclinadas; erosión moderada (terracetas) en algunos lugares.	Cultivos, pastos adaptados a las condiciones climáticas y sistemas silvopastoriles .	Aplicación de fertilizantes y de cal; adecuado manejo de los pastos evitando la sobrecarga y el sobrepastoreo; selección del arreglo de los árboles con los cultivos, los pastos y los frutales.	162,35	0,08%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6e-1	ERc2, ERd2	Frío muy húmedo; pendientes moderada y fuertemente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, con fertilidad baja; erosión moderada.	Erosión moderada, frecuentes terracetas y huellas de patas de vaca; pendientes moderada y fuertemente inclinadas.	Sistemas agroforestales	Establecer una asociación de cultivos, alternando con especies forestales y /o pastos en forma sincronizada, manejar con buenas prácticas agrícolas; prohibir el pastoreo, incentivar el uso de pastos de corte y la estabulación pecuaria.	1655,66	0,86%
6e-2	CBd2, LAd2, PLd2 ,LTe2	Templado húmedo y muy húmedo, pendientes moderada y fuertemente inclinadas; suelos derivados de rocas ígneas y metamórficas; profundos; bien drenados; ligera y fuertemente ácidos; fertilidad moderada y baja; afectados por erosión moderada.	Erosión moderada, frecuentes terracetas y abundantes huellas de patas de vaca; pendientes moderada y fuertemente inclinadas.			4376,81	2,27%
6hs-1	CCai1, CCbip1, CCbip2, CCci	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes planas, ligera y moderadamente inclinadas; suelos derivados de depósitos aluviales gruesos; superficiales; moderadamente drenados; fuertemente ácidos, fertilidad baja; afectados por pedregosidad en superficie y erosión ligera; inundables.	Inundaciones frecuentes, cortas; poca profundidad efectiva; baja fertilidad; abundante pedregosidad en superficie.	Sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Establecer programas agroforestales y silvopastoriles de alto rendimiento y protección del suelo; utilizar prácticas biomecánicas que reduzcan la velocidad de las aguas de escorrentía; evitar el sobrepastoreo.	198,46	0,10%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6hs-2	LHaip, QNai, QNai1, QNaip	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes planas; suelos derivados de depósitos aluviales gruesos y mixtos; en algunos sectores superficiales y en otros moderadamente profundos, bien e imperfectamente drenados; moderada y fuertemente ácidos; fertilidad baja y moderada; inundables; afectados por pedregosidad en superficie.	Inundaciones frecuentes, cortas; profundidad efectiva superficial y moderada; drenaje imperfecto; baja fertilidad; en sectores abundante pedregosidad en superficie.			1890,34	0,98%
6p-1	EVe, EVe1, LMe	Clima frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas volcano sedimentarias y metamórficas; profundos; bien drenados; ligera y fuertemente ácidos en superficie, moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada y baja.	Pendientes ligeramente escarpadas; sectores con erosión en grado ligero (deslizamientos).		Emplear una combinación de cultivos y plantas forestales y /o pastos simultanea o consecutivamente, con prácticas de manejo apropiadas; aplicar fertilizantes, construir acequias de ladera, aplicar cualquier técnica biomecánica que permita disminuir la velocidad de las aguas de escorrentía.	3374,42	1,75%
6p-2	CBe1, CLe, CLe1, GYe, GYe1, LAe1, MMe, MMe1, PDe, PLe, PLe1	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas metamórficas e ígneas; profundos y en sectores moderadamente superficiales; bien drenados; ligera y moderadamente, ácidos; fertilidad moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión ligera (derrumbes, deslizamientos).	Cultivos de semibosque; sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Emplear una combinación de cultivos y plantas forestales y /o pastos simultanea o consecutivamente, con prácticas de manejo apropiadas.	10954,18	5,67%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6pc-1	LLe, LLe1, SJe	Clima muy frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas; profundos; bien drenados; moderada y fuertemente ácidos; fertilidad alta y baja.	Pendientes ligeramente escarpadas; temperaturas muy bajas; en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).	Sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Asociar especies forestales o cultivos permanentes con pastos de corte o especies forrajeras, adaptadas al clima; practicar la estabulación.	1153,76	0,60%
6pe-1	EVe2, LMe2	Clima frío muy muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada; suelos originados de rocas volcano sedimentarias, anfíbolitas y esquistos; profundos; bien drenados; ligera y fuertemente ácidos en superficie, moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada y baja; afectados por erosión moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión en grado moderado (deslizamientos, terracetos).	Cultivos de semibosque (café con sombrío); sistemas agroforestales; recuperación.	Iniciar recuperación de áreas erosionadas mediante prácticas biomecánicas; conservar la vegetación existente; implementar manejo de coberturas y sombrío propias para cada clima; cultivar especies permanentes; prohibir el pastoreo.	3228,92	1,67%
6pe-2	CBe2, CLe2, GYe2, LAe2, MMe2, PLe2	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada; suelos originados de rocas metamórficas y materiales ígneos; profundos y en sectores moderadamente superficiales; bien drenados; ligera y moderadamente ácidos; fertilidad moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (terracetos, deslizamientos).			8937,94	4,63%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6pec-1	LLe2	Clima muy frío muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad alta; afectados por erosión moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión en grado moderado (deslizamientos); temperaturas muy bajas.	Sistemas agroforestales adaptados a las condiciones ecológicas, recuperación	Iniciar recuperación de áreas erosionadas, conservar especies arbóreas, arbustivas, coberturas existentes y fomentar su propagación; utilizar materiales adaptados a las condiciones climáticas; prohibir el pastoreo; construir acequias de ladera; manejar cultivos permanentes, actividad pecuaria estabulada; avícola o porcícola controlada.	2598,48	1,35%
6pes-1	EVep2	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada; suelos originados de rocas volcánicas sedimentarias; profundos; bien drenados; fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (derrumbes, deslizamientos); abundante pedregosidad superficial.			349,98	0,18%
6pes-2	GYep2, PDep2	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas metamórficas y materiales volcánicos sedimentarios; profundos; bien drenados; moderada y fuertemente ácidos; fertilidad moderada; pedregosidad en superficie; erosión moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (terracerías, patas de vaca); abundante pedregosidad superficial.			1217,40	0,63%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6pesc-1	LLep2	Clima muy frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos; profundos; bien drenados; moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad; fertilidad alta; erosión moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (terracetas, deslizamientos); abundante pedregosidad superficial; temperaturas muy bajas.			285,34	0,15%
6ps-1	EVep	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; material parental volcánico-sedimentario; suelos profundos; bien drenados; fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpas; abundante pedregosidad superficial.	Sistemas silvopastoriles	Conservar las especies arbóreas y arbustivas, seleccionar la combinación de plantas forestales con cultivos y pastos; mantener coberturas; mejorar la fertilidad, sembrar pastos de corte asociados con leguminosas; implementar la semiestabulación; evitar el sobrepastoreo.	977,38	0,51%
6ps-2	CLep	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de depósitos torrenciales volcánicos; profundos; bien drenados; moderadamente ácidos; fertilidad moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpadas, abundante pedregosidad superficial.			352,33	0,18%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6s-1	CMap1, CMbp2	Clima frío muy húmedo; pendientes planas y ligeramente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja, pedregosidad superficial, erosión ligera y moderada.	Abundante pedregosidad superficial; erosión ligera y moderada.	Sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Seleccionar el arreglo de los cultivos, los pastos y los bosques de manera que se obtenga rendimiento económico y protejan el suelo; utilizar prácticas biomecánicas (acequias de ladera, barreras vivas, barreras muertas, siembras en fajas, etc) que reduzcan la velocidad de las aguas de escorrentía; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga	56,76	0,03%
6s-2	GYdp, LHap	Clima templado húmedo; pendientes planas y fuertemente inclinadas; suelos originados de anfibolitas, esquistos y depósitos aluviales gruesos; superficiales y en sectores profundos; bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad moderada y baja; afectados por pedregosidad en superficie.	Abundante pedregosidad superficial, pendientes fuertemente inclinadas.	Sistemas silvopastoriles.	Seleccionar la combinación de plantas forestales con cultivos y pastos; aplicar prácticas biomecánicas (acequias de ladera, barreras vivas, barreras muertas, siembras en fajas, etc) para prevenir la erosión, mantener o aumentar la fertilidad, evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo, conservar las especies arbóreas y arbustivas.	70,16	0,04%
7c-1	CHd, CHd2, CHe, CHe1, CHe2, CHf, CHF1, CHF2, FRe, FRep, JNd, JNe, JNe1, JNf, JNf1	Clima extremadamente frío húmedo y pluvial; pendientes fuertemente inclinadas, ligera y moderadamente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos y material fluvioglaciárico; superficiales y moderadamente profundos; bien y pobremente drenados; fuertemente ácidos; fertilidad baja; afectados en sectores por erosión ligera y moderada.	Temperaturas muy bajas; excesos de humedad en sectores; pendientes fuertemente inclinadas, ligera y moderadamente escarpadas; suelos superficiales; baja fertilidad;	Conservación de la vegetación existente	Conservar los bosques y la vegetación existente, eliminar toda actividad agropecuaria	4657,19	2,41%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
			erosión ligera y moderada.				
7e-1	LLe3	Clima muy frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad alta; afectados por erosión severa.	Abundante erosión severa (terracetas, deslizamientos), temperaturas muy bajas.	Bosques protector	Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la vegetación talada con especies principalmente nativas.	90,25	0,05%
7e-2	EVe3	Clima frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas volcano sedimentarias, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada; afectados por erosión severa.	Abundante erosión severa (patas de vaca, terracetas); pendientes ligeramente escarpadas.			220,69	0,11%
7e-3	CBe3, GYe3, LAe3, PDe3, PDf3	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos derivados de rocas metamórficas y material volcano sedimentario; bien drenados, profundos, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad moderada; afectados por erosión severa.	Erosión severa (abundantes terracetas, patas de vaca y deslizamientos).		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la vegetación talada.	1469,93	0,76%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
7h-1	PSaip	Clima templado húmedo; pendientes planas; suelos derivados de depósitos aluviales gruesos y medios, superficiales, limitados por piedra gruesa y cascajo, excesivamente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad baja; inundables.	Inundaciones frecuentes de mediana duración; suelos superficiales; drenaje excesivo.	Conservación	Conservar la vegetación existente. La recuperación resulta muy costosa.	669,23	0,35%
7p-1	LLf, LLf1, LLf2, SJf2	Clima muy frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; erosión ligera, moderada y severa.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero, moderado y severo (huellas de patas de vaca).	Bosques protectores	Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la zonas taladas con especies nativas o exógenas.	6922,07	3,59%
7p-2	EVf, EVf1, EVf2, EVfp, EVfp2, LMf, LMf2.	Clima frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; material parental ígneo y metamórfico; suelos profundos, bien drenados, fuerte y moderadamente ácidos, fertilidad moderada y baja; erosión ligera, moderada y severa; pedregosidad superficial localizada.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero, moderado y severo (huellas de patas de vaca).		Conservar los bosques naturales existentes y reforestar con especies nativas o exógenas.	18948,41	9,81%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
7p-3	CBf, CBf1, CBf2, CLf, CLf1, CLf2, CLfp, GYf, GYf1, GYf2, GYfp2, LAf2, MMf2, PDf, PDf1, PDf2, PLf1, PLf2	Clima templado muy húmedo y en sectores húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de materiales ígneos y metamórficos; profundos y moderadamente superficiales, bien drenados, ligera y moderadamente ácidos, fertilidad moderada, erosión moderada y ligera; pedregosidad superficial localizada.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero y moderado (terrasetas); pedregosidad en superficie.		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; reforestar con especies nativas o exógenas, multiestrata.	19309,14	10,00%
7pc-1	FRf, FRfp	Clima extremadamente frío pluvial; pendientes moderadamente escarpadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre esquistos, superficiales, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja; en sectores pedregosidad superficial.	Pendientes moderadamente escarpadas; temperaturas muy bajas, poca profundidad de los suelos, fertilidad baja			424,34	0,22%
7pe-1	LLf3	Clima muy frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; afectados por erosión severa.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión severa (terrasetas, deslizamientos); baja fertilidad.		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar las zonas taladas con especies nativas o exógenas.	2135,14	1,11%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
7pe-2	EVf3	Clima frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; afectados por erosión severa.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión severa (terracetas, deslizamientos); fertilidad baja, alta saturación de aluminio.		Conservar los bosques naturales existentes y reforestar las zonas taladas y emplear cualquier técnica para recuperar las zonas erosionadas.	2985,12	1,55%
7pe-3	CBf3, CLf3, GYf3	Clima templado húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; material parental ígneo, metamórfico y sedimentario; suelos profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada; afectados por erosión severa.	Pendientes moderadamente escarpadas, abundantes fenómenos de erosión y remoción en grado severo (terracetas, patas de vaca).	Bosque protector; recuperación	Conservar la vegetación, evitar las talas, las quemadas, reforestar las zonas taladas y suspender las actividades agropecuarias; recuperar las áreas afectadas por erosión.	307,31	0,16%
8p-1	LLg, LLg1, LLg2, SJg	Clima muy frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; algunos afectados por erosión.	Pendientes fuertemente escarpadas; erosión ligera y moderada (terracetas, patas de vaca).	Bosques protectores	Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar las zonas taladas con especies nativas o exógenas.	9453,28	4,90%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
8p-2	EVg, EVg1, EVg2, EVg3, EVgp, LMg, LMg2, LMgp	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de rocas volcano sedimentarias y metamórficas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada y baja; afectados por erosión ligera, moderada y severa; pedregosidad superficial localizada.	Pendientes fuertemente escarpadas.		Conservar los bosques naturales existentes y reforestar	18068,42	9,36%
8p-3	CLg, CLg1, CLg2, GYg, GYg1, GYg2, MMg1, MMg2, PDg1, PDg2, PDgp2,	Clima templado húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de materiales metamórficos, ígneos y sedimentarios, profundos y moderadamente superficiales, bien drenados, ligera, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad moderada; afectados por erosión ligera y moderada.	Pendientes fuertemente escarpadas, erosión moderada y ligera.	Bosque protector; recuperación	Conservar la vegetación, evitar las talas , las quemas, reforestar las zonas taladas y suspender las actividades agropecuarias.	5744,00	2,98%
8pc-1	FRg, FRgp	Clima extremadamente frío pluvial; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, superficiales, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, fertilidad baja, pedregosidad superficial localizada.	Pendientes fuertemente escarpadas, temperaturas muy bajas; poca profundidad de los suelos.	Conservación	Conservar la vegetación existente (herbácea y arbustiva); suspender las actividades agropecuarias	599,18	0,31%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
8pc-2	CHg, CHg1, CHg2	Extremadamente frío húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, erosión moderada y ligera.	Pendientes fuertemente escarpadas, temperaturas extremadamente bajas, erosión moderada y ligera.		Suspender toda actividad agropecuaria; eliminar las talas rasas; evitar las quemas; reforestar.	1346,67	0,70%
8psc-1	MDbp, MDdp, MDep, MDfp, MDgp	Clima subnival pluvial; pendientes ligeramente planas, fuertemente inclinadas, ligera, moderada y fuertemente escarpadas; no se han formado suelos.	Pendientes ligera, moderada y fuertemente escarpadas, temperaturas extremadamente bajas, incipiente formación de suelo.	Conservación, turismo, investigación	Conservar la belleza escénica del ecosistema, preservar la colonización primaria de especies vegetales.	1509,31	0,78%
CA	***	***	***	***	***	722,4	0,37%
ZU	***	***	***	***	***	4778,4	2,47%
						193058,28	100%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Clasificación por capacidad de uso de las tierras

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
2p-1	ECb, LEb	Clima templado húmedo ; pendientes ligeramente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Pendientes ligeramente inclinadas	Cultivos de alto rendimiento con materiales (híbridos o variedades), adaptados a las condiciones climáticas; variedades de pastos introducidos o mejorados.	Labranza mínima o cero, implementar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, cobeturas, programas fitosanitarios, planes de fertilización e incorporación de abonos verdes; rotar cultivos y potreros; renovar praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	5666,15	2,93%
2pe-1	ECb1, LEb1	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada y baja; erosión ligera.	Pendientes ligeramente inclinadas, erosión en grado ligero (huellas de patas de vaca).		Labranza mínima o cero, implementar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, programas fitosanitarios, planes de fertilización, enfatizar en el uso de coberturas, abonos verdes e incorporación de residuos de cosecha; rotar cultivos, solicitar la siembra de pastos de corte, forrajeras y la semiestabulación; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	1553,94	0,80%
2s-1	ECa, ECa1	Clima templado húmedo; pendientes planas; suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada; en sectores afectados por erosión ligera.	Fertilidad moderada, en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).		Programación de cultivos con buenas prácticas agrícolas; labranza mínima o cero; manejo de fertirriego; rotación de potreros; renovación de praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	13346,00	6,91%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
3p-1	LEa, LEc	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes planas, ligera y moderadamente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja; en sectores afectados por erosión ligera.	Pendientes ligera y moderadamente inclinadas; fertilidad baja; en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).	Cultivos semilimpios, densos y de semibosque; pastos introducidos adaptados a las condiciones climáticas.	Labranza mínima o cero, realizar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, programas fitosanitarios, planes de fertilización e incorporación de abonos verdes, implementar el uso de coberturas e incorporación de residuos de cosecha; rotar cultivos y potreros; renovar praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	1277,60	0,66%
3pe-1	LEc1	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, con fertilidad baja; afectados por erosión ligera.	Pendientes moderadamente inclinadas, erosión en grado ligero (huellas de patas de vaca); fertilidad baja.		Siembras en curvas de nivel o a través de las pendientes; labranza mínima; cultivos asociados y/o rotación de cultivos; programas de fertirriego; incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha; manejo de coberturas; implementación de buenas prácticas agrícolas; renovación y rotación oportuna de potreros, evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga; construcción y mantenimiento de las acequias de drenaje.	4849,41	2,51%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
3pes-1	LAc1	Clima templado húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos derivados de anfibolitas y esquistos, profundos, bien drenados, texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada; afectados por erosión ligera.	Pendientes moderadamente inclinadas; erosión en grado ligero (terracetas y huellas de patas de vaca); acidez moderada y fuerte.			28,80	0,01%
3ps-1	LAc	Clima templado húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos derivados de anfibolitas y esquistos, profundos, bien drenados, texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, fertilidad moderada.	Pendientes moderadamente inclinadas; fertilidad moderada.		Realizar labranza mínima en contra de la pendiente o empleando curvas de nivel; implementar cultivos independientes o asociados, aplicar tecnologías de riego, cobeturas, programas fitosanitarios, planes de fertilización e incorporación de abonos verdes; rotar cultivos y potreros; renovar praderas; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.	25,69	0,01%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
4c-1	ERc, ERc1	Clima frío muy húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, con fertilidad baja; afectados en sectores por erosión ligera.	Excesos de humedad durante algunos meses del año; pendientes moderadamente inclinadas; fertilidad baja.	Cultivos adaptados a las condiciones climáticas.	Siembra en contorno o fajas de variedades adaptadas, uso de tecnologías para riego, fertilización, manejo fitosanitario y coberturas, rotación de cultivos, selección conveniente de pastos y ganado; construcción de acequias de ladera.	224,41	0,12%
4e-1	LEc2, LAc2	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, anfibolitas y esquistos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad moderada y baja; afectados por erosión moderada.	Erosión en grado moderado (terracetas, huellas de patas de vaca).	Algunos cultivos y coberturas propias a las condiciones climáticas.	Siembra en curvas de nivel o a través de las pendientes; labranza cero o mínima; selección y rotación de cultivos; aplicación de fertilizantes; incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha; uso necesario de coberturas y semillas mejoradas; rotación de potreros, renovación de pastizales, pastoreo racional evitando la sobrecarga; construcción y mantenimiento de acequias para drenaje.	4842,82	2,51%
4hs-1	LRaz, Nhar	Clima templado húmedo; pendientes planas; suelos originados de depósitos aluviales; en algunos sectores superficiales, en otros profundos, bien y pobremente drenados; moderadamente ácidos en	Drenaje pobre; en sectores profundidad efectiva superficial y fertilidad moderada.	Cultivos limpios, semilimpios, densos y de semibosque de profundidad radical	Labranza mínima o cero en condiciones adecuadas de humedad; aplicación de fertilizantes; incorporación de abonos verdes ; selección y rotación de cultivos; adecuada división y rotación de potreros; renovación de praderas; pastoreo oportuno y adecuado	2420,77	1,25%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
		superficie y ligeramente ácidos en profundidad; fertilidad moderada y alta.		superficial, adaptados a las condiciones climáticas; pastos introducidos.	evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; construcción de drenajes superficiales y subsuperficiales.		
4p-1	EVd, LMd	Clima frío húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos originados de rocas volcánicas sedimentarias, anfíbolitas y esquistos, profundos, bien drenados, ligeros y fuertemente ácidos en superficie, moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada y baja.	Pendientes fuertemente inclinadas.	Cultivos densos y de semibosque; sistemas agroforestales especialmente silvopastoriles.	Siembra asociada de cultivos multiestrata en alternancia con pastos, utilizando variedades aptas para cada clima; emplear buenas prácticas agrícolas, evitar el sobrepastoreo; fomentar la construcción y mantenimiento de acequias en laderas.	158,01	0,08%
4p-2	CBd, CBd1, CLd, GYd, LAd1, PLd, PLd1	Clima templado húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos originados de materiales ígneos y metamórficos, profundos, bien drenados, ligeros y moderadamente ácidos, fertilidad moderada; en sectores erosión ligera.	Pendientes fuertemente inclinadas; erosión ligera (huellas de patas de vaca).			15479,32	8,02%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
4pc-1	ERd, ERd1	Clima frío muy húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, con fertilidad baja; afectados por erosión ligera.	Pendientes fuertemente inclinadas; excesos de humedad durante algunos meses del año; erosión en grado ligero (terracedas).	Cultivos densos y de semibosque; sistemas agroforestales adaptados a las condiciones ecológicas	Siembras al contorno o en fajas, apertura de acequias de ladera, aplicación de fertilizantes y de cal; adecuado manejo de los pastos evitando la sobrecarga y el sobrepastoreo; selección del arreglo de los árboles con los cultivos, los pastos y los frutales.	643,17	0,33%
4s-1	CMa1, EEc	Clima frío húmedo; pendientes planas y moderadamente inclinadas; suelos derivados de depósitos aluviales moderadamente finos y cenizas volcánicas sobre esquistos, algunos superficiales, otros profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja, erosión ligera.	Profundidad efectiva superficial en algunos sectores; erosión ligera.	Cultivos y pastos de raíces poco profundas adaptados a las condiciones climáticas.	Sembrar pastos y cultivos de sistema radicular superficial adaptados a las condiciones ecológicas; realizar planes de fertilización con productos químicos y orgánicos; rotar praderas y ganado.	127,48	0,07%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
4s-2	LHa, LHa1, LRb	Clima templado húmedo; pendientes planas y ligeramente inclinadas; suelos originados de depósitos aluviales, superficiales, bien y pobremente drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; afectados en ciertos sitios por erosión ligera.	Poca profundidad efectiva, presencia de abundantes cantos rodados y fragmentos de roca en el suelo; fertilidad baja; erosión ligera, localizada.			261,06	0,14%
6c-1	LLd, LLd2, SJd	Clima muy frío húmedo; pendientes fuertemente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; afectados por erosión moderada.	Temperaturas bajas; pendientes fuertemente inclinadas; erosión moderada (terracetas) en algunos lugares.	Cultivos, pastos adaptados a las condiciones climáticas y sistemas silvopastoriles .	Aplicación de fertilizantes y de cal; adecuado manejo de los pastos evitando la sobrecarga y el sobrepastoreo; selección del arreglo de los árboles con los cultivos, los pastos y los frutales.	162,36	0,08%
6e-1	ERc2, ERd2	Frío muy húmedo; pendientes moderada y fuertemente inclinadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, con fertilidad	Erosión moderada, frecuentes terracetos y huellas de patas de vaca; pendientes moderada y fuertemente inclinadas.	Sistemas agroforestales	Establecer una asociación de cultivos, alternando con especies forestales y /o pastos en forma sincronizada, manejar con buenas prácticas agrícolas; prohibir el pastoreo, incentivar el uso de pastos de corte y la estabulación pecuaria.	1655,72	0,86%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
		baja; erosión moderada.					
6e-2	CBd2, LAd2, PLd2 ,LTe2	Templado húmedo y muy húmedo, pendientes moderada y fuertemente inclinadas; suelos derivados de rocas ígneas y metamórficas; profundos; bien drenados; ligera y fuertemente ácidos; fertilidad moderada y baja; afectados por erosión moderada.	Erosión moderada, frecuentes terracetas y abundantes huellas de patas de vaca; pendientes moderada y fuertemente inclinadas.			4379,41	2,27%
6hs-1	CCai1, CCbip1, CCbip2, CCci	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes planas, ligera y moderadamente inclinadas; suelos derivados de depósitos aluviales gruesos; superficiales; moderadamente drenados; fuertemente ácidos, fertilidad baja; afectados por pedregosidad en superficie y erosión ligera; inundables.	Inundaciones frecuentes, cortas; poca profundidad efectiva; baja fertilidad; abundante pedregosidad en superficie.	Sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Establecer programas agroforestales y silvopastoriles de alto rendimiento y protección del suelo; utilizar prácticas biomecánicas que reduzcan la velocidad de las aguas de escorrentía; evitar el sobrepastoreo.	198,44	0,10%
6hs-2	LHaip, QNai, QNai1, QNaip	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes planas; suelos derivados de depósitos aluviales gruesos y mixtos; en algunos sectores superficiales y en otros moderadamente profundos,	Inundaciones frecuentes, cortas; profundidad efectiva superficial y moderada; drenaje			1893,01	0,98%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
		bien e imperfectamente drenados; moderada y fuertemente ácidos; fertilidad baja y moderada; inundables; afectados por pedregosidad en superficie.	imperfecto; baja fertilidad; en sectores abundante pedregosidad en superficie.				
6p-1	EVe, EVe1, LMe	Clima frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas volcánico sedimentarias y metamórficas; profundos; bien drenados; ligera y fuertemente ácidos en superficie, moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada y baja.	Pendientes ligeramente escarpadas; sectores con erosión en grado ligero (deslizamientos).		Emplear una combinación de cultivos y plantas forestales y /o pastos simultanea o consecutivamente, con prácticas de manejo apropiadas; aplicar fertilizantes, construir acequias de ladera, aplicar cualquier técnica biomecánica que permita disminuir la velocidad de las aguas de escorrentía.	3374,87	1,75%
6p-2	CBe1, CLe, CLe1, GYe, GYe1, LAe1, MMe, MMe1, PDe, PLe, PLe1	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas metamórficas e ígneas; profundos y en sectores moderadamente superficiales; bien drenados; ligera y moderadamente, ácidos; fertilidad moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión ligera (derrumbes, deslizamientos).	Cultivos de semibosque; sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Emplear una combinación de cultivos y plantas forestales y /o pastos simultanea o consecutivamente, con prácticas de manejo apropiadas.	10973,91	5,68%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6pc-1	LLe, LLe1, SJe	Clima muy frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas; profundos; bien drenados; moderada y fuertemente ácidos; fertilidad alta y baja.	Pendientes ligeramente escarpadas; temperaturas muy bajas; en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).	Sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Asociar especies forestales o cultivos permanentes con pastos de corte o especies forrajeras, adaptadas al clima; practicar la estabulación.	1153,87	0,60%
6pe-1	EVe2, LMe2	Clima frío muy muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada; suelos originados de rocas volcánicas sedimentarias, anfíbolitas y esquistos; profundos; bien drenados; ligera y fuertemente ácidos en superficie, moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada y baja; afectados por erosión moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión en grado moderado (deslizamientos, terracetos).	Cultivos de semibosque (café con sombrío); sistemas agroforestales; recuperación.	Iniciar recuperación de áreas erosionadas mediante prácticas biomecánicas; conservar la vegetación existente; implementar manejo de coberturas y sombrío propias para cada clima; cultivar especies permanentes; prohibir el pastoreo.	3229,56	1,67%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6pe-2	CBe2, CLe2, GYe2, LAe2, MMe2, PLe2	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada; suelos originados de rocas metamórficas y materiales ígneos; profundos y en sectores moderadamente superficiales; bien drenados; ligera y moderadamente ácidos; fertilidad moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (terracetas, deslizamientos).			8942,76	4,63%
6pec-1	LLe2	Clima muy frío muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad alta; afectados por erosión moderada.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión en grado moderado (deslizamientos); temperaturas muy bajas.	Sistemas agroforestales adaptados a las condiciones ecológicas, recuperación	Iniciar recuperación de áreas erosionadas, conservar especies arbóreas, arbustivas, coberturas existentes y fomentar su propagación; utilizar materiales adaptados a las condiciones climáticas; prohibir el pastoreo; construir acequias de ladera; manejar cultivos permanentes, actividad pecuaria estabulada; avícola o porcícola controlada.	2599,08	1,35%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6pes-1	EVep2	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada; suelos originados de de rocas volcano sedimentarias; profundos; bien drenados; fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpas; erosión moderada (derrumbes, deslizamientos); abundante pedregosidad superficial.			350,08	0,18%
6pes-2	GYep2, PDep2	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas metamórficas y materiales volcano sedimentarios; profundos; bien drenados; moderada y fuertemente ácidos; fertilidad moderada; pedregosidad en superficie; erosión moderada.	Pendientes ligeramente escarpas; erosión moderada (terracetas, patas de vaca); abundante pedregosidad superficial.			1217,89	0,63%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6pesc-1	LLep2	Clima muy frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos; profundos; bien drenados; moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad; fertilidad alta; erosión moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (terracetas, deslizamientos); abundante pedregosidad superficial; temperaturas muy bajas.			285,43	0,15%
6ps-1	EVep	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; material parental volcano-sedimentario; suelos profundos; bien drenados; fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad; fertilidad moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpas; abundante pedregosidad superficial.	Sistemas silvopastoriles	Conservar las especies arbóreas y arbustivas, seleccionar la combinación de plantas forestales con cultivos y pastos; mantener coberturas; mejorar la fertilidad, sembrar pastos de corte asociados con leguminosas; implementar la semiestabulación; evitar el sobrepastoreo.	977,71	0,51%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
6ps-2	CLep	Clima templado húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de depósitos torrenciales volcánicos; profundos; bien drenados; moderadamente ácidos; fertilidad moderada; pedregosidad superficial.	Pendientes ligeramente escarpadas, abundante pedregosidad superficial.			352,45	0,18%
6s-1	CMap1, CMbp2	Clima frío muy húmedo; pendientes planas y ligeramente inclinadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad baja, pedregosidad superficial, erosión ligera y moderada.	Abundante pedregosidad superficial; erosión ligera y moderada.	Sistemas agroforestales (silvopastoriles)	Seleccionar el arreglo de los cultivos, los pastos y los bosques de manera que se obtenga rendimiento económico y protejan el suelo; utilizar prácticas biomecánicas (acequias de ladera, barreras vivas, barreras muertas, siembras en fajas, etc) que reduzcan la velocidad de las aguas de escorrentía; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga	56,75	0,03%
6s-2	GYdp, LHap	Clima templado húmedo; pendientes planas y fuertemente inclinadas; suelos originados de anfibolitas, esquistos y depósitos aluviales gruesos; superficiales y en sectores profundos; bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad moderada	Abundante pedregosidad superficial, pendientes fuertemente inclinadas.	Sistemas silvopastoriles	Seleccionar la combinación de plantas forestales con cultivos y pastos; aplicar prácticas biomecánicas (acequias de ladera, barreras vivas, barreras muertas, siembras en fajas, etc) para prevenir la erosión, mantener o aumentar la fertilidad, evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo, conservar las especies arbóreas y arbustivas.	70,19	0,04%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
		y baja; afectados por pedregosidad en superficie.					
7c-1	CHd, CHd2, CHe, CHe1, CHe2, CHf, CHf1, CHf2, FRe, FRep, JNd, JNe, JNe1, JNf, JNf1	Clima extremadamente frío húmedo y pluvial; pendientes fuertemente inclinadas, ligera y moderadamente escarpadas ; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos y material fluvioglaciárico; superficiales y moderadamente profundos; bien y pobremente drenados; fuertemente ácidos; fertilidad baja; afectados en sectores por erosión ligera y moderada.	Temperaturas muy bajas; excesos de humedad en sectores; pendientes fuertemente inclinadas, ligera y moderadamente escarpadas; suelos superficiales; baja fertilidad; erosión ligera y moderada.	Conservación de la vegetación existente	Conservar los bosques y la vegetación existente, eliminar toda actividad agropecuaria	4658,10	2,41%
7e-1	LLe3	Clima muy frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, fertilidad alta; afectados por erosión severa.	Abundante erosión severa (terracetas, deslizamientos), temperaturas muy bajas.	Bosques protector	Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la vegetación talada con especies principalmente nativas.	90,25	0,05%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
7e-2	EVe3	Clima frío húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos originados de rocas volcánico sedimentarias, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada; afectados por erosión severa.	Abundante erosión severa (patas de vaca, terracetas); pendientes ligeramente escarpadas.			220,69	0,11%
7e-3	CBe3, GYe3, LAe3, PDe3, PDF3	Clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes ligeramente escarpadas; suelos derivados de rocas metamórficas y material volcánico sedimentario; bien drenados, profundos, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad moderada; afectados por erosión severa.	Erosión severa (abundantes terracetas, patas de vaca y deslizamientos).		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la vegetación talada.	1470,66	0,76%
7h-1	PSaip	Clima templado húmedo; pendientes planas; suelos derivados de depósitos aluviales gruesos y medios, superficiales, limitados por piedra gruesa y cascajo, excesivamente drenados, moderadamente ácidos, fertilidad baja; inundables.	Inundaciones frecuentes de mediana duración; suelos superficiales; drenaje excesivo.	Conservación	Conservar la vegetación existente. La recuperación resulta muy costosa.	670,23	0,35%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
7p-1	LLf, LLf1, LLf2, SJf2	Clima muy frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; erosión ligera, moderada y severa.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero, moderado y severo (huellas de patas de vaca).		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la zonas taladas con especies nativas o exógenas.	6922,83	3,58%
7p-2	EVf, EVf1, EVf2, EVfp, EVfp2, LMf, LMf2.	Clima frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; material parental ígneo y metamórfico; suelos profundos, bien drenados, fuerte y moderadamente ácidos, fertilidad moderada y baja; erosión ligera, moderada y severa; pedregosidad superficial localizada.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero, moderado y severo (huellas de patas de vaca).	Bosques protectores	Conservar los bosques naturales existentes y reforestar con especies nativas o exógenas.	18950,89	9,81%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
7p-3	CBf, CBf1, CBf2, CLf, CLf1, CLf2, CLfp, GYf, GYf1, GYf2, GYfp2, LAf2, MMf2, PDF, PDF1, PDF2, PDFp2, PLf1, PLf2	Clima templado muy húmedo y en sectores húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de materiales ígneos y metamórficos; profundos y moderadamente superficiales, bien drenados, ligera y moderadamente ácidos, fertilidad moderada, erosión moderada y ligera; pedregosidad superficial localizada.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero y moderado (terracetas); pedregosidad en superficie.		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; reforestar con especies nativas o exógenas, multiestrata.	19314,34	10,00 %
7pc-1	FRf, FRfp	Clima extremadamente frío pluvial; pendientes moderadamente escarpadas; suelos derivados de cenizas volcánicas sobre esquistos, superficiales, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja; en sectores pedregosidad superficial.	Pendientes moderadamente escarpadas; temperaturas muy bajas, poca profundidad de los suelos, fertilidad baja			424,15	0,22%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
7pe-1	LLf3	Clima muy frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; afectados por erosión severa.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión severa (terracetas, deslizamientos); baja fertilidad.		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar las zonas taladas con especies nativas o exógenas.	2134,94	1,11%
7pe-2	EVf3	Clima frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; afectados por erosión severa.	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión severa (terracetas, deslizamientos); fertilidad baja, alta saturación de aluminio.		Conservar los bosques naturales existentes y reforestar las zonas taladas y emplear cualquier técnica para recuperar las zonas erosionadas.	2985,20	1,55%
7pe-3	CBf3, CLf3, GYf3	Clima templado húmedo; pendientes moderadamente escarpadas; material parental ígneo, metamórfico y sedimentario; suelos profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, fertilidad moderada; afectados por erosión severa.	Pendientes moderadamente escarpadas, abundantes fenómenos de erosión y remoción en grado severo (terracetas, patas de vaca).	Bosque protector; recuperación	Conservar la vegetación, evitar las talas, las quemadas, reforestar las zonas taladas y suspender las actividades agropecuarias; recuperar las áreas afectadas por erosión.	307,37	0,16%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
8p-1	LLg, LLg1, LLg2, SJg	Clima muy frío húmedo, en sectores muy húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad alta y baja; algunos afectados por erosión.	Pendientes fuertemente escarpadas; erosión ligera y moderada (terracetas, patas de vaca).		Conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar las zonas taladas con especies nativas o exógenas.	9453,64	4,90%
8p-2	EVg, EVg1, EVg2, EVg3, EVgp, LMg, LMg2, LMgp	Clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de rocas volcano sedimentarias y metamórficas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, fertilidad moderada y baja; afectados por erosión ligera, moderada y severa; pedregosidad superficial localizada.	Pendientes fuertemente escarpadas.	Bosques protectores	Conservar los bosques naturales existentes y reforestar	18069,29	9,36%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
8p-3	CLg, CLg1, CLg2, GYg, GYg1, GYg2, MMg1, MMg2, PDg1, PDg2, PDgp2,	Clima templado húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de materiales metamórficos, ígneos y sedimentarios, profundos y moderadamente superficiales, bien drenados, ligera, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad moderada; afectados por erosión ligera y moderada.	Pendientes fuertemente escarpadas, erosión moderada y ligera.	Bosque protector; recuperación	Conservar la vegetación, evitar las talas , las quemas, reforestar las zonas taladas y suspender las actividades agropecuarias.	5745,59	2,98%
8pc-1	FRg, FRgp	Clima extremadamente frío pluvial; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, superficiales, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, fertilidad baja, pedregosidad superficial localizada.	Pendientes fuertemente escarpadas, temperaturas muy bajas; poca profundidad de los suelos.	Conservación	Conservar la vegetación existente (herbácea y arbustiva); suspender las actividades agropecuarias	599,03	0,31%
8pc-2	CHg, CHg1, CHg2	Extremadamente frío húmedo; pendientes fuertemente escarpadas; suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja, erosión moderada y ligera.	Pendientes fuertemente escarpadas, temperaturas extremadamente bajas, erosión moderada y ligera.		Suspender toda actividad agropecuaria; eliminar las talas rasas; evitar las quemas; reforestar.	1346,74	0,70%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Subclases	Unidades cartográficas de suelos	Principales características de los grupos de manejo	Principales limitantes para el uso	Usos recomendados	Prácticas de manejo	Superficie ha	%
8psc-1	MDbp, MDdp, MDep, MDfp, MDgp	Clima subnival pluvial; pendientes ligeramente planas, fuertemente inclinadas, ligera, moderada y fuertemente escarpadas; no se han formado suelos.	Pendientes ligera, moderada y fuertemente escarpadas, temperaturas extremadamente bajas, incipiente formación de suelo.	Conservación, turismo, investigación	Conservar la belleza escénica del ecosistema, preservar la colonización primaria de especies vegetales.	1508,93	0,78%
CA	***	***	***	***	***	721,1	0,37%
ZU	***	***	***	***	***	4735,7	2,45%
TOTAL						193107,82	100%

6.2.2 Tierras de la clase 1

En el departamento no se encontró esta clase de tierras.

6.2.3 Tierras de la clase 2

Las tierras de esta clase tienen limitaciones ligeras y requieren prácticas de conservación y de manejo fáciles para mantener o aumentar la fertilidad y prevenir la erosión. Ocupa una extensión de 2018,5 ha equivalentes al 10,42 % del área de estudio.

6.2.3.1 Subclase 2p

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes ligeramente inclinadas (Figura 6.1)



Figura 6.1. Tierras de la subclase 2p en cultivos de yuca y plátano

1 Grupo de manejo 2p-1

Esta unidad ocupa áreas de clima templado húmedo y muy húmedo y pendientes ligeramente inclinadas; comprende las unidades de suelos LEb, ECb, abarca una extensión de 5666,15 ha (2,93 %) de la zona de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas sobre esquistos torrenciales volcánicos, son profundos, bien drenados, moderados y ligeramente ácidos, de fertilidad moderada y baja.

Las tierras para el uso y el manejo tienen limitaciones ligeras por las pendientes ligeramente inclinadas; son aptas para cualquier clase de cultivos (limpios, semilimpios, densos y de semibosque) cultivos de alto rendimiento con materiales Híbridos o variedades adaptadas a las condiciones climáticas; también para pastos introducidos; como prácticas de manejo requieren labranza mínima o cero en condiciones adecuadas de humedad; aplicación de fertilizantes de acuerdo con el cultivo; incorporación de abonos verdes ; selección y rotación de cultivos; adecuada división y rotación de potreros; renovación de praderas; pastoreo oportuno y adecuado.

6.2.3.2 Subclase 2pe

Estas tierras tienen limitaciones ligeras por pendientes y por erosión (movimientos en masa tipo patas de vaca)

1 Grupo de manejo 2pe-1

Esta unidad ocupa áreas de clima templado húmedo y muy húmedo y pendientes ligeramente inclinadas; comprende las unidades de suelos ECb1, LEb1; abarca una extensión de 1553,94 ha (0,80 %) de la zona de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicas, son profundos, bien drenados, moderados y ligeramente ácidos, de fertilidad moderada y baja; están afectados por pocas patas de vaca.

Las tierras para el uso y el manejo tienen limitaciones ligeras por las pendientes ligeramente inclinadas y por pocos movimientos en masa tipo patas de vaca; son aptas para cualquier clase de cultivos (limpios, semilimpios, densos y de semibosque) adaptados a las condiciones climáticas; también para pastos introducidos; como prácticas de manejo requieren labranza mínima o cero en condiciones adecuadas de humedad; aplicación de fertilizantes de acuerdo con el cultivo; incorporación de abonos verdes; selección y rotación de cultivos; adecuada división y rotación de potreros; renovación de praderas; pastoreo oportuno y adecuado.

6.2.3.3 Subclase 2s

Estas tierras tienen limitaciones ligeras por suelo (Figura 6.2)



Figura 6.2. Tierras de la subclase 2s en pastos. (Foto: I. Valencia, 2013)

1 Grupo de manejo 2s-1

Esta unidad ocupa áreas de pendientes planas (1-3%), en clima templado húmedo y muy húmedo; está compuesta por la unidad de suelos ECa, ECa1; ocupa una extensión de 15477,56 hectáreas (8,01 % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos son profundos, bien drenados, familia textural medial, moderadamente ácido en superficie y ligeramente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada.

Estas tierras tienen limitaciones por fertilidad media, producto de los bajos contenidos de calcio, magnesio, fósforo y materia orgánica.

El uso actual de estas tierras es cultivos de café y plátano; algunos sectores están en ganadería; son aptas para cultivos limpios, semilimpios y de semibosque, adaptados a las condiciones climáticas y para pastos introducidos; como prácticas de manejo y conservación requieren labranza mínima o cero en condiciones adecuadas de humedad, selección y rotación de cultivos, adecuada división y rotación de potreros, renovación de praderas, pastoreo oportuno y adecuado evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga.

Para mantener o aumentar la fertilidad se requiere la aplicación de fertilizantes minerales de acuerdo con el cultivo, adición de abonos orgánicos, verdes o de residuos de cosechas; en el plan de fertilización debe considerarse un conjunto de factores: suelo, planta y condiciones ambientales para que se constituya en una práctica de altos beneficios y eficiencia.

6.2.4 Tierras de la clase 3

Estas tierras se encuentran en clima templado húmedo y frío húmedo; ocupa áreas de pendientes moderadamente inclinadas (7-12 %); tienen limitaciones debido a las pendientes, la profundidad efectiva de los suelos y la fertilidad que reducen la elección de plantas cultivadas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas la vez. Abarcan una extensión de 6181,50 ha que representan el 3,20 % del área.

6.2.4.1 Subclase 3p

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes moderadamente inclinadas (Figura 6.3)



Figura 6.3. Tierras de las subclases 2s (primer plano) y 3p (al fondo) (Foto: D. Salzar, 2013)

1 Grupo de manejo 3p-1

Esta unidad de tierras ocupa áreas de pendientes moderadamente inclinadas (3 - 7%), en clima templado húmedo y muy húmedo; está compuesta por la unidad de suelos LEc; LEa, ocupa una extensión de 1277,60 hectáreas (0,66 % del área de estudio).

Los suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos son profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, de fertilidad baja.

Los principales limitantes de estas tierras para el uso y el manejo son las pendientes moderadamente inclinadas y la fertilidad baja; son aptas para cultivos semilimpios, densos y de semibosque y pastos introducidos adaptados a las condiciones edafoclimáticas; como prácticas de manejo y conservación requieren: selección y rotación de cultivos; aplicación de fertilizantes; incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha; labranza mínima en condiciones adecuadas de humedad; utilización de semillas mejoradas; siembras en curvas de nivel; rotación de potreros, renovación de los pastizales, pastoreo oportuno y adecuado evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; construcción y mantenimiento en buen estado de las acequias para drenaje.

6.2.4.2 Subclase 3pe

Son tierras que tienen limitaciones por pendientes y por erosión (patas de vaca)

.1 Grupo de manejo 3pe-1

Esta unidad de tierras ocupa áreas de pendientes moderadamente inclinadas (3 - 7%), en clima templado húmedo y muy húmedo; está compuesta por la unidad

de suelos LEc1; ocupa una extensión de 4849,41 hectáreas (2,51 % del área de estudio).

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja.

Los principales limitantes de estas tierras para el uso y el manejo son las pendientes moderadamente inclinadas y la fertilidad baja; son aptas para cultivos semilimpios, densos y de semibosque y pastos introducidos adaptados a las condiciones edafoclimáticas; como prácticas de manejo y de conservación requieren: selección y rotación de cultivos; aplicación de fertilizantes; incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha; labranza mínima en condiciones adecuadas de humedad; utilización de semillas mejoradas; siembras en curvas de nivel o a través de las pendientes; rotación de potreros, renovación de los pastizales, pastoreo oportuno y adecuado evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; construcción y mantenimiento en buen estado de las acequias para drenaje.

6.2.4.3 Subclase 3pes

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes, erosión y suelos

1 Grupo de manejo 3pes-1

Esta unidad de tierras ocupa áreas de pendientes moderadamente inclinadas (3 - 7%) en clima templado húmedo y en sectores húmedo; está compuesta por la unidad de suelos LAc1; ocupa una extensión de 28,8 hectáreas (0.01 % del área de estudio).

Los suelos derivados de cenizas volcánicas sobre depósito torrencial volcánico, son profundos, bien drenados fuertemente ácidos, de fertilidad baja; están afectados por erosión ligera (pocas patas de vaca).

Los principales limitantes de estas tierras para el uso y el manejo son las pendientes moderadamente inclinadas, la erosión ligera y la fertilidad baja; son aptas para cultivos semilimpios, densos y de semibosque y pastos introducidos adaptados a las condiciones edafoclimáticas; como prácticas de manejo y conservación requieren: selección y rotación de cultivos, aplicación de fertilizantes, incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha, labranza mínima en condiciones adecuadas de humedad, utilización de semillas mejoradas, siembras en curvas de nivel o a través de las pendientes, rotación de potreros, renovación de los pastizales, pastoreo oportuno y adecuado evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; construcción y mantenimiento en buen estado de las acequias para drenaje.

Tierras que tienen limitaciones moderadas por pendientes moderadamente inclinadas y por baja fertilidad de los suelos.

Subclase 3ps

Estas tierras tienen limitaciones por pendiente y suelos

.1 Grupo de manejo 3ps-1

Esta unidad ocupa áreas de clima templado húmedo con pendientes moderadamente inclinadas; está integrada por la unidad de suelos LAc; abarca una extensión de 25,69 ha (0.01 % del área de estudio).

Los suelos derivados de esquistos y anfibolitas son moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas moderadamente finas y medias, alta saturación de bases, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada.

Estas tierras tienen como limitaciones las pendientes moderadamente inclinadas (7-12%) y la moderada profundidad efectiva; son aptas para cultivos semilimpios, densos, de semibosque y sistemas agroforestales; como prácticas de manejo y conservación requieren labranza y siembra al contorno o a través de las pendientes, selección y rotación de cultivos, aplicación de fertilizantes, incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha, labranza en condiciones adecuadas de humedad, utilización de semillas mejoradas, rotación de potreros, renovación de los pastizales, pastoreo oportuno y adecuado evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga, disposición de mezclas adecuadas de gramíneas y leguminosas, conservación de las especies arbóreas y arbustivas; construcción y mantenimiento en buen estado de las acequias para drenaje.

6.2.5 Tierras de la clase 4

Las tierras de esta clase se encuentran localizadas en los pisos térmicos frío y templado; ocupan áreas de relieve moderado y fuertemente ondulado con pendientes inferiores al 25%. Los suelos son muy profundos y profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos y neutros, de fertilidad baja y alta.

Esta clase de tierras presenta limitaciones por el exceso de humedad algunos meses del año, las pendientes fuertemente inclinadas y la poca profundidad de los suelos que restringen la elección de plantas cultivadas y requieren cuidadosas prácticas de manejo y conservación; son aptas para unos pocos cultivos. Ocupa una extensión 24157,04 ha (12,51 % del área de estudio).

6.2.5.1 Subclase 4c

Estas tierras limitaciones climáticas debido al exceso de humedad en algunos meses del año causado por las lluvias (6.4).



Figura 6.4. Tierras de la subclase 4c en pastos. (Foto: J.P. Fernández, 2013)

1 Grupo de manejo 4c-1

Esta unidad ocupa áreas de clima frío muy húmedo, de pendientes moderadamente inclinadas; incluye las fases de suelos ERc1, ERc; abarca una extensión de 224,41 ha equivalentes al 0,12 % de la zona de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad media.

La principal limitación de estas tierras para el uso y manejo es el exceso de humedad por las abundantes lluvias en algunos meses del año; en menor grado de severidad las pendientes moderadamente inclinadas y la fuerte acidez; son aptas para cultivos semilimpios, densos y de semibosque adaptados a las condiciones climáticas, pastos introducidos adaptados a las condiciones climáticas como prácticas de manejo y conservación requieren siembras y labores de labranza siguiendo a través de las pendientes, rotación de cultivos, aplicación de fertilizantes, adecuado manejo de los pastos y del ganado.

6.2.5.2 Subclase 4e

Estas tierras tienen limitaciones por erosión moderada

1 Grupo de manejo 4e-1

Esta unidad está ubicada en clima templado húmedo y muy húmedo, en áreas de pendientes moderadamente inclinadas; corresponde a las unidades LEC2 y LAC2; su extensión es de 4842,46 ha equivalente a 2,51% de la zona de estudio.

Los suelos desarrollados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos son profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, de fertilidad media.

Las limitaciones de estas tierras para el uso y manejo son las frecuentes patas de vaca; en menor grado de severidad pendientes moderadamente inclinadas, son aptas para cultivos densos y de semibosque (café); pastos introducidos adaptados a las condiciones climáticas; sistemas agroforestales; como prácticas de conservación requieren siembra en contorno o en fajas, aplicación de fertilizantes, adecuado manejo de los pastos y del ganado y técnicas biomecánicas tendientes a recuperar las zonas erosionadas.

6.2.5.3 Subclases 4hs

Estas tierras tienen limitaciones por drenaje pobre y por profundidad efectiva de los suelos superficial.

1 Grupo de manejo 4hs-1

Las tierras ocupan zonas de clima templado húmedo y pendientes planas (1-3%); agrupa unidades de suelos NHar, LRaz, su extensión es de 2420,77 ha (1,25%) del área de estudio.

Los suelos originados de aluviones mixtos son excesivamente drenados y superficiales y en algunos sectores pobremente drenados, superficiales limitados por nivel freático fluctuante de texturas moderadamente finas, fuerte y moderadamente ácidos, fertilidad media.

Esta unidad tiene como limitaciones principales para el uso y el manejo la profundidad efectiva superficial, el drenaje pobre; además la fuerte acidez; son aptas para cultivos limpios, semilimpios, densos y de semibosque de profundidad radical superficial, adaptados a las condiciones climáticas; también para pastos introducidos.

Estas tierras requieren prácticas de manejo y conservación relacionadas con labranza mínima o cero en condiciones adecuadas de humedad, aplicación de fertilizantes, incorporación de abonos verdes, selección y rotación de cultivos, adecuada división y rotación de potreros; renovación de praderas, pastoreo oportuno y adecuado evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; además es necesario la construcción de drenajes superficiales y subsuperficiales.

6.2.5.4 Subclase 4p

Estas tierras tienen limitaciones por las pendientes fuertemente inclinadas (6.5)



Figura 6.5. Tierras de la subclase 4p. (Foto:J.P. Fernández, 2013)

1 Grupo de manejo 4p-1

Estas tierras ocupan áreas de pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), en clima frío húmedo; incluye las unidades de suelos EVd, LMd; abarca una extensión de 158,0 ha, equivalentes al 0,08 de la zona del departamento.

Los suelos formados de rocas sedimentarias y algunas anfibolitas y esquistos son bien drenados, profundos, de texturas moderadamente gruesas, fuertemente ácidas y neutras, de fertilidad moderada y baja en algunos sectores.

Las tierras tienen limitaciones principalmente debido a las pendientes fuertemente inclinadas; son aptas para sistemas agroforestales especialmente silvopastoriles; requieren prácticas de conservación como arreglo adecuado de las asociaciones de árboles con cultivos, pastos y frutales; aplicar fertilizantes, pastorear adecuadamente evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; además construir acequias de ladera.

2 Grupo de manejo 4p-2

Estas tierras ocupan áreas de pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), localizadas en clima templado húmedo y muy húmedo; incluye las unidades de suelos , LAd1,CBd, CLd, GYd, PLd1, PLd, CBd1; abarca una extensión de 15479,32, equivalentes al 8,02 % de la zona del levantamiento.

Los suelos originados de lutitas son moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas, ligeramente ácidos y neutros, de fertilidad alta.

Las tierras tienen limitaciones principalmente por las pendientes fuertemente inclinadas; son aptas para cultivos densos, de semibosque y sistemas

agroforestales especialmente silvopastoriles; requieren de prácticas de conservación y manejo como arreglo adecuado de las asociaciones de árboles con cultivos, pastos y frutales; aplicar fertilizantes, pastorear adecuadamente evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; construir acequias de ladera.

6.2.5.5 Subclase 4pc

Estas tierras tienen limitaciones por las pendientes fuertemente inclinadas y el exceso de humedad en algunos meses.

Grupo de manejo 4pc-1

Estas tierras ocupan áreas de pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), localizadas en clima frío muy húmedo; incluye las unidades de suelos ERd1, ERd; su extensión es de 643,17 ha (0,33 % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas y depósitos torrencial volcánicos son profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas, afectados por erosión ligera, moderadamente ácidos, de fertilidad media y alta.

Las tierras de esta unidad tienen limitaciones para el uso y manejo por las pendientes fuertemente inclinadas (12-25%) y exceso de humedad en algunos meses del año, en menor grado de severidad la fuerte acidez, la erosión hídrica ligera y las pocas patas de vaca; son aptas para cultivos densos, de semibosque y sistemas agroforestales adaptados a las condiciones climáticas; requieren de prácticas como siembras al contorno o en fajas, apertura de acequias de ladera, aplicación de fertilizantes, adecuado manejo de los pastos evitando la sobrecarga y el sobrepastoreo; selección del arreglo de los árboles con los cultivos, los pastos y los frutales

6.2.5.6 Subclase 4s

Estas tierras limitaciones por la poca profundidad efectiva de los suelos

Grupo de manejo 4s-1

Ocupa áreas de clima frío muy húmedo y muy húmedo, de pendientes moderadamente inclinadas (7-12%); agrupa las unidades de suelos CMa1, EEc; su extensión es 127,48 ha, equivalentes a 0,07 % de la zona de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas y esquistos son superficiales, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, con alta saturación de aluminio y fertilidad baja.

Las tierras tienen como limitante principal para el uso y manejo la profundidad efectiva superficial; en adición presentan alta saturación de aluminio fuerte acidez y fertilidad baja; son aptas para cultivos y pastos de raíces poco profundas adaptados a las condiciones ecológicas

Estas tierras requieren como prácticas de manejo y conservación: sembrar pastos de raíces superficiales adaptados a las condiciones ecológicas, aplicación de fertilizantes, adición de abonos orgánicos y residuos de cosechas, enclamiento, adecuado manejo de los pastizales y del ganado.

1 Grupo de manejo 4s-2

Ocupa zonas de clima templado húmedo y muy húmedo, de pendientes planas (1-3%); reúne las unidades de suelos LHa1, LHa, LRb; su extensión es 261,08 ha, equivalentes a 0,14 % del área de estudio.

Los suelos originados de aluviones gruesos son superficiales, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas con abundantes cantos rodados, muy fuertemente ácidos y de fertilidad baja; algunos están afectados por erosión ligera (pocas patas de vaca).

La unidad tiene como limitaciones la poca profundidad efectiva de los suelos, la presencia de abundantes cantos rodados en el suelo, la permeabilidad muy rápida, la muy baja retención de humedad y la fertilidad baja.

Estas tierras son aptas para cultivos y pastos de raíces poco profundas, adaptados a las condiciones climáticas; como prácticas de conservación de manejo requieren, aplicación de fertilizantes; adición de abonos orgánicos y residuos de cosechas; adecuado manejo de los pastizales y del ganado.

6.2.6 Tierras de la Clase 6

Esta clase de tierras se presentan en los pisos térmicos muy frío, frío y templado en pendientes planas (1-3 %), ligera, moderada y fuertemente inclinadas (3-7-12-25%) y ligeramente escarpadas (25-50%). Tiene limitaciones por clima, pendientes, movimientos en masa del tipo pata de vaca y profundidad efectiva de los suelos. Además, presentan limitaciones de carácter químico. Su extensión es de 41.8173, 50 ha equivalentes al 21,68 % del área de estudio.

6.2.6.1 Subclase 6c

Son tierras que presentan limitaciones climáticas debido a las bajas temperaturas y al exceso de humedad.

1Grupo de manejo 6c-1

Esta unidad de tierras ocupa áreas de pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), en clima muy frío muy húmedo; incluye las unidades de suelos LLd, LLd2, Sjd.; su extensión es de 162,36 ha (0,08 % del área de estudio).

Los suelos derivados de cenizas volcánicas sobre material fluvio glaciario son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad baja.

Las principales limitaciones de estas tierras son las temperaturas bajas y las lluvias excesivas en algunos meses del año; además, las pendientes fuertemente inclinadas, la susceptibilidad a la formación de patas de vaca, la erosión ligera, la fuerte acidez y la fertilidad baja.

Actualmente estas tierras se utilizan en pastos; algunos sectores están en bosque secundario y cultivos de papa; son aptas para sistemas agroforestales. Para evitar la acción de los procesos erosivos se requiere la aplicación de un conjunto de prácticas de conservación tales como evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo, sembrar en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes, implementar programas de fertilización de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos.

6.2.6.2 Subclase 6e

Estas tierras tienen limitaciones por remociones en masa de tipo pata de vaca (6.6)



Figura 6.6. Tierras de la subclase 6e. (Fotografía: S. Serna, 2013)

.1 Grupo de manejo 6e-1

Estas tierras ocupan áreas de en clima frío muy húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas (12-25 %); incluye la unidad de suelos ERd2, ERd2 ; abarca una extensión de 1655,72 ha, equivalentes al 0,86 % de la zona del levantamiento.

Los suelos desarrollados cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicas son bien drenados, profundos, y en algunos sectores superficiales, de texturas medias y moderadamente finas, moderada y fuertemente ácidos, de fertilidad baja; están afectados por erosión moderada (frecuentes patas de vaca)

Las tierras tienen limitaciones principalmente debido a la presencia de frecuentes movimientos en masa tipo pata de vaca; en adición, en menor grado de severidad exceso de humedad en algunos meses del año, pendientes fuertemente inclinadas y fuerte acidez; son aptas para sistemas silvopastoriles; requieren prácticas de conservación intensivas como construcción de acequias de ladera, recuperación de las áreas erosionadas y adecuado manejo de pastos y ganado.

.2 Grupo de manejo 6e-2

Estas tierras ocupan áreas de clima templado húmedo y muy húmedo, pendientes moderada y fuertemente inclinadas (7-12-25%) ; incluye las unidades de suelos CBd2, LAd2, PLd2, LTe2; abarca una extensión de 4379,41 ha, equivalentes 2.27% de la zona del levantamiento.

Los suelos derivados de detritos volcánicos recubiertos por delgadas capas de cenizas volcánicas son bien drenados, profundos, de texturas medias y

moderadamente finas, moderada y fuertemente ácidos, de fertilidad media; están afectados por erosión moderada (frecuentes patas de vaca).

Las tierras tienen limitaciones principalmente debido a la presencia de frecuentes movimientos en masa tipo pata de vaca; en adición, en menor grado de severidad, pendientes moderadamente inclinadas y fuerte acidez; son aptas para sistemas silvopastoriles; requieren prácticas de conservación intensivas como construcción de acequias de ladera, recuperación de las áreas erosionadas y adecuado manejo de pastos y ganado.

6.2.6.3 Subclase 6hs

Son tierras con limitaciones por inundaciones, drenaje y suelos

.3 Grupo de manejo 6hs-1

Estas tierras ocupan áreas de pendientes planas (1-3%), ligera y moderadamente inclinadas (7-12%), en clima frío húmedo y en sectores muy húmedo; incluye las unidades de suelos CCai1, CCbip1,CCb1p2, CCci ; abarca una extensión 198,44 ha, equivalentes al 0,10 % de la zona del levantamiento. Figura 6.7.



Figura 6.7. Tierras del grupo de manejo 6hs-1 en pastos (Fotografía: I. Sevilano, 2013)

Los suelos formados de arcillolitas conglomerados son bien drenados, moderadamente profundos, de texturas moderadamente finas y finas, ligeramente ácidos y neutros, de fertilidad baja; sufren inundaciones frecuentes y presentan pedregosidad superficial.

Las tierras tienen limitaciones principalmente debido a las inundaciones frecuentes y la pedregosidad superficial; son aptas para sistemas agroforestales especialmente silvopastoriles; requieren prácticas de conservación como arreglo adecuado de las asociaciones de árboles con cultivos, pastos y frutales; aplicar fertilizantes, pastorear adecuadamente evitando el sobrepastoreo y la sobrecarga; además construir acequias de ladera.

1 Grupo de manejo 6hs-2

Estas tierras ocupan áreas de clima templado húmedo y pendientes planas y fuertemente inclinadas (7-12-25 %); incluye las unidades de suelos LHaip, QNai, QNai1, QNaip abarca una extensión de 1893,01 ha, equivalentes al 0,98 % del área del departamento.

Los suelos derivados de depósitos aluviales medios y mixtos en algunos sectores, superficiales y en otros moderadamente profundos, bien e imperfectamente drenados moderada y fuertemente ácidos fertilidad baja y moderada , presentan inundaciones cortas y pedregosidad superficial son

Las tierras tienen limitaciones principalmente debido a la presencia de inundaciones cortas y fuerte acidez; son aptas para sistemas silvopastoriles; requieren prácticas de conservación intensivas como construcción de acequias de recuperación de las áreas erosionadas y adecuado manejo de pastos y ganado.

6.2.6.4 Subclase 6p

Esta unidad de tierras presenta limitaciones por pendientes ligeramente escarpadas (Figura 6.8)



Figura 6.8. Tierras de la subclase 6p en pastos. (Foto: D.fonseca 2013)

.1 Grupo de manejo 6p-1

Estas tierras ocupan áreas de clima frío muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); comprende las unidades de suelos EVe1, EVe, LMe; abarca una superficie de 3374,87 ha (1,75 % de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas, son profundos, bien drenados, de clase por tamaño de partícula franca gruesa, muy fuerte y fuertemente ácidos y fertilidad baja.

Las principales limitaciones de estas tierras son las pendientes ligeramente escarpadas; actualmente estas tierras se utilizan en ganadería extensiva; algunos sectores están en bosque secundario y cultivos.

Estas tierras son aptas para sistemas agroforestales; para evitar la acción de los procesos erosivos se requiere la aplicación de un conjunto de prácticas de conservación y manejo como selección de la combinación de sistemas de producción relacionados con cultivos, pastos y plantas forestales, evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo, sembrar en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes, implementar programas de fertilización de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos.

.2 Grupo de manejo 6p-2

Esta unidad ocupa zonas de clima templado muy húmedo, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%), afectadas por erosión ligera; incluye las fases de suelos CBe1, CLe1, CLe, GYe1, GYe PDe, MMe, PLe1, PLe, MMe1; LAe1su extensión es de 10973,91 ha (5,68 % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, de clase por tamaño de partícula media, fuerte y muy fuertemente ácidos, fertilidad baja.

Esta unidad presenta como limitantes para el uso y manejo las pendientes ligeramente escarpadas; en menor grado de severidad exceso de humedad en algunos meses, erosión ligera, fuerte acidez y fertilidad baja

Estas tierras son aptas para cultivos densos, de semibosque y sistemas agroforestales, requieren labores de labranza y siembra en curvas de nivel; aplicación de fertilizantes; utilización de mezclas adecuadas de gramíneas y leguminosas; siembra de pastos de corte; utilización de la carga adecuada del ganado evitando el sobrepastoreo.

6.2.6.5 Subclase 6pc

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes ligeramente empinadas y clima debido a las temperaturas bajas.

1 Grupo de manejo 6pc-1

Estas tierras ocupa áreas de clima muy frío húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); comprende las unidades de suelos LLe1, LLe, SJe; abarca una superficie de 1153,87 ha (5,60% de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, de clase por tamaño de partícula medial, fuertemente ácidos, fertilidad baja.

Las principales limitaciones de estas tierras para el uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas y las bajas temperaturas; en adición tienen erosión ligera, fuerte acidez y fertilidad baja; actualmente se utilizan en ganadería extensiva; algunos sectores están en bosque secundario y cultivos de papa; son aptas para sistemas agroforestales; requieren la aplicación de prácticas de conservación y manejo tales como evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo; sembrar en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes, fertilización de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos; seleccionar el arreglo de los cultivos, los pastos y los bosques, de manera que protejan el suelo y permitan obtener rendimiento económico.

6.2.6.6 Subclase 6pe

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes y erosión (Figura 6.9)



Figura 6.9. Tierras de la subclase 6pe. (Foto: J.P. Fernández, 2013)

.1 Grupo de manejo 6pe-1

Estas tierras ocupan zonas de clima frío muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); comprenden la unidad de suelos EVe2; LMe2 su superficie es de 3229,56 ha (1,67% de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuerte y ligeramente ácidos, de fertilidad baja; están afectados por frecuentes patas de vaca.

Las principales limitaciones de estas tierras son las pendientes ligeramente escarpadas, los movimientos en masa tipo patas de vaca, adicionalmente presentan exceso de humedad en algunos meses del año; son aptas para

cultivos de semibosque y sistemas agroforestales; requieren prácticas de conservación y manejo evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo, sembrar en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes, fertilizar; sembrar pastos de corte y establecer ganadería semiestabulada.

.2 Grupo de manejo 6pe-2

Estas tierras ocupan zonas de clima templado húmedo, de pendientes ligeramente

escarpadas (25-50%); comprenden las fases de suelos CYe2, CBe2, CLe2, LAe2, MMe2, PLe2, su superficie es de 8942,76 ha (4,63 % de la zona de estudio

Los suelos originados de cenizas volcánicas son bien drenados, profundos, muy fuerte y fuertemente ácidos, de fertilidad; están afectados por frecuentes y abundantes patas de vaca.

Las principales limitaciones de estas tierras son las pendientes ligeramente escarpadas, los frecuentes movimientos en masa tipo patas de vaca; son aptas para cultivos de semibosque y sistemas agroforestales; requieren prácticas de conservación y manejo como evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo, sembrar en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes, fertilizar de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos; sembrar pastos de corte y establecer ganadería semiestabulada.

6.2.6.7 Subclase 6pec

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes, erosión y clima

1 Grupo de manejo 6pec-1

Esta unidad ocupa áreas de clima muy frío muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); agrupa suelos de la fase LLe2; abarca una extensión de 2599,08 ha (1,35 % de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, moderadamente y ligeramente ácidos, de fertilidad baja.

Las principales limitantes para el uso y manejo de estas tierras son las pendientes ligeramente escarpadas, las temperaturas bajas, el exceso de humedad en algunos meses y las abundantes remociones en masa tipo patas de vaca; son aptas para sistemas agroforestales (silvopastoriles) adaptados a las condiciones ecológicas; entre las prácticas de conservación y manejo de estas tierras se tienen: seleccionar el arreglo de los cultivos, los pastos y los bosques de manera que se obtenga rendimiento económico y protejan el suelo; utilizar prácticas biomecánicas que reduzcan la velocidad de las aguas de escorrentía, evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.

6.2.6.8 Subclase 6pes

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes ligeramente escarpadas, erosión moderada (frecuentes patas de vaca) y pedregosidad.

1 Grupo de manejo 6pes-1

Estas tierras ocupan zonas de clima frío muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); comprenden la unidad de suelos EVep2, su extensión es de 350,08 ha(0,18 % de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuerte y ligeramente ácidos, de fertilidad moderada; están afectados por frecuentes patas de vacas.

Las principales limitaciones de estas tierras son las pendientes ligeramente escarpadas, los movimientos en masa tipo patas de vaca y pedregosidad superficial; adicionalmente presentan exceso de humedad en algunos meses del año; son aptas para pastos; requieren prácticas de conservación y manejo como evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo.

.2 Grupo de manejo 6pes-2

Unidad situada en clima templado húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); erosión moderada; incluye suelos de las fases GYep2, PDep2; ocupa una extensión de 1217,89 ha, equivalentes al 0,63 % del área de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, moderada a fuertemente ácidos, fertilidad baja; pedregosos, moderadamente erosionados (frecuentes patas de vaca.

Las limitaciones para el uso y manejo de estas tierras son: pendientes ligeramente escarpadas, erosión moderada y abundante pedregosidad superficial; además fertilidad baja; son aptas para sistemas agroforestales (silvopastoriles); como prácticas de conservación requieren seleccionar el arreglo de los cultivos, los pastos y los bosques de manera que se obtenga rendimiento económico y protejan el suelo; utilizar prácticas biomecánicas que reduzcan la velocidad de las aguas de escorrentía; evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga.

6.2.6.9 Subclase 6pesc

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes ligeramente escarpadas, erosión moderada (abundantes patas de vaca) y bajas temperaturas.

1 Grupo de manejo 6pesc-1

Ocupa área de clima muy frío húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye suelos de las unidades LLep2; su extensión es de 285,4 ha (0,15% de la zona de estudio).

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; están afectados por frecuentes movimientos en masa tipo patas de vaca, pedregosidad superficial y por erosión.

Esta unidad para el uso y manejo limitantes relacionados con pendientes moderadamente escarpadas, temperaturas bajas, exceso de humedad en algunos meses del año y la erosión moderada, en menor grado de severidad fertilidad baja; su aptitud es para sistemas silvopastoriles y pastos; requieren seleccionar el arreglo de los cultivos, los pastos y los bosques de manera que se obtenga rendimiento económico y protejan el suelo, utilizar prácticas biomecánicas que reduzcan la velocidad de las aguas de escorrentía, evitar el sobrepastoreo y la sobrecarga

6.2.6.10 Subclase 6ps

Estas tierras tienen limitaciones por suelos, pendientes ligeramente escarpadas y por pedregosidad superficial

1 Grupo de manejo 6ps-1

A esta unidad de tierras pertenecen los suelos EVep, de clima frío muy húmedo; ocupa áreas de pendientes ligeramente escarpadas; abarca una extensión de 977,7 ha (0,51 % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad moderada; están afectados por abundantes fragmentos de roca.

Los principales limitantes para el uso y manejo de las tierras son las pendientes moderadamente escarpadas, la presencia de abundantes fragmentos de roca y la baja retención de humedad; son aptas para pastos de poca profundidad radical, resistentes a la falta de humedad.

2 Grupo de manejo 6ps-2

A esta unidad de tierras pertenecen los suelos de la fase CLep; ocupa áreas de pendientes ligeramente escarpadas de clima templado húmedo; abarca una extensión de 352,5 ha (0,18 % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad moderada; sobre la superficie tienen abundantes fragmentos de roca.

Los principales limitantes para el uso y manejo de las tierras son la presencia de abundantes fragmentos de roca y la baja retención de humedad; son aptas para pastos de poca profundidad radical.

6.2.6.11 Subclase 6s

Estas tierras tienen limitaciones por suelos debido a la pedregosidad superficial (Figura 6.10)



Figura 6.10 Tierras de la subclase 6s en pastos (Foto D. Salazar, 2013)

1 Grupo de manejo 6s-1

A esta unidad de tierras pertenecen los suelos CMap1, CMbp2, de clima frío muy húmedo; ocupa áreas de pendientes planas y ligeramente inclinadas (1-3-7%); abarca una extensión de 56,75 ha (0,03 % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y fertilidad baja; están afectados por abundantes fragmentos de roca.

Los principales limitantes para el uso y manejo de las tierras son las pendientes moderadamente escarpadas, la presencia de abundantes fragmentos de roca y la baja retención de humedad; son aptas para pastos; requieren adecuado manejo de los pastos y el ganado, evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo.

2 Grupo de manejo 6s2

A esta unidad de tierras pertenecen los suelos de las fases GYdp, LHap; ocupa áreas de pendientes ligeramente inclinadas y planas; abarca una extensión de 70,19 ha (0,04 % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y fertilidad baja; sobre la superficie tienen abundantes fragmentos de roca.

Los principales limitantes para el uso y manejo de las tierras son la presencia de abundantes fragmentos de roca y la baja retención de humedad; son aptas para pastos; requieren adecuado manejo de los pastos y el ganado, evitar la sobrecarga y el sobrepastoreo.

6.2.7 Tierras de la Clase 7

Las tierras de esta clase se encuentran localizadas en los pisos térmicos extremadamente frío, muy frío, frío y templado, en pendientes ligeramente inclinadas (3-7%) y moderadamente escarpadas (50-75%); algunas unidades presentan afloramientos rocosos, pedregosidad superficial o están afectadas por abundantes movimientos en masa (patas de vaca, terracetas, deslizamientos). Ocupa una extensión de 58149,65 ha equivalentes a 30,11 % de la zona de estudio.

Los suelos se han desarrollado a partir de diferentes materiales: cenizas volcánicas, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas recubiertas por cenizas, son muy superficiales y profundos, muy fuerte y fuertemente ácidos, y de fertilidad baja.

Estas tierras no son aptas para sistemas de cultivos comunes; su uso se limita principalmente a bosques de protección, conservación de la vegetación herbácea, arbustiva o arbórea y a la vida silvestre.

6.2.7.1 Subclase 7c

Estas tierras tienen limitaciones muy severas por clima adverso (Figura 11)



Figura 6.11. Tierras de la subclase 7c. (Foto:I. Sevillano , 2013)

.1 Grupo de manejo 7c-1

Estas tierras ocupan áreas de clima extremadamente frío pluvial y pendientes ligeras (3-7%) y fuertemente inclinadas (12-25%); comprende las unidades de suelos MDe, MDep, CHd, CHd2, CHe, CHe1, CHe2, JNf, JNf1, JNf2, JNd, JNe, JNe1, JNf, JNf1; abarca una extensión de 4658,10 ha (2,41 % de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son superficiales limitados por rocas o por fragmentos de roca, bien drenados, de clase por tamaño de partícula medial, muy fuertemente ácidos, fertilidad muy baja.

Estas tierras tienen limitaciones para el uso y manejo por las temperaturas muy bajas y exceso de humedad; en adición tienen poca profundidad efectiva de los suelos, abundantes patas de vaca, fuerte acidez y fertilidad muy baja; son aptas

para conservación de la vegetación; requieren conservar y proteger la vegetación y suspender toda actividad agropecuaria.

6.2.7.2 Subclase 7e

Estas tierras tienen limitaciones por la presencia de abundantes movimientos en masa tipo patas de vaca y terracetas y erosión hídrica severa (Figura 6.12)



Figura 6.12. Tierras de las subclases 7e en pastos (Fotografía: I. Sevillano, 2013)

.1 Grupo de manejo 7e-1

Esta unidad ocupa zonas de clima muy frío húmedo, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye las fases de suelos LLe3; su extensión es 90,25 equivalentes a 005 % del área de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; están afectados por erosión abundantes patas de vaca (erosión severa).

Estas tierras tienen limitaciones para uso y manejo debido a las abundantes patas de vaca; además, pendientes ligeramente escarpadas y fertilidad baja; son aptas para bosque protector; requieren la conservación de la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la vegetación talada.

.2 Grupo de manejo 7e-2

Esta unidad ocupa zonas de clima frío húmedo, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye las fases de suelo EVe3; su extensión es 220,69 equivalentes a 0,11 % del área de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, de clase por tamaño de partícula medial, fuertemente ácidos, fertilidad baja; están afectados por erosión severa (abundantes patas de vaca).

Estas tierras tienen limitaciones para uso y manejo debido a las abundantes patas de vaca; además, pendientes ligeramente escarpadas y fertilidad baja; son aptas para bosque protector; requieren la conservación de la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar las zonas con vegetación talada.

.3 Grupo de manejo 7e-3

Esta unidad ocupa zonas de clima templado húmedo, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye las fases de suelos LAe3, CBe3, CYe3, PDe3, PDf3

; su extensión es 1470,66 equivalentes a 0,76 % del área de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, fertilidad baja; están afectados por erosión severa (abundantes patas de vaca).

Estas tierras tienen limitaciones para el uso y el manejo debido a las abundantes patas de vaca; además, pendientes ligeramente escarpadas y fertilidad baja; son aptas para bosque protector; requieren la conservación de la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar la vegetación talada.

6.2.7.3 Subclase 7h

Estas tierras tienen limitaciones por inundaciones frecuentes

1 Grupo de manejo 7h-1

Ocupa zonas de clima templado húmedo, de pendientes planas (0-1%); incluye la unidad de suelos PSaip; su extensión es de 670,23 ha (0,35 % del área de estudio).

Los suelos derivados de aluviones gruesos son superficiales, pobremente drenados, de texturas gruesas, muy fuertemente ácidos, fertilidades bajas; inundables; presentan como limitaciones las inundaciones frecuentes; además la poca profundidad de los suelos, el drenaje pobre y la fertilidad baja; su aptitud es la conservación; no ameritan obras de recuperación por los costos.

6.2.7.4 Subclase 7p

Estas tierras tienen limitaciones muy severas por las pendientes moderadamente escarpadas (Figura 6.13)



Figura 6.13. Tierras de la subclase 7p. (Foto: I. Sevillano, 2013)

.1 Grupo de manejo 7p-1

Esta unidad ocupa áreas de pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), ubicadas en clima muy frío húmedo; agrupa suelos de las fases LLf1, LLf2,LLf,SJf2; abarca una extensión de 6922,83 ha (3,58 ha % del área de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, de clase de tamaño medial, fuertemente ácidos, de fertilidad baja; afectados por erosión ligera (pocas patas de vaca) y moderada (frecuentes patas de vaca).

Estas tierras para el uso y manejo presentan limitación por las pendientes moderadamente escarpadas; en menor grado de severidad las bajas temperaturas, la fuerte acidez y la fertilidad baja; son aptas para bosques protectores; requieren conservar la vegetación natural, suspender o eliminar toda actividad agropecuaria, repoblar (natural o inducida) las zonas de la vegetación talada.

.2 Grupo de manejo 7p-2

Esta unidad ocupa áreas de pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), ubicadas en clima frío húmedo; agrupa los suelos EVf1, EVf2, EVf, EVfp2, EVfp, LMf2, LMf; su extensión es de 18950.8 (9,81 % de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son superficiales, bien drenados, moderadamente ácidos, alta saturación de aluminio, de fertilidad baja.

En estas tierras las pendientes moderadamente escarpadas constituyen el principal limitante, en adición y en menor grado de severidad presentan alta saturación de aluminio y fertilidad baja; son aptas para bosque protector; requieren conservar los bosques naturales existentes, realizar obras biomecánicas y prácticas intensivas de conservación.

3 Grupo de manejo 7p-3

Esta unidad ocupa áreas de pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), afectadas por erosión moderada, en clima templado húmedo; incluye suelos de las fases CBf1, CBf2, CBf, CLf1, CLf2, CLf, CLfp, GYf, GYf1, GYfp2, LAf2, PLf1, PLf2, PLf, LTf2, MMf2, PDf1, PDf, PDf2; abarca una extensión de 19314,34 ha (10,00 % de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, fertilidad baja; presentan erosión ligera (pocas patas de vaca) y moderada (frecuentes patas de vaca).

Esta unidad para el uso y manejo tiene como limitante principal las pendientes moderadamente escarpadas; es apta para bosques protectores; requiere de prácticas tendientes a conservar la vegetación natural, suspender o eliminar toda

actividad agropecuaria y repoblar o regenerar (natural o inducida) la vegetación natural.

6.2.7.5 Subclase 7pc

Estas tierras presentan limitaciones muy severas por pendientes escarpadas y temperaturas muy bajas

1 Grupo de manejo 7pc-1

Esta unidad ocupa zonas de clima extremadamente frío pluvial, con pendientes moderadamente escarpadas (50-75%); reúne los suelos de las fases FRf, FRfp; su extensión es de 424,15 ha equivalentes al 0,22 % del área de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja; algunos presentan pedregosidad superficial.

Las principales limitantes de estas tierras para el uso y el manejo son las pendientes moderadamente escarpadas, las temperaturas bajas, el exceso de humedad en algunos meses del año; además fertilidad baja; son aptas para bosques protectores, requieren conservar la vegetación, evitar las talas, las quemas y suspender las actividades agropecuarias.

6.2.7.6 Subclase 7pe

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes moderadamente escarpadas (50-75%) y abundantes movimientos en masa tipo patas de vaca.

.1 Grupo de manejo 7pe-1

Esta unidad corresponde a zonas de clima muy frío húmedo, de pendientes moderadamente escarpadas (25-50%); está integrada por la fase de suelos LLf3; su extensión es de 2134,94 ha que equivalen al 1,11 % del área de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuerte y muy fuertemente ácidos, de fertilidad media; afectados por abundantes patas de vaca.

Estas tierras para el uso y manejo tienen limitaciones por pendientes moderadamente escarpadas y abundantes movimientos en masa tipo patas de vaca; son aptas para bosques protectores, recuperación; requieren conservar la vegetación, evitar las talas, las quemas y suspender las actividades agropecuarias.

.2 Grupo de manejo 7pe-2

Esta unidad corresponde a zonas de clima frío húmedo, de pendientes moderadamente escarpadas (25-50%); integra las fases EVf3; su extensión es de 2985,20 ha que equivalen al 1,55 % del área de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, clase por tamaño de partícula medial; fuerte y muy fuertemente ácidos, fertilidad media; afectados por abundantes patas de vaca.

Estas tierras para el uso y manejo tienen limitaciones por pendientes moderadamente escarpadas y abundantes movimientos en masa de tipo patas de vaca; son aptas para bosques protectores, recuperación; requieren conservar

la vegetación, evitar las talas, las quemas, reforestar las zonas taladas y suspender las actividades agropecuarias.

.3 Grupo de manejo 7pe-3

Esta unidad corresponde a zonas de clima templado húmedo, de pendientes moderadamente escarpadas (25-50%); integra las fases CBf3, CLf3, GYf3; su extensión es de 307,37 ha, que equivalen al 0,16 % del área de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuerte y muy fuertemente ácidos, fertilidad media, afectados por abundantes patas de vaca.

Estas tierras para el uso y manejo tienen limitaciones por pendientes moderadamente escarpadas y abundantes movimientos en masa de tipo patas de vaca; son aptas para bosques protectores; requieren conservar la vegetación, evitar las talas, las quemas, reforestar las zonas taladas y suspender las actividades agropecuarias.

6.2.8 TIERRAS DE LA CLASE 8

En esta clase se agrupan las tierras que presentan limitaciones extremadamente severas para su uso; no reúnen las condiciones mínimas edáficas, de drenaje, de clima o de pendientes requeridas para el establecimiento de actividades agropecuarias o forestales; en consecuencia, deben dedicarse a la conservación de los recursos naturales o a la recuperación. La mayoría de las tierras de esta clase son importantes, principalmente, para la protección y producción de los recursos hídricos, además, por su interés científico, turístico, refugio de fauna y de flora. Abarca una extensión de 36723,21 ha que representan el 19,02 del área de estudio.

Las tierras de esta clase presentan limitaciones muy severas debido a pendientes fuertemente escarpadas, drenaje muy pobre, encharcamientos prolongados, ausencia de suelo y temperaturas extremadamente bajas.

6.2.8.1 Subclase 8p

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes fuertemente escarpadas (Figura 6.14)



Figura 6.14. Tierras de la subclase 8p con vegetación arbustiva (Foto: I. Sevillano, 2013)

.1 Grupo de manejo 8p-1

Este grupo de manejo está distribuido en zonas de pendientes escarpadas (>75 %) de clima muy frío húmedo; está integrada por las unidades de suelos LLg1, LLg2, LLg, SJg; abarca una superficie de 9453,8 equivalentes al 4,98 % del área de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas, son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos y de fertilidad baja.

Las limitaciones para uso y manejo de estas tierras son las pendientes fuertemente escarpadas, en adición presentan temperaturas bajas, fuerte acidez y fertilidad baja; son aptas para bosque protector; requieren conservar los bosques y vegetación existente, efectuar revegetalización y suspender las actividades agropecuarias.

.2 Grupo de manejo 8p-2

Esta unidad se encuentra en clima frío muy húmedo y en sectores húmedo; está integrada por las unidades EVg3, EVg1, EVg2, EVg, EVgp, LMg2, LMg, LMgp; corresponde a áreas de relieve fuertemente quebrado y escarpado con pendientes superiores al 75%; comprende una superficie de 18069,29 ha equivalentes a 9,36 % del área de estudio.

Los suelos originados de lavas y cenizas volcánicas son superficiales y profundos, bien drenados, de texturas medias, moderadamente finas y finas, muy fuerte, fuerte y moderadamente ácidos y fertilidad baja.

La limitante principal para el uso y manejo de estas tierras son las pendientes fuertemente escarpadas; en menor grado de severidad presentan exceso de humedad en algunos meses, fuerte acidez y fertilidad baja; son aptas para bosque protector; requieren suspender toda actividad agropecuaria; eliminar las talas rasas; evitar las quemas; efectuar la repoblación natural o inducida.

.3 Grupo de manejo 8p-3

Esta subclase se encuentra en clima templado húmedo, está integrada por las unidades de suelos PDgp2, CLg1, CLg2, CLg, GYg1, GYg2, GYg, PDg1, PDg2, MMg1, MMg2; corresponde a áreas de relieve fuertemente quebrado y

escarpado con pendientes superiores al 75%; comprende una superficie de 5745,59 equivalentes al 2,98 % del área de estudio.

Los suelos originados de diferentes materiales (rocas sedimentarias, ígneas y cenizas volcánicas) son profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, muy fuerte y moderadamente ácidos, de fertilidad baja.

Esta unidad tiene como limitantes principales las pendientes ligeramente escarpadas, la alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa (patas de vaca); en adición presentan fuerte acidez y fertilidad baja; son aptas para bosque protector; requieren reforestar con especies nativas; evitar las talas y las quemas; eliminar las actividades agropecuarias.

6.2.8.2 Subclase 8pc

Estas tierras tienen limitaciones por pendientes fuertemente escarpadas y temperaturas muy bajas (Figura 6. 15).



Figura 6.15. Tierras de la subclase 8pc. (Foto: I. Sevillano, 2013)

.1 Grupo de manejo 8pc-1

Esta unidad ocupan áreas de clima extremadamente frío pluvial, con pendientes fuertemente escarpadas (> de 75%); está compuesta por las unidades de suelos FRg FRgp; su extensión es de 599,03 ha (0,31 de la zona de estudio).

Los suelos originados de cenizas volcánicas esquistos son superficiales, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, de fertilidad baja.

En esta tierras las principales limitantes son las pendientes fuertemente escarpadas y el clima caracterizado por la muy baja temperatura, la alta nubosidad, el poco brillo solar; en adición tienen alta susceptibilidad a la erosión y a los movimientos en masa (patas de vaca), fuerte acidez y fertilidad baja; son aptas para conservación y recuperación; requieren conservación de la vegetación existente (herbácea y arbustiva), suspender la actividad ganadera y las quemas.

.2 Grupo de manejo 8pc-2

Esta unidad ocupa áreas de pendientes escarpadas (> 75%), ubicadas en clima extremadamente frío muy húmedo; incluye las unidades CHg, CHg1, CHg2; su extensión es de 1346,74 ha equivalentes al 0,70 % de la zona de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, de fertilidad baja.

Estas tierras para el uso y manejo tienen como limitantes principales las pendientes fuertemente escarpadas, las abundantes lluvias, las bajas temperaturas, la abundante nubosidad, el poco brillo solar; además, la fuerte acidez y la fertilidad baja; son aptas para conservación; requieren prácticas como conservar la vegetación existente, efectuar la revegetalización, suspender toda actividad agropecuaria y las quemas.

6.2.8.3 Subclase 8psc

Estas tierras (Figura 6.16) tienen limitaciones por pendientes fuertemente escarpadas, ausencia de suelo y temperaturas extremadamente bajas.

. 1Grupo de manejo 8psc-1

Esta unidad ocupa zonas de clima subnival pluvial, de pendientes dominantes fuertemente escarpadas; comprende los suelos de las fases MDbp, MDdp; MDap,MDfp,MDgp;su extensión es de 1508 ha (0,78 %) del área de estudio. Figura 6.16

El material está compuesto por detritos. Las condiciones adversas de clima no han permitido la formación de suelos.



Figura 6.16. Tierras de la subclase 8psc (Foto: I. Sevillano, 2013)

Estas tierras para el uso y manejo tienen limitaciones por pendientes fuertemente escarpadas, temperaturas extremadamente bajas y ausencia de suelos; su aptitud es para conservación, turismo e investigación.



Capítulo 7.

Zonificación de Tierras

7. ZONIFICACIÓN DE TIERRAS

La zonificación de las tierras del departamento del Quindío, es una interpretación detallada e integral del levantamiento de suelos; permite reconocer y analizar, con visión holística, los diferentes escenarios en los que se llevan a efecto las actividades que contribuyen al crecimiento económico de la región.

La zonificación incluye el uso adecuado del suelo, su conservación y cuando se requiera, su recuperación; tiene en cuenta el origen y la composición geológica, geomorfológica y edáfica, bajo condiciones climáticas, de cobertura y de uso propias de cada unidad, complementada con normas legales existentes; estas características permiten establecer alternativas sostenibles de utilización de la tierra y dar a conocer su potencial de explotación y sus limitaciones de uso; además pretende convertirse en una herramienta útil en la toma de decisiones adecuadas para la ocupación y uso productivo del territorio.

La zonificación del territorio está contenida en el Código de los Recursos Naturales, en el cual se determina que “para la adecuada protección del ambiente y de los recursos naturales, el Gobierno Nacional establecerá políticas y normas sobre zonificación. Los departamentos y Municipios tendrán sus propias normas de zonificación, sujetas a las de orden nacional” (Artículo 30, Decreto 2811/74).

La propuesta de zonificación de tierras para el departamento del Quindío pretende alcanzar los siguientes objetivos:

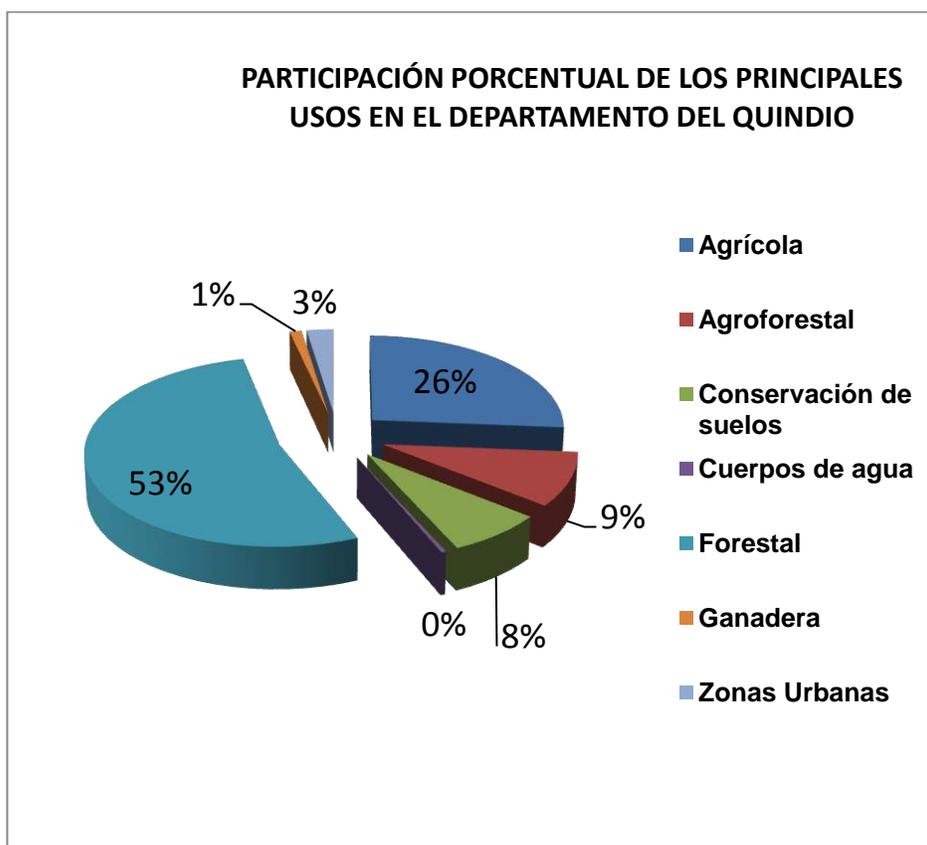
- Mostrar cartográficamente la distribución geográfica de las zonas que contribuyen al desarrollo socioeconómico sostenible del departamento (agrícolas, pecuarias, agroforestales, forestales).
- Señalar las aéreas que por su alta susceptibilidad al deterioro necesitan prácticas intensivas de conservación (zonas de aptitud forestal, distritos de manejo integrado de los recursos naturales, áreas a proteger).
- Servir de base para la elaboración de planes de desarrollo y ordenamiento territorial del departamento.

7.1 UNIDADES DE ZONIFICACIÓN DE TIERRAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

Las tierras del Departamento del Quindío se encuentran distribuidas en los paisajes de montaña, lomerío, piedemonte y valle; ocurren en los pisos térmicos templado, frío, muy frío, extremadamente frío y subnival con condiciones de humedad húmeda, muy húmeda y pluvial.

En la Tabla 7.1 y Figura 7.1 se presenta la distribución de las principales unidades definidas para el área de estudio y su participación porcentual. En la gráfica se aprecian cinco zonas con vocación de usos agrícolas, ganaderos, agroforestales, forestales y de conservación, de las cuales las tres primeras y el bosque protector-productor contribuyen al desarrollo sostenible del departamento y la última tiene como objetivo fundamental la conservación del medio natural. Las tierras con vocación forestal ocupan el 53% de la región, le siguen en importancia la vocación agrícola con un 26%, la vocación agroforestal con 9%, la conservación de áreas con 8%, vocación forestal con 3%% y por último en mínima proporción la vocación ganadera con 1%

Figura 7.1 Participación porcentual de los principales usos en el departamento del Quindío.



Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

ZONIFICACIÓN DE TIERRAS DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDIO

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
Áreas para la producción agrícola, ganadera y forestal	Agrícola	Cultivos permanentes intensivos de clima medio	Tierras aptas para cultivos permanentes intensivos de clima medio como café (<i>Coffea arabica</i>), plátano (<i>Mussa paradisiaca</i> , <i>Mussa balbisiana</i>), cítricos (<i>Citrus</i> sp.), guayaba (<i>Psidium guajava</i>), caña panelera (<i>Saccharum officinarum</i>). Estos suelos presentan limitantes por fertilidad baja, acidez moderada y fuerte. En las áreas en donde se evidencie erosión ligera se recomienda implementación de prácticas de conservación y manejo.	CPIIm / 2pe-1	1.553,54	0,80%
				CPIIm / 2s-1	4,04	0,00%
				CPIIm / 3p-1	1.274,13	0,66%
				CPIIm / 3pe-1	4.845,46	2,51%
				CPIIm / 3pes-1	28,79	0,01%
				CPIIm / 3ps-1	25,68	0,01%
		Cultivos permanentes semi intensivos de clima frío	Tierras aptas para cultivos permanentes semi intensivos de clima frío como mora (<i>Rubus glaucus</i> Benth.), tomate de árbol (<i>Solanum betacea</i> Cav.), granadilla (<i>Passiflora ligularis</i> L.), manzano (<i>Mallus communis</i>), pera (<i>Pirus communis</i>), durazno (<i>Prunus persica</i>), ciruelo (<i>Prunus domestica</i>), curuba (<i>Passiflora tomentosa</i>), fresa (<i>Fragaria vesca</i>) e introducir cultivos como la uchuva (<i>Physalis peruviana</i> L.). Estos suelos presentan limitantes por pendientes fuertemente inclinadas, erosión en grado moderado, abundante pedregosidad superficial.	CPSf / 4c-1	133,33	0,07%
				CPSf / 4p-1	157,99	0,08%
				CPSf / 4pc-1	643,15	0,33%
		Cultivos permanentes semi intensivos de clima medio	Tierras propicias para el establecimiento de cultivos permanentes semi intensivos de clima medio como café (<i>Coffea arabiga</i>), plátano (<i>Mussa paradisiaca</i>), caña panelera (<i>Saccharum officinarum</i>), cacao (<i>Theobroma cacao</i>). Estos suelos presentan limitantes por fragmentos de roca en el perfil, pendiente fuertemente inclinada, erosión moderada.	CPSm / 4e-1	4.842,04	2,51%
				CPSm / 4p-2	15.469,85	8,01%
				CPSm / 6s-2	52,87	0,03%
		Cultivos transitorios intensivos de clima	Son tierras aptas para el establecimiento de cultivos transitorios intensivos de clima medio	CTIm / 2p-1	5.663,47	2,93%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
		medio	como maíz (<i>Zea mays</i>), frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), tomate chonto (<i>Lycopersicum esculentum</i>), habichuela (<i>Phaseolus vulgaris</i> L)	CTIm / 2s-1	13.326,32	6,90%
		Cultivos transitorios semi intensivos de clima frío	Tierras apropiadas para el establecimiento de cultivos transitorios semi intensivos de clima frío como arveja (<i>Pisum sativum</i>), habichuela (<i>Phaseolus vulgaris</i>), lechuga (<i>Lactuca sativa</i>). Estos suelos presentan limitantes por alto contenido de aluminio intercambiable y baja fertilidad; es recomendable aplicar fertilizantes y enmiendas para neutralizar el aluminio	CTSf / 4c-1	91,08	0,05%
				CTSf / 4s-1	43,14	0,02%
		Cultivos transitorios semi intensivos de clima medio	Tierras aptas para cultivos transitorios semi intensivos de clima medio como maíz (<i>Zea mays</i>), frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) y haba (<i>Vicia faba</i>). La mayor limitante de estos suelos es la profundidad efectiva y el nivel freático fluctuante y baja retención de humedad en algunos sectores. Se recomienda realizar prácticas de acondicionamiento del suelo.	CTSm / 4hs-1	2.419,75	1,25%
				CTSm / 4s-2	121,41	0,06%
	Ganadera	Pastoreo extensivo de clima frío	Tierras apropiadas para el pastoreo extensivo de clima frío evitando el sobrepastoreo. Se recomienda el establecimiento de pasto estrella (<i>Cynodonm lemfluensis</i>) solo o asociado con kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) o centrosema (<i>Centrosema pubescens</i>).Las restricciones se relacionan con la abundante pedregosidad tanto en superficie como dentro del perfil e inundaciones frecuentes.	PEXf / 6hs-1	2,50	0,00%
		Pastoreo extensivo de clima medio	Tierras apropiadas para el pastoreo extensivo de clima medio. Se recomienda el	PEXm / 6hs-2	1.890,34	0,98%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
			establecimiento de pastos como brachiarias dulces (<i>B. humidicola</i> , <i>B. brizantha</i>), Puntero (<i>Hyparrhenia rufa</i>), brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>) que son especies tolerantes a las inundaciones y condiciones ácidas de los suelos. Igualmente la rotacion de potreros y evitar la sobrecarga. Las restricciones se relacionan con inundaciones frecuentes y cortas, la pedregosidad en superficie y dentro del perfil en algunos sectores.	PEXm / 6s-2	17,29	0,01%
		Pastoreo semi intensivo de clima frío	Tierras apropiadas para pastoreo semi intensivo de clima frío. Se recomienda el establecimiento de pastos como Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), variedades de Ray grass (<i>Lolium spp</i>), azul orchoro (<i>Dactylis glomerata</i>), maralfalfa (como especie de corte), solas o en mezclas con leguminosas como carretones o tréboles (<i>Trifolium spp</i>) y avena (<i>Avena sativa</i>). Las restricciones se relacionan por la presencia de fragmentos de roca dentro y fuera del perfil.	PSIf / 4s-1	84,35	0,04%
		Pastoreo semi intensivo de clima medio	Tierras apropiadas para pastoreo semi intensivo de clima medio. Se recomienda el establecimiento de pastos como brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i> , <i>B. humidicola</i> , <i>B. brizantha</i>), estrella (<i>Cynodonn lemfluensis</i>), puntero (<i>Hyparrhenia rufa</i>); especies para corte como los del género <i>Pennisetum</i> : elefante, king grass, taiwan, otros como el imperial (<i>Axonopus scoparius</i>); guinea o india (<i>Panicum maximum</i>), los cuales se pueden asociar con forrajes como kudzú (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y centrosema (<i>Centrosema pubescens</i>). Las restricciones se relacionan con la presencia de fragmentos de roca, fertilidad baja. Para manejo rotacional. Se recomienda realizar un plan de fertilización de acuerdo a las necesidades de los pastos y según análisis de suelos.	PSIm / 4s-2	139,58	0,07%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%	
	Agroforestal	Agrosilvopastoril con cultivos permanentes	Tierras apropiadas para el establecimiento de un sistema agrosilvopastoril con cultivos permanentes. En clima templado se recomienda combinar cultivos como café (<i>Coffea arabica</i>), plátano o banano (<i>Mussa paradisiaca</i> , <i>Mussa balbidsiana</i> ó <i>Musa acuminata</i>), cacao (<i>Theobroma cacao</i>) en combinación con especies leguminosas y arbóreas como <i>Leucaena leucocephala</i> , <i>L. diversifolia</i> , matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>), Balso (<i>Ochroma pyramidale</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), guayacán amarillo o rosado (<i>Tabebuia chrysantha</i> o <i>T. rosea</i>). En clima frío, frutales como mora (<i>Rubus glaucus Benth.</i>), granadilla (<i>Passiflora ligularis L.</i>), manzano (<i>Mallus communis</i>) combinados con almendro (<i>Amygdalus communis</i>), aliso (<i>Alnus acuminata</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), cipres (<i>Cupressus lusitanica</i>) o eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>). Se recomienda en clima frío, pastos de corte como kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>), estrella (<i>Cynodonm lemfluensis</i>), variedades de ray grass (<i>Lolium spp</i>); para clima templado, especies como brachiarias dulces (<i>B. humidicola</i> , <i>B. brizantha</i>). Las restricciones se relacionan con pendientes ligeramente escarpadas y por erosión en grado moderado y temperaturas bajas en algunos sectores.	ASPp / 6c-1	162,35	0,08%	
				ASPp / 6e-2	149,02	0,08%	
				ASPp / 6p-2	207,87	0,11%	
					ASPp / 6pe-2	1.225,32	0,63%
			Agrosilvícola con cultivos permanentes	Tierras apropiadas para el establecimiento de sistemas agrosilvícolas con cultivos permanentes. Se recomienda en clima templado, la combinación de cultivos como café (<i>Coffea arabica</i>), plátano (<i>Mussa paradisiaca</i>), cacao (<i>Theobroma cacao</i>) en combinación con especies arbóreas como el nogal (<i>Junglans neotropica</i>) o yarumo negro ó	AGSp / 6p-1	3.374,42	1,75%
		AGSp / 6p-2			10.746,31	5,57%	
		AGSp / 6ps-1			977,38	0,51%	

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
			blanco (<i>Cecropia sp.</i>); en el clima frío, cultivos como mora (<i>Rubus glaucus</i> Benth.), tomate de árbol (<i>Solanum betacea</i> Cav.), granadilla (<i>Passiflora ligularis</i> L.), manzano (<i>Mallus communis</i>) combinados con almendro (<i>Amygdalus communis</i>), aliso (<i>Alnus acuminata</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>) o eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>). Las restricciones se relacionan con pendientes ligeramente escarpadas donde se evidencia sectores con erosión ligera, abundante pedregosidad superficial.	AGSp / 6ps-2	352,33	0,18%
		Agrosilvícola con cultivos transitorios	Tierras apropiadas para el establecimiento de un sistema agrosilvícola con cultivos transitorios. Se recomienda la combinación de cultivos como frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), arveja (<i>Pisum sativum</i>), haba (<i>Vicia faba</i>) en combinación con especies forestales como el ciprés (<i>Cipressus lusitanica</i>) y el nogal (<i>Junglans neotropicalis</i>). Las restricciones se relacionan con abundante pedregosidad superficial, baja fertilidad.	AGSt / 6s-1	41,38	0,02%
		Silvopastoril	Tierras apropiadas para el establecimiento de un sistema silvopastoril con especies arbustivas como guandul (<i>Cajanus cajan</i>) y arbóreas como chiminango (<i>Pithecellobium dulce</i>), gualanday (<i>Jacaranda coerulea</i>), guásimo (<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.) combinado con pastos como <i>Brachiaria decumbens</i> en los suelos bajo clima templado húmedo y especies arbóreas como el nacedero (<i>Trichantera gigantea</i>) con pastos de corte como imperial (<i>Axonopus scoparius</i>) o raygrass (<i>Lolium spp.</i>) en los suelos bajo el clima frío húmedo y muy húmedo. Igualmente puede utilizarse especies herbáceas como el girasol (<i>Tithonia diversifolia</i>). Las restricciones se relacionan con la pedregosidad presente en el perfil del suelo, inundaciones frecuentes de	SPA / 6hs-1	195,96	0,10%
				SPA / 7h-1	669,23	0,35%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
			mediana duración.			
	Forestal	Producción de clima frío	Tierras apropiadas para el establecimiento de plantaciones forestales de producción de clima frío con especies de pino pátula (<i>Pinus patula</i>), ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>) y aliso (<i>Alnus jorullensis</i>). Las restricciones se relacionan con la erosión moderada, abundante pedregosidad superficial, pendientes fuertemente inclinadas.	FPDf / 6e-1	1.655,66	0,86%
FPDf / 6s-1				15,37	0,01%	
		Producción de clima medio	Tierras apropiadas para el establecimiento de plantaciones forestales de producción de clima medio como guadua (<i>Guadua angustifolia</i>), eucalipto (<i>Eucalyptus grandis</i>), ceiba (<i>Cupressus lusitanica</i>), cedro (<i>Cedrela odorata</i>), caracolí (<i>Anarcadium excelsum</i>). Las restricciones se relacionan con pendientes fuertemente inclinadas, erosión moderada.	FPDm / 6e-2	4.227,79	2,19%
		Protección - Producción	Tierras apropiadas para el establecimiento de sistemas forestales de protección-producción con especies como: eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>), pino lloron (<i>Pinus patula</i>), amarillo (<i>Nectandra</i> sp.), roble (<i>Quercus humboldtii</i>) y guadua (<i>Guadua angustifolia</i>). Las restricciones se relacionan con pendientes fuertemente escarpadas, erosión severa, temperaturas muy bajas, abundante pedregosidad superficial.	FPP / 6pc-1	1.153,76	0,60%
FPP / 6pe-1				3.228,92	1,67%	
FPP / 6pe-2				7.712,62	3,99%	
FPP / 6pec-1				2.598,48	1,35%	
FPP / 6pes-1	349,98			0,18%		
FPP /	1.159,08	0,60%				

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
				6pes-2		
				FPP / 6pesc-1	285,34	0,15%
				FPP / 7e-3	74,68	0,04%
				FPP / 7p-2	7.711,48	3,99%
				FPP / 7p-3	9.348,37	4,84%
		Protección	Tierras apropiadas para el establecimiento de sistemas forestales de protección con especies como: ciprés (<i>Cupressus lusffanica</i>), aliso (<i>Alnus jorullensis</i>), cedro (<i>Cedrela odorara</i>), laurel (<i>Cordia alliodora</i>), pino (<i>Pinus oocarpa</i>), eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>), pino llorón (<i>Pinus patula</i>). Las restricciones se relacionan con pendientes fuertemente escarpas, erosión severa, pedregosidad en superficie.	FPR / 6pes-2	58,31	0,03%
				FPR / 7e-2	220,69	0,11%
				FPR / 7e-3	1.395,25	0,72%
				FPR / 7p-1	6.922,07	3,59%
				FPR / 7p-2	11.236,93	5,82%
				FPR / 7p-3	9.960,77	5,16%
				FPR / 7pe-3	72,18	0,04%
				FPR / 8p-1	9.453,28	4,90%
				FPR / 8p-2	17.502,26	9,07%
				FPR / 8p-3	5.744,00	2,98%
Áreas para la conservación y protección ambiental	Conservación de suelos	Conservación de recursos hidrobiológicos	Tierras apropiadas para la Conservación de recursos hidrobiológicos. se enfatiza en la preservación de especies como <i>Ericáceas</i> , chuscales, frailejones (<i>Espeletopsis corymbosa</i>). Las restricciones se relacionan con temperaturas extremadamente bajas, suelos superficiales, pendientes fuertemente escarpadas.	CRH-2 / 7c-1	4.657,19	2,41%
				CRH-2 / 7pc-1	424,34	0,22%
				CRH-2 / 8pc-1	599,18	0,31%
				CRH-2 / 8pc-2	1.346,67	0,70%
				CRH-2 / 8psc-1	1.509,31	0,78%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

OFERTA	VOCACIÓN DE USO	USO PRINCIPAL	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	ÁREA (ha)	%
		Conservación y recuperación de suelos por erosión	Tierras apropiadas para el establecimiento de sistemas forestales de conservación y recuperación de suelos por erosión con especies como: cedro (<i>Cedrela odorata</i>), laurel (<i>Cordia alliodora</i>), pino (<i>Pinus oocarpa</i>), ciprés (<i>Cupressus lusitanica</i>), aliso (<i>Alnus jorullensis</i>), eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>). Las restricciones se relacionan con erosión severa, baja fertilidad, pendientes fuertemente escarpadas. Se recomienda permitir la reforestación, como también suspender toda actividad agropecuaria.	CRE-1 / 7e-1	90,25	0,05%
				CRE-1 / 7pe-1	2.135,14	1,11%
				CRE-1 / 7pe-2	2.985,12	1,55%
				CRE-1 / 7pe-3	235,13	0,12%
				CRE-1 / 8p-2	566,16	0,29%
Cuerpos de agua				CA	722,38	0,37%
Zonas Urbanas				ZU	4.778,43	2,47%
TOTAL GENERAL (ha)					193.068,23	

7.1.1. ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, GANADERA Y EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Esta unidad agrupa tierras que por sus características de suelos, clima y relieve permiten el establecimiento de sistemas de producción agrícola con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida y productos. Presentan la mayor capacidad para soportar actividades agrícolas intensivas y semi-intensivas o la reforestación comercial con fines industriales.

7.1.1.1. Tierras con vocación agrícola

Las tierras aptas para uso agrícola tienen una extensión aproximada de 50.733,42 hectáreas, que corresponden al 26,23% de su área total (ver figura 7.1). Desde el punto de vista biofísico y de función social, las actividades productivas más recomendables de estas tierras deben ser agrícolas con cultivos de diferente ciclo de vida, productos, intensidad en el uso de los recursos, tecnología y destinación del mercado adaptados a las condiciones ecológicas. A este tipo de uso corresponden los cultivos transitorios intensivos (CTI), cultivos transitorios semi-intensivos (CTS), cultivos permanentes intensivos (CPI) y cultivos permanentes semi-intensivos (CPS). En la figura 7.2, se presenta el porcentaje de participación que tiene cada una de estas categorías el total del área de las tierras con Vocación agrícola en el departamento.

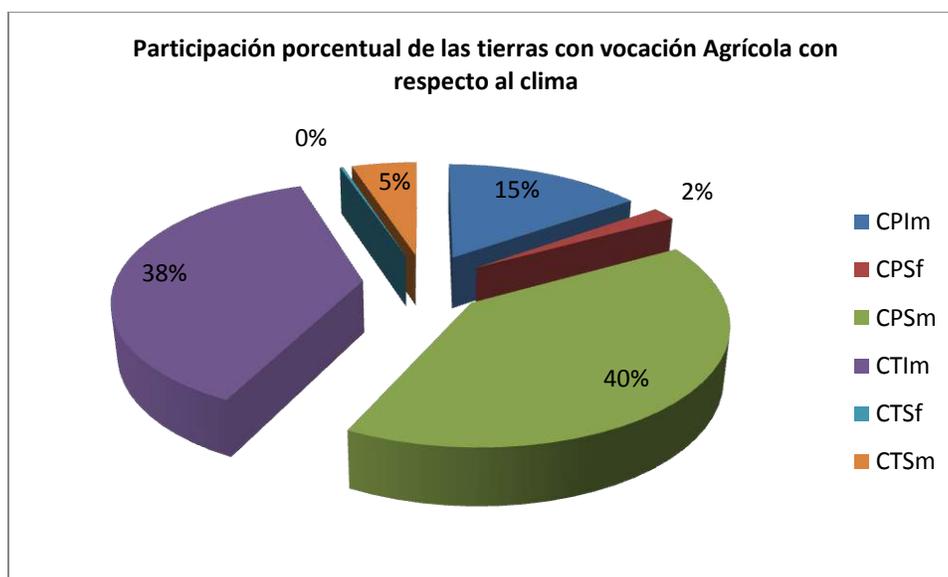


Figura 7.2. Tipos de usos agrícolas del departamento Quindío en función del clima.

- **Tierras para cultivos permanentes intensivos de clima templado (CPIIm)**

Las tierras con esta vocación poseen características edafoclimáticas y de relieve que permiten el uso de maquinaria agrícola y el desarrollo de cultivos intensivos, preservando y protegiendo las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. En general, ocurren en relieves planos y ligeramente ondulados, con pendientes menores de 12%; tienen una extensión de 7739,49 ha, equivalentes al 4,01% del área de estudio.



Figura 7.3 y 7.4. Tierras con vocación CPIIm (Fotografía: J P. Fernández R., 2013).

Teniendo en cuenta las características climáticas, de suelos y de pendientes se establecieron los siguientes grupos de tierras:

CPIIm/2pe-1

Estas tierras están localizadas en clima templado húmedo y muy húmedo, de pendientes ligeramente planas (3-7%), afectadas por erosión ligera; ocupan los planos de los abanicos moderada y fuertemente disectados del paisaje de piedemonte; comprende las unidades cartográficas de suelos ECb1 de la consociación El Cafetal y LEB1 de la consociación La Esperanza; abarcan una extensión de 1.553,54 ha, que corresponden al 0,80% del área con vocación agrícola.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada y baja; están afectados por erosión en grado ligero; son aptas

para cultivos de café (*Coffea arabica*), plátano (*Mussa paradisiaca*, *Mussa balbisiana*), cítricos (*Citrus sp.*), caña panelera (*Saccharum officinarum*), y guayaba (*Psidium guajava*).

CPIm/2s-1

Esta unidad ocupa áreas de clima templado húmedo y muy húmedo, en pendientes planas (1-3%); presenta en sectores erosión ligera; ocupa los planos de los abanicos moderadamente disectados del paisaje de piedemonte; comprende las unidades cartográficas de suelos ECa, ECa1 de la consociación El Cafetal; abarcan una extensión de 4.04 ha, correspondientes al 0,002% del área de estudio.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada.

Este grupo de tierras son aptas para cultivos permanentes intensivos como cacao (*Theobroma cacao* L.), mango (*Mangifera indica*), guanábana (*Annona muricata*), Guayaba (*Psidium guajava*) y cítricos (*Citrus sp.*). Las principales prácticas de manejo deben estar encaminadas hacia la mecanización agrícola con implementos conservacionistas, garantizando el menor impacto posible sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo; se requiere además, la aplicación de materia orgánica, siembra de coberturas tipo leguminosas, que aporten nitrógeno al suelo.

CPIm/3p-1

Estas tierras se caracterizan por el clima templado húmedo y muy húmedo y las pendientes planas (1-3%) y moderadamente inclinadas (7-12%) que representan una superficie; ubicadas en los planos de los abanicos fuertemente disectados del paisaje de piedemonte; agrupa las unidades cartográficas de suelos LEa y LEc de la consociación La Esperanza de 1.274,13 ha, que representan el 0,66% del total de la zona de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja.

CPlm/3pes-1

Estas tierras se caracterizan por el clima templado húmedo y muy húmedo, las pendientes moderadamente inclinadas (7-12%), la erosión ligera y suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja; están ubicadas en los planos de los abanicos fuertemente disectados del paisaje de piedemonte; agrupa la unidad cartográfica de suelos LAc1 de la consociación La Esperanza; cubren una superficie de 28,79 ha, equivalentes a 0,01% de la zona.



Figura 7.5 y 7.6 Tierras con vocación CPlm/3p-1 (Fotografía: Juan P. Fernández R., 2013).



Figura 7.7 Sistema de cultivos permanentes intensivos (Café-Plátano) en clima templado (Fotografía: Juan P. Fernández R., 2013).

CPIIm/3pes-1

Esta unidad agrupa suelos derivados de anfibolitas y esquistos, de pendientes moderadamente inclinadas (7-12%), erosión ligera y clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; ocupa la posición de cimas y laderas de las lomas y colinas del paisaje de lomerío; comprende la unidad de suelos LAc1 de la consociación Los Alpes; abarca una área de 28,79 ha (0,01% de la zona de estudio).

Los suelos son profundos, bien drenados, de texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada.

CPIIm/3ps-1

Estas tierras ocupan área de clima templado húmedo y muy húmedo, de pendientes moderadamente inclinadas (7-12%) y suelos derivados de esquistos y anfibolitas; ocupan las cimas y laderas de las lomas y colinas del paisaje de lomerío; comprende la unidad cartográfica de suelos LAc de la consociación Los Alpes; su extensión es de 25,68 ha, correspondientes al 0,01% del área estudiada

Los suelos son profundos, bien drenados, de texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada.

Las tierras de los grupos CPIIm/3p-1, CPIIm/3pe-1, CPIIm/3pes-1, CPIIm/3ps-1, son adecuadas y propicias para cultivos como café (*Coffea arabica*), yuca (*Manihot esculenta*), frutales como guayaba (*Psidium guajava*), cítricos (*Citrus sp.*), y cacao (*Theobroma cacao* L.), plátano (*Mussa paradisiaca*, *Mussa balbisiana*), aguacate Hass (*Persea americana*), en asocio y sombrío permanente con árboles como flor morado ó guayacán (*Tabebuia rosea*), nogal cafetero (*Cordia alliadora*) y teca (*Tectona grandis*).

Las tierras de los grupos CPIIm/2pe-1, CPIIm/3pe-1 y CPIIm/3pes-1, que presentan erosión, requieren de la implementación de prácticas de conservación y manejo como: combinación de sistemas de producción relacionados con cultivos, coberturas vegetales y plantas forestales, siembra en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes y evitar, por completo, la introducción de prácticas de ganadería.

Para que estas tierras produzcan y generen los máximos beneficios económicos y sociales, por el mayor tiempo posible, sin causar degradación a los suelos, requieren de una correcta selección, combinación y ubicación de las denominadas prácticas de conservación del suelo que involucran: localización de cultivos, siembras en contorno, siembras en curvas de nivel o en fajas, empleo de barreras vivas, incorporación de materia orgánica, construcción de acequias de ladera, uso

de semillas mejoradas, aplicación de fertilizantes y enmiendas, y manejo integrado de plagas y enfermedades.

- **Tierras para cultivos permanentes semi-intensivos de clima frío (CPSf)**

Esta unidad agrupa tierras de los pisos térmicos frío y templado, con pendientes moderada (7-12) y fuertemente inclinadas (12-25%) y suelos derivados de cenizas volcánicas; son aptas para cultivos semi-perennes (bienales) y perennes, o sea, aquellos cuyo período vegetativo dura más de un año, desde la etapa de germinación hasta la etapa de cosecha, permaneciendo en el terreno por varios años, produciendo varias cosechas, y no requieren la preparación ó remoción frecuente y continua del suelo. Para su establecimiento requieren de moderada inversión de capital, adecuada tecnología y mano de obra calificada (IGAC, 1998).

Las tierras para esta aptitud tienen una extensión de 934 ha, correspondientes al 0,48% del total del área de estudio.

De acuerdo con características de: pendientes, clima y del suelo, se establecieron los siguiente grupo de tierras:

CPSf/4c-1

Este grupo reúne tierras de clima frío muy húmedo en pendientes moderadamente inclinadas (7-12%), erosión ligera y suelos derivados de cenizas volcánicas, ocupan los planos y taludes del abanico ligeramente disectado del paisaje de piedemonte; comprende la unidad cartográfica de suelos ERc1 de la consociación El Roble; abarca una extensión de 133,3ha, que corresponden al 0,07% del área con vocación agrícola.

Los suelos son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad baja.

CPSf/4p-1

Este grupo de tierras ocupan áreas de clima de pendientes fuertemente inclinadas (12-25%) y suelos derivados de rocas volcano sedimentarias; ocupa la posición de cimas y laderas de las filas y vigas, en el paisaje de montaña; comprende las unidades cartográficas de suelos ERc1 de la consociación El Roble, EVd de la consociación El Vergel y LMD de la consociación La Maizena; su superficie es de 157,99 ha, que representan el 0,08% del total de la zona de estudio.

Los suelos son profundos, bien drenados, ligera y fuertemente ácidos en superficie, moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada y baja.

CPSf/4pc-1

Estas tierras ocupan áreas de clima frío muy húmedo, con pendientes fuertemente inclinadas (12-25%) y suelos derivados de cenizas volcánicas, en algunos sectores presentan erosión ligera; hacen parte de los planos y taludes del abanico ligeramente disectado del paisaje de piedemonte, involucran las unidades cartográficas de suelos ERd y ERd1 de la consociación El Roble; cubren una superficie de 643,15 ha que equivalen al 0,33% de la zona estudiada.

Los suelos son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad baja.

En las unidades de tierras CPSf/4c-1, CPSf/4p-1 y CPSf/4pc-1, se deben establecer cultivos permanentes de tipo semi-intensivo de clima frío como mora (*Rubus glaucus* Benth.), tomate de árbol (*Solanum betacea* Cav.), granadilla (*Passiflora ligularis* L.), manzano (*Mallus communis*), pera (*Pirus communis*), durazno (*Prunus persica*), ciruelo (*Prunus domestica*), curuba (*Passiflora tomentosa*), fresa (*Fragaria vesca*), e introducir cultivos como la uchuva (*Physalis peruviana* L.).

En áreas susceptibles o con fenómenos erosivos, cualquiera que sea el cultivo a sembrar, se recomienda, tener en cuenta prácticas conservacionistas como la siembra en contra de la pendiente y no dejar el suelo descubierto en ninguna etapa del cultivo con el fin de prevenir y controlar los procesos erosivos; además de realizar un acondicionamiento del suelo encaminado a mejorar propiedades químicas como el pH, con correctivos o enmiendas como la roca fosfórica o cal dolomita; así mismo por las condiciones de precipitaciones superiores a 2000 mm en la zona, es importante seleccionar materiales vegetales certificados que no sean fuente de plagas y enfermedades.



Figura 7.8 y 7.9. Tierras aptas para cultivos densos permanentes (Fotografía: Juan P. Fernández R., 2013).

- **Tierras aptas para cultivos permanentes semi-intensivos de clima medio (CPSm).**

Esta unidad corresponde al piso térmico templado, de pendientes moderada y fuertemente inclinadas (7-12, 12-25%), afectadas por erosión ligera y moderada (pocas y frecuentes patas de vaca); son aptas para cultivos permanentes semi-intensivos o sea aquellos que tienen una duración de más de un año, es decir, se siembran una vez, y sea, pueden cosechar durante varias temporadas. En general, requieren de una inversión mayor que en el caso de los cultivos anuales, y consecuentemente su rentabilidad también es mayor.

Los cultivos permanentes son aquellos cuya estructura productiva comprende varias etapas y su ciclo va de mediano a tardío crecimiento, se incluyen los cultivos arbóreos y arbustivos, entre éstos se encuentran: café, plátano, caña de azúcar, cacao, etc.

Las tierras con esta vocación tienen una extensión de 20.364,76 hectáreas, la cual corresponde al 10,55% del total del área de estudio.

Teniendo en cuenta las características climáticas, de suelos y de pendientes se establecieron los siguientes grupos de tierras:

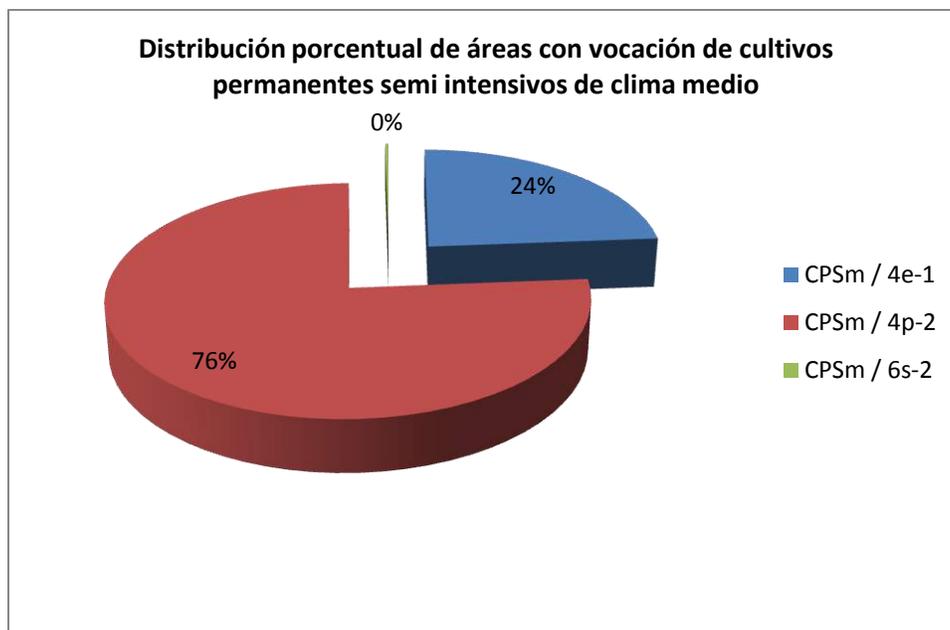


Figura 7.10 Distribución porcentual de áreas con vocación de cultivos permanentes semi intensivos de clima medio.

CPSm/4e-1

Este grupo de tierras ocupa áreas de clima templado húmedo y en sectores muy húmedo, con precipitaciones que oscilan entre los 1000 y 4000 mm y temperaturas de 18 a 24 °C., ubicadas en pendientes moderadamente inclinadas (7-12%); ocupan la posición de abanicos fuertemente disectados en el paisaje de piedemonte; incluye las unidades cartográficas Lac2 de la consociación Los Alpes en las lomas y colinas en el paisaje de lomerío y LEc2 de la consociación La Esperanza; tiene una extensión de 4.842,04 hectáreas, la cual corresponde al 2,51% del total del área de estudio.

Los suelos en general son profundos, bien drenados, de texturas finas, moderada y fuertemente ácidos, fertilidad baja y moderada.

En estas tierras se pueden establecer cultivos permanentes de tipo semi-intensivo de clima templado como café (*Coffea arabica*), plátano (*hartón, dominico*), banano (*Mussa acuminata*), Naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus nobilis deliciosa*).



Figura 7.11. Zonas de cultivos permanentes, en el municipio de Calarcá (Fotografía, D. Fonseca, 2013)

CPSm/4p-2

Este grupo de tierras ocupa áreas de clima templado húmedo y muy húmedo, con precipitaciones que oscilan entre los 1000 y 4000 mm y temperaturas de 18 a 24 °C, de moderadamente inclinadas (7-12%) y fuertemente inclinadas (12-25%, algunos sectores están afectados por erosión ligera (pocas patas de vaca); incluye las unidades cartográficas (CBd, CBd1) de la consociación Casa Blanca, en las lomas y colinas del paisaje lomerío, (CLd) de la consociación Calicanto, filas y vigas en el paisaje de montaña, (GYd) de la consociación Guayaquil, en las filas y vigas del paisaje de montaña, (LAd1) de la consociación Los Alpes, en las lomas y colinas del paisaje lomerío, (PLd, PLd1) de la consociación Padilla, en los taludes del abanico moderadamente disectado en el paisaje de piedemonte); tiene una extensión de 15.469,85 hectáreas, equivalente al 8,01% del total del área de estudio

En general son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas; moderadas y fuertemente ácidos y fertilidad moderada; son aptas para cultivos permanentes de tipo semi-intensivo de clima templado como café (*Coffea arabica* L), papaya (*Carica papaya*), plátano (*Musa paradisiaca*), cítricos y frutales.



Figura 7.12. Zonas cultivos permanentes, en el municipio de Calarcá (Fotografía, D. Fonseca, 2013)

CPSm/6s-2

Este grupo de tierra se caracteriza por el clima templado húmedo y muy húmedo (con precipitaciones que oscilan entre los 1000 y 4000 mm y temperaturas de 18 a 24 °C), las pendientes fuertemente inclinadas (12-25%) y los suelos derivados de cenizas volcánicas; ocupa la posición de laderas de las filas y vigas del paisaje de montaña; incluye las unidades cartográficas (GYd) de la consociación Guayaquil. En general son suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie, fertilidad moderada. Abarca una extensión de 52,87 hectáreas que corresponde al 0,03% del total del área de estudio.

Estas tierra son aptas para cultivos permanentes de tipo semi-intensivo de clima templado como café (*Coffea arabica* L), papaya (*Carica papaya*), plátano (*Musa paradisiaca*), aguacate (*Persea Americana*).



Figura 7.13. Zonas de cultivos permanentes, en el municipio de Génova (Fotografía, D. Fonseca, 2013).

- **Tierras con cultivos transitorios intensivos de clima medio (CTIm)**

Tienen una extensión de 19.008,10 has, representando el 0,10% del área de estudio. Son tierras aptas para el establecimiento de cultivos que tienen un ciclo de vida menor a un año y requieren para su establecimiento de alta inversión de capital, adecuada tecnología y mano de obra calificada; en consecuencia se adaptan a tierras de fácil mecanización, alto laboreo del suelo y a desyerbas frecuentes. Con buena disponibilidad de humedad en los suelos y adecuada distribución de las lluvias en el año o con aplicación de riego suplementario. En estas tierras se pueden obtener dos o más cosechas anuales.



Figura 7.14 Distribución porcentual de las áreas con vocación de cultivos transitorios intensivos de clima medio.

CTIm/2p-1

Estas tierras ocupan áreas de pendientes ligeramente inclinadas (3-7%), ubicadas en clima templado húmedo y muy húmedo con suelos derivados de cenizas volcánicas; ocupan la posición de abanicos fuerte y moderadamente disectado del paisaje de piedemonte; incluye las unidades cartográficas de suelos Ecb de la consociación El Cafetal, LEb de la consociación La Esperanza. Tienen una extensión de 5.663,47 ha, equivalentes al 2,93 % del área de estudio.

Los suelos son profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, con fertilidad baja y moderada. Las tierras son aptas para sistemas agrícolas intensivos semestrales como: Tomate chonto (*Lycopersicum esculentum*) y maíz (*Zea maíz*).

Dada la susceptibilidad de estas tierras a los procesos de degradación uso y manejo, se pueden emplear practicas como utilizar una cobertura que mantenga la humedad del suelo, el establecimiento de barreas vivas, complementadas con prácticas agronómicas como emplear semillas certificadas, realizar la fertilización de acuerdo con los requerimientos nutricionales de cada especie y realizar rotación de cultivos.



Figura 7.15. Zonas de cultivos transitorios intensivos, en el municipio de Calarcá (Fotografía, D. Fonseca, 2013)

CTIm/2s-1

Este grupo de tierras está ubicado en clima templado húmedo y muy húmedo, ocupa áreas de pendientes planas (0-3%), localizada en el abanico moderadamente disectado del paisaje piedemonte; incluye la unidad de suelos ECa de la consociación El Cafeta. Tienen una extensión de 13.326,32, ha, equivalentes al 6,90 % del área de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos, son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie, con fertilidad moderada.

Estas son apta para cultivos como: habichuela (*Phaseolus vulgaris* L), maíz (*Zea maíz*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), tomate chonto (*Lycopersicum succulentum*), cítricos como el naranjo (*Citrus sinensis*) y el limón (*Citrus limón*).

Para garantizar la producción agropecuaria sostenible se requiere implementar prácticas agronómicas y de conservación tales como labranza mínima, utilizar coberturas que almacenen humedad y la suministren en los meses del año de bajas precipitaciones, incorporar de abonos orgánicos y fertilizantes de acuerdo a

los resultados del análisis de suelos, manejar en forma integrada las plagas, las enfermedades y los arvenses, rotar los cultivos, renovar las praderas y establecer la capacidad de carga de los pastizales.



Figura 7.16. Zonas de cultivos transitorios intensivos, en el municipio de Salento (Fotografía, D. Fonseca, 2013)

- **Tierras para Cultivos transitorios semi-intensivos en clima frío (CTSf)**

La zonas apropiadas para estos cultivos generalmente incluyen son suelos que no ofrecen condiciones para usos intensivos o que tienen algún riesgo de deterioro; tiene una extensión de 134,21 has, representando el 0,07% del área total del estudio.

Los cultivos semi-intensivos son especies vegetales con ciclo de vida menor de un año y requieren, para su desarrollo, prácticas culturales con adecuada tecnología y mano de obra calificada.

CTSf/4c-1:

Su extensión corresponde a 91,08 ha, equivalentes al 0,05% del área con vocación agrícola. Pertenecen a este grupo la unidad cartográfica de suelos ERc de la consociación El Roble, ubicada en clima frío muy húmedo; ocupa la posición de de abanico ligeramente disectado con pendientes dentro del paisaje de montaña, con pendientes moderadamente inclinadas.

Los suelos desarrollados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad.

El principal limitante de estas tierras se debe a las altas precipitaciones que favorecen la pérdida de bases intercambiables a través del perfil; requieren implementar planes de enclavamiento y fertilización de acuerdo con las exigencias de las especies cultivadas y realizar prácticas culturales de conservación como siembras en curvas a nivel y utilizar barreras vivas.

La unidad tiene capacidad productiva para el establecimiento de sistemas agrícolas semi-intensivos semestrales para la producción de arveja (*Pisum sativum*), habichuela (*Phaseolus vulgaris*) y lechuga (*Lactuca sativa*).

CTSf/4s-1

Pertenece a esta unidad la fase de suelos CMa1 de la consociación Cumaral ubicada en clima frío húmedo y muy húmedo, con pendientes planas y ligeramente inclinadas; ocupa la posición de sobrevegas de los vallecitos del paisaje de montaña; presentan erosión ligera (pocas patas de vaca). Tiene una extensión de 43.13 ha, equivalentes al 0.02% del área con vocación agrícola.

Los suelos desarrollados de depósitos aluviales moderadamente finos son profundos, bien drenados, con texturas moderadamente finas, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, alta saturación de aluminio, de fertilidad baja; son aptas para arveja (*Pisum sativum*), habichuela (*Phaseolus vulgaris* L), lechuga (*Lactuca sativa*), entre otras; requieren implementar un esquema de fertilización con fuentes que suministren nitrógeno, fósforo y azufre.

- **Tierras para cultivos transitorios semi intensivos en clima medio (CTSm)**

Esta unidad ocupa áreas de pendientes planas y ligeramente inclinadas, algunas sufren encharcamientos frecuentes; cubren una extensión de 2.541,16 hectáreas (1,31% del área de estudio; son aptas para cultivos semi-intensivos; requieren adecuada tecnología y mano de obra calificada.

CTSm/4hs-1

Esta unidad tiene una extensión de 2.419,75 ha, equivalentes al 1.25 % del área; incluye suelos LRaz de la consociación La Rivera y NHar de la consociación Nuevo Horizonte, ubicadas en clima templado húmedo, de pendientes planas y ligeramente inclinadas; ocupa los planos de las terrazas y las napas de desborde en el paisaje de valle.

Los suelos originados de aluviones finos son superficiales, de texturas moderadamente finas, muy fuerte y ligeramente ácidos; el principal limitante es la profundidad efectiva y en algunos el nivel freático fluctuante y los encharcamientos ocasionales; son aptos para el establecimiento de sistemas agrícolas semi intensivos semestrales como maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), haba (*Vicia faba*), entre otros; requieren la construcción de drenajes superficiales y subsuperficiales en los suelos encharcables y buen mantenimiento de los existentes, incorporación de materiales orgánicos en los suelos de baja retención de humedad y aplicación de riego en épocas de baja precipitación.

CTSm/4s-2

A este grupo de tierras pertenecen los suelos LRb de la consociación La Rivera, con una extensión de 121,41 ha, equivalentes al 0.06% % del área de estudio. El clima es templado húmedo y las pendientes planas y ligeramente inclinadas, ocupa los planos de las terrazas del paisaje de valle.

Los suelos originados de aluviones gruesos son superficiales, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas con abundantes cantos rodados, muy fuertemente ácidos y de fertilidad baja. La unidad tienen como limitaciones la poca profundidad efectiva de los suelos, la presencia de abundantes fragmentos de roca en el suelo y la baja fertilidad; son aptas para cultivos a mano de raíces poca profundas y la aplicación de fertilizantes.

7.1.1.2. Tierras con Vocación Ganadera

La vocación ganadera hace referencia a la explotación económica que realiza el hombre sobre especies, animales de pastoreo, sea de tipo vacuno, lanar o caballar.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Las tierras con vocación ganadera son aquellas en las que los suelos son superficiales, o tienen fragmentos de roca en la superficie o dentro del suelo, o la fertilidad es muy baja, o sufren inundaciones frecuentes; ocupan las vegas de los vallecitos del paisaje de montaña y de piedemonte; se ubican en pendientes hasta del 12%, en clima templado húmedo y muy húmedo, y frío muy húmedo; ocupan una extensión de 2.134,06 ha, que corresponden al 1,1% del área de estudio.

En el departamento del Quindío, la actividad ganadera ha sido una actividad económica que poco a poco ha remplazando los cultivos tradicionales como el café; no se destaca por su alta productividad y por utilización de procesos modernos de explotación; es tradicional y no incorpora manejo de pastos o es muy bajo.

Los usos principales que componen la vocación ganadera son:

- Pastoreo semi-intensivo de clima frío (PSIf) con 84,35 ha que representan el 0,04%;
- Pastoreo semi-intensivo de clima medio (PSIm) con 139,58 ha que representan un 0,07%;
- Pastoreo extensivo de clima frío (PEXf), ocupa un área total de 2,50 ha que representan el 0,0013%;
- Pastoreo extensivo de clima medio (PEXm) con 1.910, ha que representan el 0,99% del área de estudio.

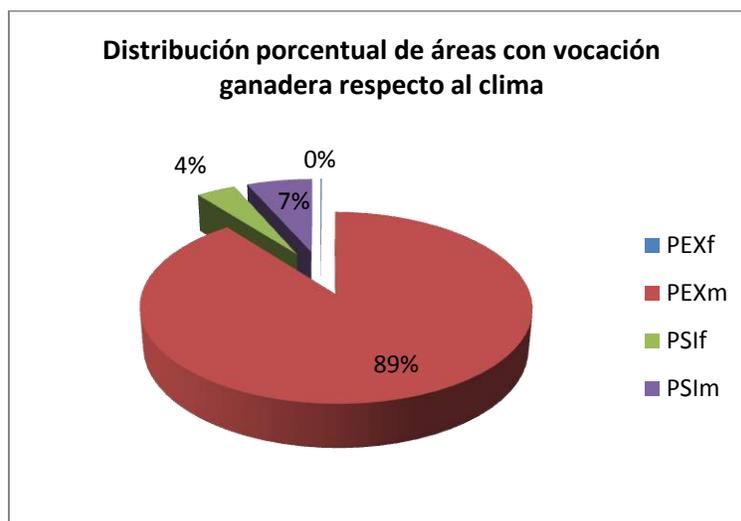


Figura 7.17 participación porcentual de las categorías de la vocación ganadera con relación al clima de las tierras

- **Tierras aptas para pastoreo extensivo (PEX)**

Este tipo de pastoreo se realiza en tierras donde se utilizan paquetes tecnológicos que aseguran moderados rendimientos en la explotación ganadera. Se desarrolla bajo programas de ocupación de potreros con mediana capacidad de carga, generalmente mayor a dos animales por hectárea; requiere prácticas de manejo especialmente en lo relacionado con rotación de potreros, aplicación de fertilizantes y uso de ganado seleccionado.



Figura 7.18 pastoreo extensivo en clima frío (Fotografía, I. Valencia, 2013).

PEXf/6hs-1

Este grupo de tierras incluye la fase de suelos CCai1; ocupa áreas de clima frío húmedo y muy húmedo, localizadas en las vegas de los vallecitos de montaña, de pendientes planas (0-3%); sufren inundaciones frecuentes cortas y presentan abundante pedregosidad superficial y en dentro del suelo; ocupa una extensión de 2,50 ha.

Los suelos originados de depósitos aluviales gruesos son superficiales, limitados por fragmentos de roca, moderadamente drenados, de texturas gruesas, fuertemente ácidos, con fertilidad baja y en sectores erosión ligera.

En esta unidad de tierras por presentar inundaciones cortas, abundante pedregosidad tanto en superficie como dentro del perfil, así como la permeabilidad muy rápida y baja capacidad de retención de humedad, requiere el establecimiento de praderas con especies mejoradas adaptables a las condiciones de la zona, como Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y algunas variedades de raygrass (*Lolium spp*), los cuales se pueden trabajar en forma individual o en mezclas con leguminosas como los tréboles o carretón, aunque el

kikuyo es susceptible a las heladas y el raygrass es resistente a ella, las dos especies requieren prácticas de manejo adecuadas como la apertura de drenajes, aplicación de correctivos, fertilizantes y manejo fitosanitario.

PEXm/6s-2

Esta unidad está integrada por la fase de suelos LHap; ocupa áreas de clima templado húmedo y en sectores muy húmedo de las vegas de los vallecitos de montaña, en pendientes planas (0-3 %).

Los suelos originados de depósitos aluviales gruesos son superficiales, limitados por fragmentos de roca, moderadamente drenados, de texturas gruesas, fuertemente ácidos, con fertilidad baja; presentan abundantes fragmentos de roca en la superficie y dentro del suelo.

La presencia de abundante pedregosidad tanto en superficie como dentro del suelo, la permeabilidad muy rápida y la baja capacidad de retención de humedad, son características que demandan el establecimiento especies que se adapten a estas condiciones como brachiaria amarga (*Brachiaria decumbens*), estrella (*Cynodon nlemfuensis*) o Puntero (*Hyparrhenia rufa*), solas o asociadas con Kudzú (*Pueraria phaseoloides*) o Centrosema (*Centrosema pubescens*), forrajeras que permiten incrementar el valor nutritivo de las mismas; requieren un plan de manejo agronómico que involucre uso de correctivos, adición de fertilizantes y programa fitosanitario.

PEXm/6hs-2

Esta unidad la conforman las unidad de suelos LHaip, QNai, QNai1, QNaip, ubicadas en clima templado húmedo y muy húmedo; ocupa las vegas de los vallecitos de montaña, de pendientes planas (0-3 %).

Los suelos originados de depósitos aluviales mixtos son superficiales y en algunos sectores por fragmentos de roca, de texturas gruesas, fuertemente ácidos, con fertilidad moderada baja, pedregosos, inundables.



Figura 7.19 pastoreo extensivo clima medio (Fotografía, I. Valencia, 2013).

Estas tierras presenta inundaciones frecuentes cortas, pedregosidad superficial y en el suelo; son aptas para especies como las brachiarias dulces (*B. humidicola*, *B. brzantha*), tolerantes a las inundaciones y condiciones ácidas de los suelos.

PSlf/4s-1:

Este grupo de tierras de clima frío, está compuesta por la fase de suelos EEc; ocupa los planos de glaciares de montaña, cuyas pendientes son fuertemente inclinadas (12–25%).

Los suelos de cenizas volcánicas sobre esquistos son superficiales, bien drenados, muy fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad alta.



Figura 7.20. Unidad con vocación ganadera PSIf (Fotografía I. Valencia2013)

Estas tierras tienen limitaciones por profundidad efectiva de los suelos superficial; son aptas para pastos que se adapten a las condiciones edafoclimáticas como kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), variedades de raygrass (*Lolium spp*), azul orchoro (*Dactylis glomerata*), maralfalfa (como especie de corte), solas o en mezclas con leguminosas como carretones o tréboles (*Trifolium spp*), de fácil manejo por su alto grado de adaptación a estos suelos, resistentes a plagas y enfermedades; requieren la aplicación de fertilizantes que aporten nitrógeno, fósforo y potasio con inclusión de elementos secundarios y menores.



Figura 7.21 Tierras con pastoreo semi-intensivo en pastos de clima frío. (Fotografía, I. Valencia, 2013).

PSIm/4s-2

Esta unidad está integrado por las fases de suelos LHa y LHa1 ubicadas en clima templado húmedo y en sectores muy húmedo; ocupa las vegas de los vallecitos de montaña, en pendientes planas (0-3%).

Los suelos originados de depósitos aluviales gruesos son superficiales, limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas medias, fuertemente ácidos, con fertilidad baja, en sectores ligeramente erosionados.

En esta unidad de tierras por presentar suelos superficiales, abundante pedregosidad tanto en superficie como dentro del perfil, permeabilidad muy rápida y l baja capacidad de retención de humedad, se debe hacer un manejo con pastos que se adapten a la zona como brachiaria amarga (*Brachiaria decumbens*), brachiarias dulces (*B. humidicola*, *B. bryantha*), estrella (*Cynodon nlemfluensis*), puntero (*Hyparrhenia rufa*), pennisetum: elefante, king grass, taiwan, imperial (*Axonopus scoparius*), guinea o india (*Panicum máximum*), los cuales se pueden asociar con leguminosas como kudzú (*Pueraria phaseoloides*) y centrosema (*Centrosema pubescens*); requieren aplicación de fertilizantes que aporten principalmente nitrógeno y potasio.

7.1.1.3. Zonas con Vocación Agrosilvopastoril

Las tierras con aptitud agroforestal, por sus características biofísicas (clima, relieve, material parental, suelos, erosión), permiten ser utilizadas bajo sistemas combinados que mezclen actividades agrícolas, ganaderas y forestales, en arreglos de tipo espacial como temporal. Estas formas de utilización de las tierras se utilizan ante la necesidad de proteger, conservar y manejar los recursos, racionalmente, de manera compartida con la producción y extracción de productos cultivados, en donde, además de inclinarse por el cuidado del desempeño ecológico de las mismas, adicionalmente pueden producir cosechas para beneficio de la población.

Las tierras con esta vocación cubren un área de 1.744,56 ha, que corresponden al 0,9% de la extensión total del departamento.

De acuerdo con las características edáficas, climáticas y de relieve, los usos principales de la vocación agroforestal, están constituidos por los sistemas.

- Agrosilvopastoril con cultivos permanentes (ASPp), con 1.744,56 ha (0,90%).

- Agrosilvícola con cultivos permanentes (AGSp), con 15.450,44 ha, que corresponden al 8,01% del área total.

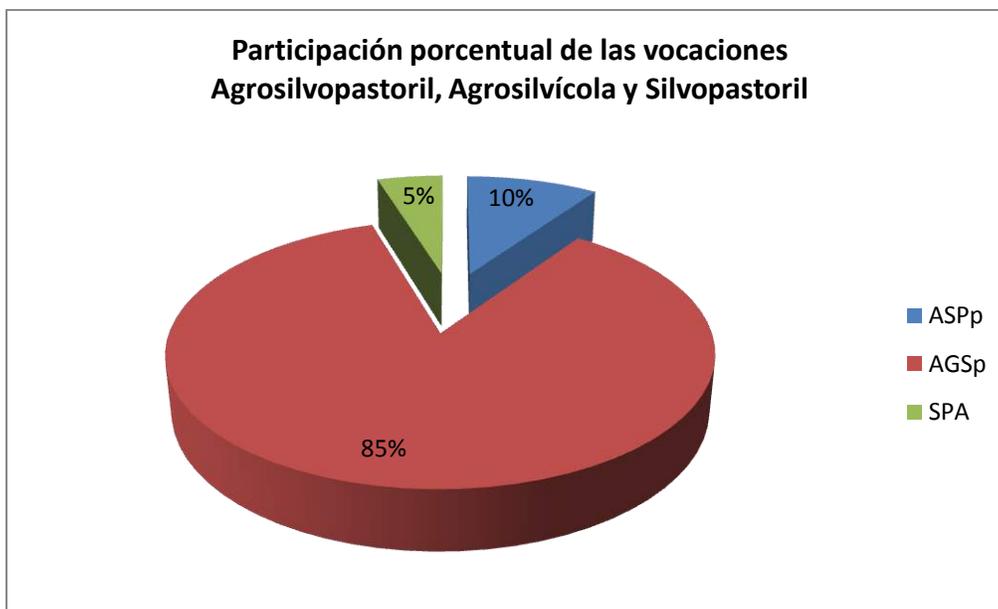


Figura 7.22 Participación porcentual de los tipos de uso de la vocación Agrosilvopastoril en las tierras del departamento del Quindío.

- **Tierras con vocación agrosilvopastoril con cultivos permanentes (ASPp)**

Estas tierras están localizadas en los climas muy frío húmedo y muy húmedo, templado húmedo y muy húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas (12-25%) y ligeramente escarpadas (25-50%); tiene una extensión de 1.746,01 hectáreas (0,90% del área de estudio).

Los suelos son moderadamente profundos, profundos y en algunos sectores superficiales, bien drenados, con fertilidad baja y alta; ligera y moderadamente erosionados (pocas y frecuentes patas de vaca).

En esta unidad pueden establecerse sistemas asociados de renglones agrícolas, forestales y pecuarios, es decir, combinar cultivos con plantaciones forestales las cuales una vez de alcanzar un grado de desarrollo, principalmente su tamaño, admiten el uso de pastos para ganadería entre los árboles. Admite además otras alternativas de uso como cultivos permanentes, pastos para ganadería, bosque productor o productor-protector.

Estas tierras deben ser usadas para sistemas agrosilvopastoriles, combinando de manera armónica los usos agrícolas, forestales y de pastoreo; en ciertos sectores pueden realizarse labores de siembra y recolección de cosechas, con pastoreo extensivo dentro de las zonas en rotación, sin dejar desprovisto el suelo de cobertura vegetal para evitar se aumente los procesos erosivos. Como ejemplo se tienen los cítricos con pastos y nogal cafetero; el tomate de árbol con pastos y eucalipto; el bambú con pastos y frutales. Además, se pueden emplearse las siguientes alternativas:

- Cultivos y ganadería en plantaciones forestales: en este sistema, una vez establecida la plantación forestal, se aprovecha el suelo con pastoreo o con el establecimiento de algunos cultivos que toleran parcialmente el sombrero; o
- Árboles asociados con cultivos y ganadería: este sistema se instaura al desmontar el bosque para cultivos y pastoreo, dejando algunos árboles para diferentes usos (sombrero del ganado, forraje, leña, postes, aserrío, cercas); o
- Huertos caseros mixtos: este sistema se puede localizar cerca de las viviendas; consiste en el establecimiento de una diversidad de especies vegetales de todo tipo, pastoreo en pequeñas parcelas, y plantas leñosas para sombrero, cercas vivas, obtención de leña, barreras rompe vientos o frutales.

Para aumentar la productividad de las praderas, sin el perjuicio de degradar los suelos y agotar el agua de las cuencas, es recomendable combinar prácticas de conservación con un manejo adecuado de pastos y ganado. La utilización de mezclas equilibradas de gramíneas y leguminosas, el suministro de fertilizantes, el manejo integrado de malezas en los potreros, una adecuada división de potreros, localizar los abrevaderos en sitios estratégicos y proporcionar sombrero para el ganado son otras prácticas aptas para estas tierras.

Estas tierras requieren la aplicación de un conjunto de prácticas de conservación y manejo como: combinación de sistemas de producción relacionados con cultivos, pastos y plantas forestales, evitar el sobrepastoreo, sembrar en curvas de nivel o en sentido transversal a las pendientes, implementar programas de fertilización de acuerdo con la disponibilidad de nutrientes en el suelo y los requerimientos de los cultivos.



Figura 7.23 Tierras apropiadas para sistemas agrosilvopastoriles departamento de Quindío (Fotografía: Juan P. Fernández, 2013).

Los grupos de tierras establecidos con base en el clima, las pendientes y el grado erosión son los siguientes:

ASPp/6c-1

Estas tierras abarcan una superficie de 162,35 ha (0,08% de la zona de estudio); se encuentran en clima muy frío húmedo; comprende las unidades de suelos LLd y LLd2 de la consociación La Línea, y Sjd de la consociación San Juan; ocupa áreas de pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), de las cimas y laderas de las filas y vigas, y en laderas de las artesas en el paisaje de montaña; los suelos se han originado de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, moderada y fuertemente ácidos, de fertilidad alta y baja; algunos afectados por erosión en grado moderado.

ASPp/6e-2

Estas tierras cubren una superficie de 149,02 ha, que equivalen al 0,08% de la zona de estudio; se encuentran en clima templado húmedo y muy húmedo, en las laderas de los glacis del paisaje de montaña con pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); afectadas por erosión en grado moderado, comprende la unidad de suelos LTe2 de la consociación Los Tangos.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas sobre esquistos son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada.

ASPp/6p-2

Esta unidad ocupa un área de 207,87 ha (0.11% de la zona de estudio). Se localizan en clima templado húmedo y muy húmedo, en las cimas y laderas de las lomas y colinas del paisaje de lomerío, en pendientes ligeramente escarpadas (25-

50%); se encuentran afectadas por erosión en grado ligero; incluye la fase de suelos LAe1 de la consociación Los Alpes.

Los suelos derivados de anfibolitas y esquistos son profundos, bien drenados, texturas finas, moderadamente ácidos en superficie y fuertemente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada.

ASPp/6pe-2

Estas tierras ocupan una superficie de 1.225,32 ha, que equivale al 0,63% de la zona estudiada; el clima es templado húmedo y muy húmedo; están ubicadas en las cimas y laderas de las lomas y colinas del paisaje de lomerío, y en los taludes del abanico fuertemente disectado en el paisaje de piedemonte, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); están afectadas por erosión en grado moderado; consta de las unidades de suelos LAe2 de la consociación los Alpes y MMe2 de la consociación Membrillal.

Los suelos de estas tierras se han derivado de rocas metamórficas y materiales ígneos, son profundos y en sectores moderadamente profundos, bien drenados, ligera y moderadamente ácidos, de fertilidad moderada y baja.

Las tierras de los grupos ASPp/6c-1, ASPp/6e-2, ASPp/6p-2, ASPp/6pe-2, presentan limitaciones o restricciones por las temperaturas muy bajas, pendientes ligeramente escarpadas y erosión ligera y moderada.

Las tierras ubicadas en clima templado son apropiadas para el establecimiento de cultivos como café (*Coffea arabica*), plátano o banano (*Mussa paradisiaca*, *Mussa balbisiana* ó *Musa acuminata*), cacao (*Theobroma cacao*) en combinación con especies leguminosas y arbóreas como leucaena (*Leucaena leucocephala*, *L. diversifolia*), matarratón (*Gliricidia sepium*), balso (*Ochroma pyramidale*), cedro (*Cedrela odorata*), guayacán amarillo o rosado (*Tabebuia chrysantha* o *T. rosea*).

Las tierras localizadas en clima frío son aptas para frutales como mora (*Rubus glaucus* Benth.), granadilla (*Passifloraligularis* L.), manzano (*Malluscommunis*), combinados con almendro (*Amygdalus communis*), aliso (*Alnus acuminata*), cedro (*Cedrela odorata*), cipres (*Cupressus lusitanica*) o eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

En relación con las actividades ganaderas se pueden establecer, en clima frío, pasturas como kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), estrella (*Cynodon nlemfluensis*), variedades de raygrass (*Lolium spp*); para clima templado, especies como las brachiarias dulces (*B. humidicola*, *B. brizantha*).

- **Tierras para usos Agrosilvícolas con cultivos permanentes (AGSp)**

Estas tierras son propicias para el establecimiento de sistemas agrícolas asociados con forestales. Los árboles cumplen funciones ecológicas de protección del suelo, disminuyendo los efectos adversos del sol, el agua y el viento, por su directa exposición.

Las tierras de esta unidad están localizadas en los climas frío húmedo y muy húmedo, y templado húmedo y muy húmedo; tienen una extensión de 15.450,44 hectáreas, que representa el 8,01% del área de estudio; ocupan áreas de las laderas de la montaña, lomerío y piedemonte, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%).

Los suelos son profundos y moderadamente profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, de fertilidad baja y moderada; presentan erosión ligera y moderada; algunos pedregosidad superficial.

Estas tierras permiten el uso armonizado entre la agricultura y el componente forestal. Se pueden utilizar los siguientes modelos:

- Modelo Taunga: consiste en la repoblación forestal combinada con el establecimiento de cultivos bajo la plantación hasta cuando el dosel del bosque permita la entrada de suficiente luz; ó

- Árboles asociados con cultivos: se usa como aporte de sombra al cultivo y obtención de beneficio adicional con la comercialización de frutos o, en otros casos, busca el aprovechamiento de callejones con frutales mediante el establecimiento de cultivos; ó

- Árboles de sombrío o mejoradores del suelo en cultivos: está relacionado con árboles de leguminosas integrados al cultivo para mejorar el aporte y reciclaje de nutrientes, y paralelamente se hace referencia a reguladores de sombra; ó

- Cercas vivas y cortinas rompe vientos: las cercas vivas se utilizan en la delimitación de fincas o lotes, además de impedir el paso del ganado; las cortinas rompe vientos se establecen para reducir la velocidad del viento o disminuir la erosión producida por el viento; a la vez, la madera es utilizada para combustible, postes, forraje y en algunos casos para aserrío.

Los modelos anteriores permiten el aprovechamiento de las tierras, protegiendo el suelo contra los procesos erosivos; sin embargo, la siembra, la labranza y la

recolección de la cosecha junto con la preparación frecuente y continua del suelo, puede dejar algunas áreas desprovistas de cobertura vegetal permanente.

Otra alternativa de uso de estas tierras son los cultivos densos (permanentes semi-intensivos) de clima templado húmedo como café a libre exposición, cacao, caucho, caña panelera, yuca, arracacha, fique, cítricos y otros frutales. También son aptas para pastoreo, en cualquier modalidad, ya sea extensiva o semi-intensiva y para bosques productores.

Para que estas tierras produzcan y generen los máximos beneficios económicos y sociales, por el mayor tiempo posible, sin causar degradación a los suelos, requieren de una correcta selección, combinación y ubicación de las denominadas prácticas de conservación del suelo que involucran: localización de cultivos, siembras en contorno, siembras en curvas de nivel o en fajas, empleo de barreras vivas, incorporación de materia orgánica, construcción de acequias de ladera, uso de semillas mejoradas, aplicación de fertilizantes y enmiendas, y manejo integrado de plagas y enfermedades.



Figura 7.24 Paisaje característico de las tierras apropiadas para sistemas agrosilvícolas, departamento del Quindío (Fotografía: Juan P. Fernández, 2013).

AGSp/6p-1

Esta unidad tiene una superficie de 3.374,42 ha, que representan el 1,75% del total de la zona de estudio; se encuentra en clima frío húmedo y muy húmedo, en las cimas y laderas de las filas y vigas, del paisaje de montaña con pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye las unidades de suelos EVe y EVe1 de la consociación El Vergel, y LMe de la consociación La Maizena.

Los suelos originados de rocas volcánico sedimentarias y metamórficas son profundos, bien drenados, ligera y fuertemente ácidos en superficie,

moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada y baja; algunos presentan erosión en grado ligero.

AGSp/6p-2

Esta unidad ocupa un área de 10.746,31 ha, (5,57% de la zona de estudio); está localizada en clima templado húmedo y muy húmedo; ocupa áreas de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye las unidades de suelos CBe1 de la consociación Casablanca, CLe y CLe1 de la consociación Calicanto, GYe y GYe1 de la consociación Guayaquil, MMe y MMe1 de la consociación Membrillal, PDe de la consociación Pedregales, y, PLe y PLe1 de la consociación Padilla.

Los suelos originados de rocas metamórficas e ígneas son profundos y en sectores moderadamente superficiales, bien drenados, ligera y moderadamente ácidos, de fertilidad moderada; algunos están afectados por erosión en grado ligero.

AGSp/6ps-1

Estas tierras tienen una superficie de 977,38 ha, que representan el 0,51% de la zona estudiada; el clima es clima frío húmedo y muy húmedo; ocupan las cimas y laderas de las filas y vigas del paisaje de montaña, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); agrupa las unidades de suelos EVep de la consociación El Vergel.

Los suelos de estas tierras derivados de material parental volcano-sedimentario son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada; afectados por abundante pedregosidad superficial.

AGSp/6ps-2

Estas tierras abarcan una superficie de 352,33 ha, (0,18% de la zona de estudio); se encuentran en clima templado húmedo muy húmedo, en las cimas y laderas de las filas y vigas en el paisaje de montaña, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye la unidad de suelos CLep de la consociación Calicanto.

Los suelos de estas tierras originados de depósitos torrenciales volcánicos son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos, de fertilidad moderada; afectados por pedregosidad superficial.

Los grupos de tierras AGSp/6p-1, AGSp/6p-2, AGSp/6ps-1, AGSp/6ps-2, presentan restricciones por las pendientes ligeramente escarpadas y algunos por erosión en grado ligero y por abundante pedregosidad superficial.

Las tierras de clima templado son aptas para cultivos como café (*Coffea arabica*), plátano (*Mussa paradisiaca*), cacao (*Theobroma cacao*) en combinación con especies arbóreas como nogal (*Junglans neotropica*) o yarumo negro ó blanco (*Cecropia sp.*).

En las tierras de clima frío se pueden sembrar cultivos como mora (*Rubus glaucus* Benth.), tomate de árbol (*Solanum betacea* Cav.), granadilla (*Passiflora ligularis* L.), manzano (*Mallus communis*), combinados con almendro (*Amygdalus communis*), aliso (*Alnus acuminata*), cedro (*Cedrela odorata*), ciprés (*Cupressu slusitanica*) o eucalipto (*Eucalyptus globulus*).

- **Tierras para sistemas agrosilvícolas con cultivos transitorios (AGSt)**

Estas tierras son aptas para el establecimiento de sistemas que involucran el desarrollo asociado de sistemas agrícolas y forestales; tienen una extensión de 41,38 hectáreas (0,02% del área de estudio).

Esta unidad está localizado en frío húmedo y muy húmedo, en las laderas del paisaje de montaña, en pendientes planas; los suelos son profundos, bien drenados, con fertilidad alta, afectados por pedregosidad superficial.

Estas tierras son aptas para agricultura asociado con la actividad forestal. Se pueden utilizar los siguientes modelos:

- Modelo Taunga: consiste en la repoblación forestal combinada con el establecimiento de cultivos bajo la plantación hasta cuando el dosel del bosque permita la entrada de suficiente luz.
- Arboles asociados con cultivos: se usa como un aporte de sombra al cultivo y la obtención de beneficio adicional con la comercialización de la cosecha.
- Arboles de sombra o mejoradores del suelo en cultivos: está relacionado con árboles de leguminosas integrados al cultivo para mejorar la utilización de nutrientes y paralelamente con reguladores de sombra.
- Cercas vivas y cortinas rompe vientos: las cercas vivas se utilizan en la delimitación de fincas o lotes y para impedir el paso del ganado; las cortinas rompe vientos se establecen para reducir la velocidad del viento o disminuir la

erosión producida por el viento. A la vez, la madera es utilizada para combustible, postes, como forraje y en algunos casos para aserrío.

Los modelos anteriores permiten el aprovechamiento de las tierras, protegiendo el suelo contra los procesos erosivos; sin embargo, la siembra, la labranza y la recolección de la cosecha junto con la preparación frecuente y continua del suelo, puede dejar algunas áreas desprovistas de cobertura vegetal permanente.

Estas tierras para que produzcan los máximos beneficios económicos y sociales por el mayor tiempo posible, sin causar degradación de los suelos, requieren de una correcta selección, combinación y ubicación de las denominadas prácticas de conservación de suelo que involucran localización de cultivos, siembras en contorno, en fajas, empleo de barreras vivas, incorporación de materia orgánica, construcción de acequias de ladera, uso de semillas mejoradas, aplicación de fertilizantes y correctores químicos y la represión de plagas y enfermedades.

El grupo de tierras identificado dentro del uso principal agrosilvícola con cultivos transitorios, es el siguiente:

AGSt/6s-1

Se encuentra en las sobrevegas de los vallecitos, pertenece a la unidad de suelos CMap1, de la consociación Cumaral, de clima frío húmedo y muy húmedo; ocupa áreas de pendientes planas (0-3%). Su extensión es de 41,38 ha (0,02 % del área de estudio).

Los suelos son profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas, fuertemente ácidos en superficie, fertilidad baja.



Figura 7.25. Sistema agrosilvícola, en el municipio de Calarcá (Fotografía, D. Fonseca, 2013).

Las tierra de esta unidad son aptas para cultivos intensivos semestrales como frijol (*Phaseolus vulgaris*), arveja (*Pisum sativum*), haba (*Vicia faba*) en combinación con especies forestales como el cipres (*Cipres lusitanica*) y el nogal (*Junglans neotropical*).

- **Tierras para sistemas Silvopastoriles (SPA)**

Son tierras que ocupan áreas de relieve plano, con suelos moderadamente profundos y superficiales, abundante pedregosidad superficial y dentro del suelo, frecuentemente inundables o encharcables; son aptas para pastos asociados con sistemas forestales; tiene una extensión de 865,19 hectáreas que representan el 0,45% del área total del estudio.



Figura 7.26. Sistema silvopastoril. Municipio de Calarcá. (Foto: D. Fonseca, 2013)

Con base en las inundaciones o encharcamientos y la pedregosidad se establecieron los siguientes grupos de tierras:

SPA/6hs-1

Ocupa áreas de climas frío húmedo y muy húmedo de las vegas de los vallecitos en el paisaje de montaña; las pendientes son planas, ligeramente y moderadamente inclinadas; incluye suelos de la consociación Cocora (CCbip1, CCbip2 y CCci); tiene una extensión de 195,96 ha, equivalentes al 0,10% del área de estudio.

Los suelos son moderadamente profundos y superficiales, de texturas moderadamente finas y finas, ligeramente ácidos y neutros de fertilidad alta; sufren inundaciones frecuentes cortas y presentan pedregosidad superficial y dentro del suelo.

Estas tierras tienen limitaciones por las inundaciones y la pedregosidad; son aptas para sistemas silvopastoriles donde las especies vegetales le aporte nutrientes al suelo a través de la materia orgánica que de ellos se derive y supla las necesidades nutricionales del ganado a través del ramoneo de especies arbustivas o del consumo de especies forrajeras.

Entre las especies silvopastoriles que pueden ser utilizadas adaptadas a las condiciones edafoclimáticas están el nacedero (*Trichantera gigantea*) por su rusticidad, fácil propagación, alta producción de materia verde, amplio rango de adaptación a diferentes condiciones del suelo y además porque es de gran aceptación por parte del ganado y también de especies monogástricas en combinación con pastos de corte como imperial (*Axonopus scoparius*) o raygrass (*Lolium* spp.) Igualmente puede utilizarse especies herbáceas como el mirasol, botón de oro o girasol (*Tithonia diversifolia*), tolerante a condiciones de acidez, baja fertilidad de los suelos y por ser de rápido crecimiento puede generar rápidamente producción de biomasa.

SPA/7h-1

Corresponde a zonas de clima templado húmedo; ocupa los orillares, meandros, vegas y diques de los planos de inundación de los valles, en pendientes planas (0-3%); incluye la unidad cartográfica de suelos PSaip de la consociación Pisamal; su extensión es de 669,23 ha, equivalentes al 0.35% del área de estudio.

Los suelos formados a partir de depósitos aluviales gruesos y medios son superficiales limitados por piedra gruesa y cascajo, con baja retención de humedad y alta permeabilidad, son inundables y encharcables y pedregosos.

Las tierras son aptas para sistemas silvopastoriles con especies arbustivas como guandul (*Cajanus cajan*) y arbóreas como chiminango (*Pithecellobium dulce*), gualanday (*Jacaranda coerulea*), guásimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) combinados con pastos como *Brachiaria decumbens* para protección del suelo ya que programas de recuperación exigen alta inversión.



Figura 7.27. Sistema silvopastoril. Municipio de Calarcá. (Foto: D. Fonseca, 2013).

7.1.1.4 TIERRAS CON VOCACIÓN FORESTAL

En esta unidad se agrupan las tierras que por sus características climáticas, edáficas, de relieve, capacidad de uso o disposiciones legales las hacen aptas para actividades forestales: productoras, protectoras y productoras-protectoras.

- **Tierras para uso forestal de producción (FPD)**

Son zonas que deben ser conservadas permanentemente con bosques naturales o artificiales para obtener productos forestales para comercialización o consumo. El área es de producción directa cuando la obtención de productos implique la desaparición temporal del bosque y su posterior recuperación. Es área de producción indirecta aquella en que se obtienen frutos o productos secundarios, sin implicar la desaparición del bosque (INDERENA 1975).

Estas tierras presentan relieve generalmente ondulado, con pendientes menores del 25%, regímenes de humedad muy húmedo, generalmente afectadas por procesos de movimientos en masa especialmente patas de vaca y terracetos. La abundante lluvia, la acidez de los suelos, la baja fertilidad y la susceptibilidad a la formación de patas de vaca y terracetos hacen que el uso sea netamente forestal. Ocupan una extensión de 5.898,82 hectáreas, que corresponden al 3,06% del total de la zona de estudio.

Como cualquier otro cultivo agrícola, las plantaciones forestales de producción requieren para su normal desarrollo una adecuada selección de sitio, en la que deben tenerse en cuenta factores edafo-climáticos básicos como son: pendiente, profundidad efectiva, textura, drenaje, pH, fertilidad; altitud, temperatura, precipitación, humedad relativa. También, se debe conocer la infraestructura de comunicaciones existentes y utilizables por los reforestadores en las áreas a plantar para proyectar los procesos de transformación, comercialización e industrialización de los productos y subproductos provenientes de las plantaciones forestales.

Las áreas delimitadas para este uso principal se consideran aptas para establecer plantaciones comerciales, siempre y cuando se mantenga el equilibrio ecológico de la región. Tienen una extensión de 1.671,03 hectáreas, que corresponden al 0,87% del total de la zona de estudio.

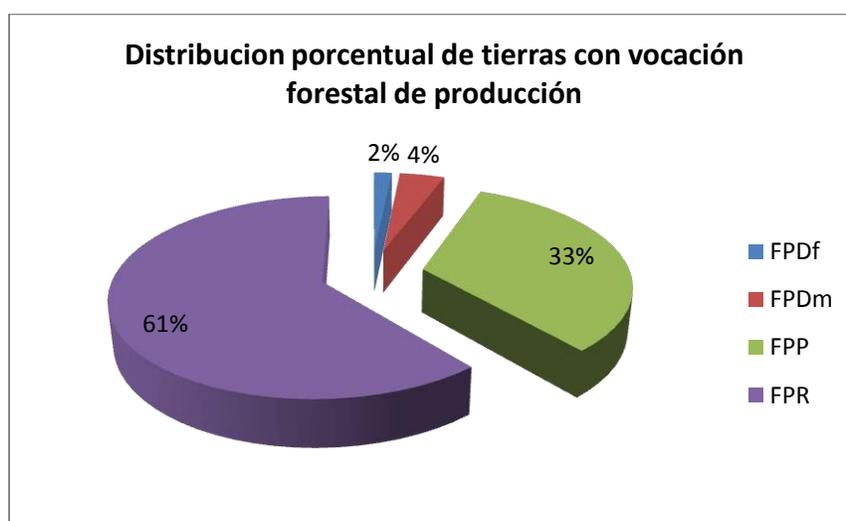


Figura 7.28. Participación porcentual de las subclases de la vocación forestal de producción (FPD), forestal de protección (FPR), forestal producción protección (FPP) en e departamento de Quindío.

Forestal de producción de clima frío

FPDf/6e-1

Ocupa áreas de clima frío muy húmedo, en pendientes moderadamente inclinadas (7-12%), fuertemente inclinadas (12-25%), de los abanicos ligeramente disectados del paisaje de piedemonte; incluye las unidades cartográficas de suelos ERc2,

ERd2, de la consociación El Roble, tienen una extensión de 1.655,66 ha, equivalentes al 0,86% del área de estudio.

Los suelos originados de cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie, con fertilidad baja, afectados por erosión moderada (frecuentes patas de vaca).

Las tierras presentan restricciones por erosión moderada, pendientes moderadas y fuertemente inclinadas, suelos fuertemente ácidos y fertilidad baja; son aptas para sistemas forestales de producción con especies como pino pátula (*Pinus patula*), ciprés (*Cupressus lusitanica*) y aliso (*Alnus jorullensis*).



Figura 7.30. Plantaciones forestales de producción con especies de ciprés de clima frío, en el municipio de Salento (Fotografía, D. Fonseca, 2013).

FPDf/6s-1

Ocupa áreas de clima frío húmedo y muy húmedo, ubicadas en las sobrevegas de los vallecitos del paisaje de montaña, de pendientes planas y ligeramente inclinadas; agrupa la unidad de suelos CMbp2, de la consociación Cumaral; su extensión es de 15,37 ha, equivalentes al 0.01% de la zona de estudio.

Los suelos originados a partir de depósitos aluviales son profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas, fuertemente ácidos, fertilidad baja con abundante pedregosidad superficial y erosión moderada; son aptas para uso forestal con especies de ciprés (*Cupressus lusitanica*) y aliso (*Alnus jorullensis*).



Figura 7.31. Zonas de producción de clima frío en el municipio de Calarcá (Fotografía, D. Fonseca, 2013)

FPDm/6e-2

Esta unidad agrupa las tierras de climas templado húmedo y muy húmedo, ubicadas en las cimas y laderas de lomas y colinas del lomerío y los taludes de abanicos moderadamente disectados del paisaje de piedemonte, en pendientes fuertemente inclinadas (12-25%); incluye las fases de los suelos de las consociaciones Casa Blanca (CBd2), Los Alpes (LAd2) y Padilla (PLd2). Cubren 4.227,79 hectáreas, equivalentes al 2.19%.



Figura 7.32. Plantación de eucalipto. Municipio Calarcá (Foto: D. Fonseca, 2013)

Son tierras apropiadas para el establecimiento de plantaciones forestales de producción de clima medio como guadua (*Guadua angustifolia*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*), ceiba (*Cupressus lusitanica*), cedro (*Cedrela odorata*), caracolí (*Anarcadium excelsum*). La limitante de estos suelos se relaciona con la erosión moderada.

- **Tierras para uso forestal de protección-producción (FPP)**



Figura 7.33. Plantaciones forestales de protección- producción

Tierras apropiadas para el establecimiento de sistemas forestales son aquellas destinadas a satisfacer la demanda industrial y/o comercial de algunos productos derivados de la cobertura arbórea; estos productos están relacionados con maderas, fibras, pulpas y materias primas; manteniendo restricciones en la explotación de especies amenazadas, en áreas que protegen reservorios de agua o especies animales en vías de extinción, o zonas con alta susceptibilidad a la erosión por pendientes muy altas.

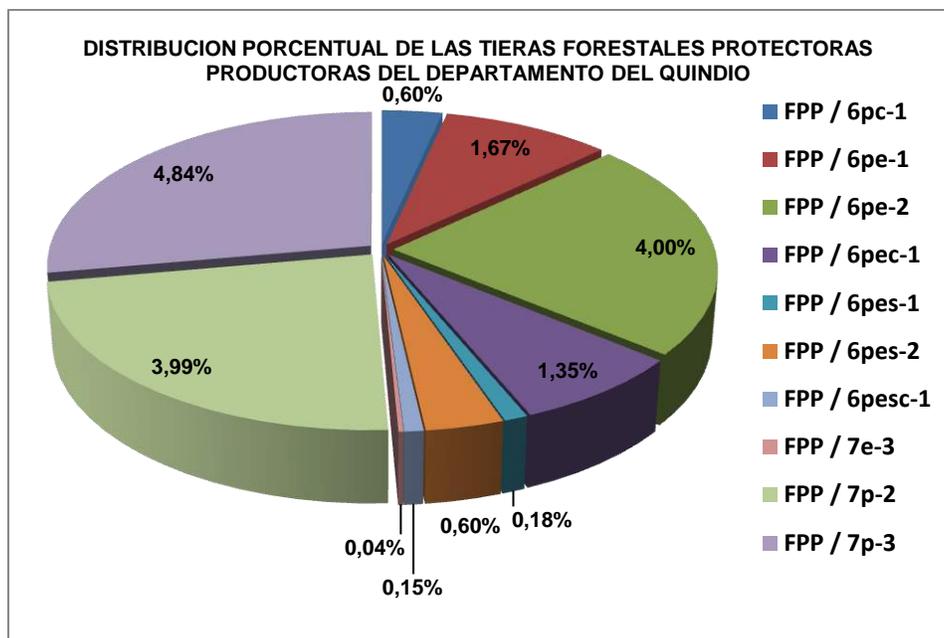


Figura 7.34. Distribución porcentual de las tierras forestales protectoras productoras en el departamento del Quindío.

Las tierras con vocación forestal de protección-producción (FPP) ocupan una extensión de 33.622,71 hectáreas correspondientes al 17,41% del área de estudio. Se encuentran en las laderas de las filas y vigas con materiales constituidos por anfibolitas y esquistos o depósitos torrenciales volcánicos, de relieve ligero a moderadamente escarpado con pendientes hasta del 75%; en los climas desde muy frío húmedo hasta templado húmedo y muy húmedo.



Figura 7.35. Tierras con vocación forestal de protección-producción (Fotografía I.Valencia, 2013).

FPP/6pc-1:

Estas tierras ocupan zonas de clima muy frío húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); incluye las unidades cartográficas LLe, LLe1, SJe; su extensión es de 1.153,76 hectáreas las cuales corresponden al 0,60% con respecto al área total del departamento.

Los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja.

Las tierras de esta unidad presentan impedimentos relacionados con las pendientes ligeramente escarpadas, las temperaturas bajas y la erosión ligera, los cuales hacen que el uso más conveniente sea el forestal de protección-producción con especies adaptadas a las condiciones ecológicas.

FPP/6pe-1

Corresponde a zonas de clima frío húmedo y muy húmedo de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); suelos derivados de cenizas volcánicas, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión moderada (frecuentes patas de vaca); incluye las unidades de suelos EV2 y LMe2, su extensión es de 3.228,92 hectáreas, que equivalen al 1,67% del área de estudio.



Figura 7.36. Unidad con vocación forestal de protección-producción en las laderas de las filas y vigas en la montaña (Fotografía D. Fonseca, 2013).

limitan la explotación ganadera, no obstante estas áreas se pueden implementar cultivos de semi-bosque (café bajo sombrío); y sistemas agroforestales, Iniciar recuperación de áreas erosionadas mediante prácticas biomecánicas, implementar el manejo de coberturas y sombrío con especies permanentes; se debe establecer un manejo conservacionista tal como la evacuación de excesos de agua mediante acequias de ladera, establecimiento de barreras vivas con especies apropiadas y cultivo en fajas.

Se ubica en la unidad cartográfica con un área de la unidad, en las cimas y laderas de la montaña sobre rocas volcánico sedimentarias, anfíbolita y esquistos.

Se debe establecer un manejo conservacionista tal como la evacuación de excesos de agua mediante acequias de ladera, establecimiento de barreras vivas con especies apropiadas y cultivo en fajas.



Figura 7.37. Tierras para uso forestal de protección-producción (Fotografía Valencia, 2013).

FPP/6pe-2:

Estas tierras se ubican en clima templado húmedo y muy húmedo, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); los suelos originados de cenizas volcánicas son profundos, bien drenados, muy fuerte y fuertemente ácidos, afectados por erosión moderada (frecuentes patas de vaca); incluye fases de las unidades cartográficas CBe2, CLe2, GYe2, LAe2, MMe2, PDe2, PLe2; su extensión es de 7.712,62 ha, que corresponden al 3,99% del área de estudio.



Figura 7.38. Unidad de forestal de vocación protección producción con prácticas de conservación de erosión moderada (Fotografía D. Fonseca, 2013).

La unidad tiene impedimentos por pendientes ligeramente escarpadas y presencia de erosión moderada que la hace aptas para usos forestales de protección-producción con especies adaptadas a las condiciones climáticas.

FPP/6pec-1

Corresponde tierras de clima muy frío muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas, con suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión moderada (frecuentes patas de vaca); incluye las unidades cartográficas LLe2; su extensión es de 2.598,48 ha, que corresponden al 1,35% del área de estudio; son aptas para sistemas forestales de protección-producción con especies adaptadas a las condiciones ecológicas.



Figura 7.39. Tierras para uso forestal de protección-producción (Fotografía Valencia, 2013).

FPP / 6pes-1

Esta unidad corresponde a la unidad cartográfica EVep2; está ubicada en los climas frío húmedo y muy húmedo, en pendiente ligeramente escarpadas; los suelos son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por pedregosidad superficial y por erosión moderada; su extensión es de 349,98 hectáreas (0,18% del área de estudio); son aptas para bosques de protección-producción con especies nativas o exóticas adaptadas a las condiciones climáticas.



Figura 7.40. Tierras aptas para uso forestal de protección-producción (Fotografía Valencia, 2013).

FPP / 6pes-2

Esta unidad ocupa zonas de clima templado húmedo y muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%), con suelos profundos, bien drenados, ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión moderada (frecuentes patas de vaca) y pedregosidad; comprende las unidades de suelos GYep2, PDep2; su extensión es de 1.159,08 ha que equivalen al 0,60 % del área de estudio; son aptas para bosques protectores-productores con especies adaptadas a las condiciones ecológicas tales como amarillo (*Nectandra sp.*), roble (*Quercus humboldtii*) y guadua (*Guadua angustifolia*)



Figura 7.41. Tierras para uso forestal de protección-producción (Fotografía Valencia, 2013).

FPP / 6pesc-1

Esta unidad ocupa zonas de clima muy frío húmedo y muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%) y suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por pedregosidad superficial y erosión moderada (frecuentes patas de vaca); incluye la unidad cartográfica de suelos LLep2; tienen una extensión de 285,34 ha, equivalentes al 0,15 % del área de estudio; son aptas para bosques productores- protectores.

FPP / 7e-3

Esta unidad ocupa zonas de clima templado muy húmedo y muy húmedo, en pendientes ligeramente escarpadas (25-50%) y suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión severa (abundantes patas de vaca); incluye las unidades cartográficas CB, GY, LA, PD; tiene una extensión de 74,68 ha, equivalentes al 0.04% de la zona en estudio; son aptas para bosques de protección-producción con especies como cedro (*Cedrela odorata*), laurel (*Cordia alliodora*) y pino (*Pinus oocarpa*).



Figura 7.42. Unidad con vocación forestal de protección-producción en las cimas y laderas de montaña (Fotografía Valencia, 2013).

FPP/7p-2:

La unidad corresponde a zonas de clima frío húmedo y muy, de pendientes moderadamente escarpadas (50-75%) y suelos superficiales, bien drenados, moderadamente ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión moderada; comprende las unidades cartográficas EVf, EVf1, EVf2, EVfp, EVfp2, LMf, LMf2; su extensión es de de 7.711,48 ha (3,99% del área de estudio)



Figura 7.44. Tierras para uso forestal de protección-producción (Fotografía I. Valencia, 2013).

Estas tierras son aptas usos forestales de protección-producción con especies de amarillo (*Nectandra sp.*), roble (*Quercus humboldtii*) y guadua (*Guadua angustifolia*).

FPP / 7p-3

Esta unidad se ubica áreas de clima templado húmedo y muy húmedo, en pendientes moderadamente escarpadas y suelos profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión ligera unos y moderada otros; incluye las unidades cartográficas CBf, CBf1, CBf2, CLf, CLf1, CLf2, CLfp, GYf, GYf1, GYf2, GYfp2, LAf2, MMf2, Pdf, Pdf1, Pdf2, Pdfp2, PLf1, PLf2; su extensión es de 9.348,37 ha, (4,84% del área de estudio).



Figura 7.45. Tierras para uso forestal de protección-producción (Fotografía Valencia, 2013).

Estas tierras tienen aptitud forestal de protección-producción con especies de aliso (*Alnus jorullensis*), pino pátula (*Pinus patula*) y cedro (*Cupressus lusitánica*).

- **Tierras forestales de protección (FPR)**

Son tierras ubicadas en pisos térmicos extremadamente frío, muy frío, frío y templado, en pendientes ligera, moderada y fuertemente escarpadas y suelos ácidos de fertilidad baja, afectados por erosión severa; su extensión es de 62.565,74 hectáreas que representan el 29,44% del área de estudio. En la Figura 7.45 se presenta la distribución de los suelos con vocación forestal de protección.

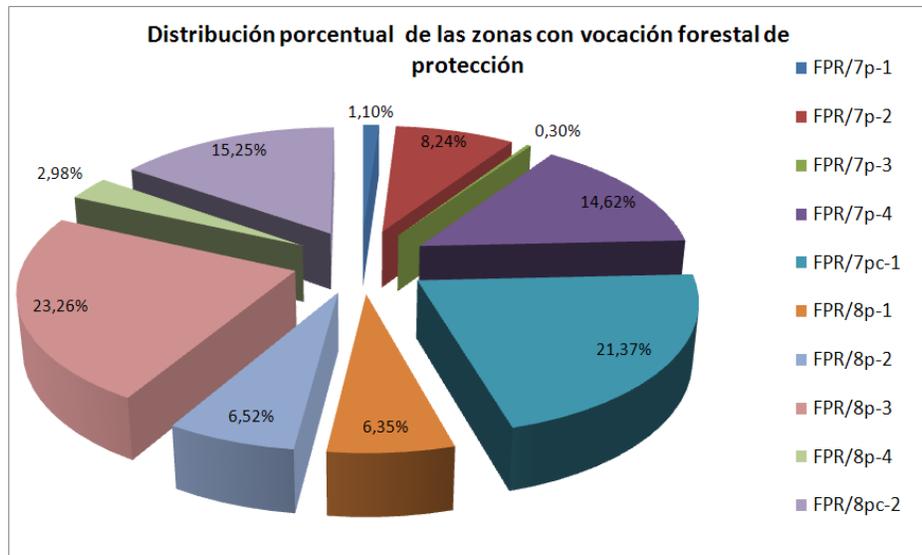


Figura 7.46. Distribución porcentual de las zonas con vocación forestal de protección.

Estas tierras están encaminadas a la preservación, mantenimiento, protección y restauración del entorno ambiental debido a su importancia ecológica. Se permite la intervención antrópica limitada y dirigida principalmente a actividades de investigación y ecoturismo.



Figura 7.47 Unidad con vocación forestal de Protección (FPR), municipio Génova (Fotografía D, Fonseca, 2013).

A continuación se describen cada uno de los grupos de tierras incluidos en esta categoría:

FPRt/6pes-2:

Esta unidad ocupa áreas de clima templado húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas; los suelos son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, pedregosos y moderadamente erosionados; incluye la unidad cartográfica de suelo PDep2 de la consociación Pedregales; abarca una extensión de 58,31 hectáreas, equivalentes al 0,03 % de la zona de estudio; son aptas para bosques de protección con especies nativas de porte bajo, mediano y alto, es decir, estratificado en altura para mantener el suelo cubierto y evitar sucesos de erosión.

FPR/7e-2

Corresponde a zona de clima frío húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas, con suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, severamente erosionados; comprende la unidad EVe3 de la consociación El Vergel; abarca una extensión de 220,69 ha, equivalentes al 0,11 % de la zona de estudio; son aptas para actividades forestales con fines de restauración, conservación y protección.

FPR/7e-3

Ocupa áreas de clima templado húmedo y muy húmedo, de pendientes ligera y moderadamente escarpadas (25-50-75%) , con suelos originados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión severa (abundantes patas de vaca); incluye la consociación Casa Blanca (CBe3), la consociación Guayaquil (GYe3) y la Consociación Pedregales (PDe3 y PDf3); cubren un área de 1.395,25 hectáreas, equivalentes al 0,72 % de la zona de estudio; son aptas para bosque de protección con especies adaptadas a las condiciones climáticas.

FPR/7p-1

Este grupo de tierras ocupa zonas de clima muy frío húmedo y muy húmedo, en pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), con suelos profundos, bien

drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados unos por erosión ligera y otros moderada; comprende las unidades cartográficas de suelos LLf, LLf1 y LLf2 de la consociación La Línea y Sjf2 de la consociación San Juan; tiene una extensión de 6.922,07 ha, que corresponden al 3,59 % del área estudiada.

Estas tierras son aptas para bosque de protección; requieren implementarse programas de conservación de la vegetación natural, regeneración de las sucesiones propias del ecosistema y recuperación de las zonas taladas con siembras de especies como ciprés (*Cupressus lusffanica*) y aliso (*Alnus jorullensis*).



Figura 7.48 Unidad con vocación forestal de Protección (FPR) en las cimas y laderas de filas y vigas de paisaje de montaña, municipio Génova (Fotografía D, Fonseca, 2013)

FPR/7p-2:

La unidad está ubicada en clima frío húmedo y muy húmedo, de pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), tiene suelos profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie y moderadamente ácidos en profundidad, de fertilidad moderada; incluye las unidades cartográficas de suelos EVf2 y EVfp2 de la consociación El Vergel; su extensión es de de 11.236,93 ha, que corresponden al 5.82 % del área estudiada; son aptas para bosque protector, con uso de especies nativas y exóticas, como: cedro (*Cedrela odorara*), laurel (*Cordia alliodora*) y pino (*Pinusocarpa*).



Figura 7.49 Unidad con vocación forestal de Protección (FPR) en las cimas y laderas de filas y vigas de paisaje de montaña, municipio Génova (Fotografía S. Serna, 2013)

FPR/7p-3

Esta unidad ocupa áreas de clima templado húmedo y muy húmedo, en pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), presenta suelos profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad moderada, moderadamente erosionados; comprende las unidades cartográficas CLf2 de la consociación Calicanto, CBf2 de la consociación Casa Blanca, GYfp2 de la consociación Guayaquil, LAf2 de la consociación Los Alpes, la MMf2 de la consociación Membrillal y PDf2 de la consociación Pedregal; tiene una extensión de 9.960,77 ha, que corresponden al 5,16 % del área estudiada; es apta para bosque de protección con especies nativas o exótica adaptadas a las condiciones climáticas.

FPR/7pe-3

Esta unidad ocupa zonas de clima templado húmedo y muy húmedo, con pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), presenta suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión severa (abundantes patas de vaca); comprende la unidad cartográfica de suelos GYf3 de la consociación Guayaquil; tiene una extensión de 72,18 hectáreas que corresponde a un 0,04 % del área de estudio; es apta para bosques de protección; requiere la implementación de planes de conservación y revegetalización natural o dirigida.

FPR/8p-1

Este grupo de tierras ocupa áreas de clima muy frío húmedo y muy húmedo, de pendientes fuertemente escarpadas (> de 75%), tiene suelos derivados de cenizas volcánicas, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, algunos afectados por erosión ligera y moderada; comprende las unidades LLg, LLg1 y LLg2 de la consociación La Línea y SJg de la consociación San Juan; su extensión es de 9.453,28 ha, que corresponde a un 4.90 % del área total; su aptitud es para bosques de protección; requieren reforestar con especies nativas y exóticas.



Figura 7.50. Unidad con vocación forestal de Protección (FPR) en las cimas y laderas de filas y vigas de paisaje de montaña, municipio Córdoba (Fotografía D, Fonseca, 2013)

FPR/8p-2

La unidad está ubicada en clima frío húmedo y muy húmedo, de pendientes fuertemente escarpadas, tiene suelos superficiales, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja, algunos presentan erosión ligera y moderada y otros pedregosidad superficial; incluye las unidades cartográficas de suelo EVg, EVg1, EVg2 y EVgp de la consociación El Vergel y LMg, LMg2 y LMgp de la consociación La Maizena; su extensión es de 17.502,26 ha correspondiente al 9,07% del área de estudio; es apta para bosques de protección con especies nativas o introducidas.

FPR/8p-3

Esta unidad se ubica en el clima templado húmedo y muy húmedo, de pendientes fuertemente escarpadas (>75%); los suelos originados de diferentes materiales son profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y moderadamente finas, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja, la mayoría afectados por erosión ligera y moderada; hacen parte de esta unidad las unidades de suelo CLg, CLg1, CLg2 de la consociación Calicanto, MMg1, PDg2 y PDgp2 de la consociación Pedregales y MMg2 de la consociación Membrillal; ocupa una extensión de 5.744,00 hectáreas, que representan el 2,98 % del área.

Estas tierras son aptas para bosques de protección; requieren implementar programas tendientes a fomentar la regeneración natural de la vegetación y reforestar con especies nativas o introducidas.

7.1.2 TIERRAS PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

7.1.2.1 Vocación de conservación de suelos

En el departamento del Quindío, existen áreas que por la severas limitaciones de clima, pendientes, drenaje, suelos, erosión y remociones en masa (patas de vaca, terracetas), no son aptas para actividades agropecuarias, su aptitud radica en la conservación y/o recuperación de suelos, con el valor agregado de protección de los recursos hídricos, fauna, flora y bosque.

Las tierras delimitadas para la conservación y/o recuperación de suelos corresponden al 7,54% del total del territorio de la zona estudiada y equivalen a 14.548,5 hectáreas. Está constituida por los siguientes usos principales: Zonas de conservación de recursos hidrobiológicos (CRH-2) y zonas de conservación y recuperación de suelos por erosión (CRE-1). En la Figura 7.50, se presenta el porcentaje de participación que tiene cada una de estas las categorías dentro del total del área de las tierras para conservación y protección ambiental en la zona de estudio.

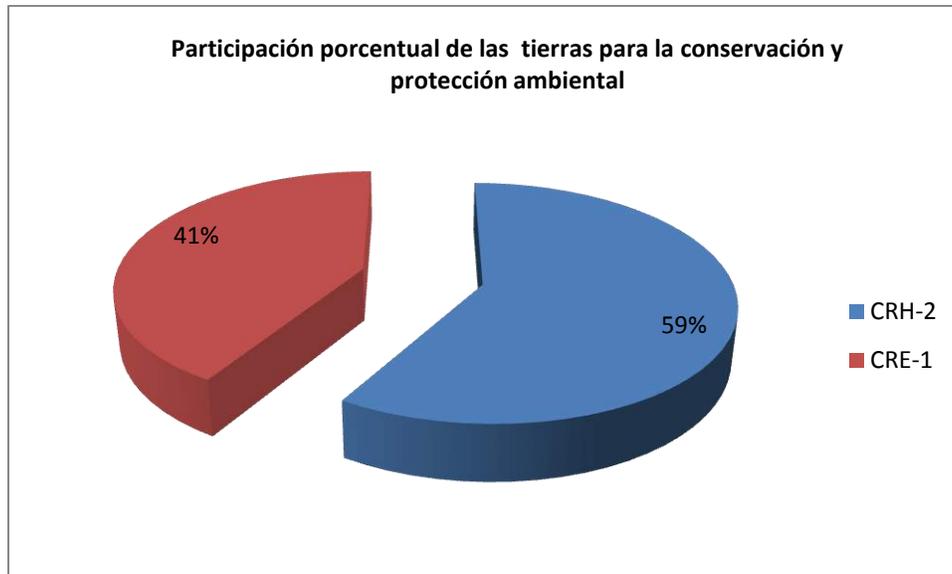


Figura 7.51. Participación porcentual de la vocación de las tierras para conservación y protección ambiental del departamento del Quindío.

- **Tierras para la conservación de recursos hidrobiológicos (CRH-2)**

Comprenden aquellas tierras que requieren recuperación, debido a su fuerte alteración por usos inapropiados, especialmente el agropecuario, lo cual exige planes de manejo y recuperación de sus características hidrobiológicas, cobertura vegetal y su biodiversidad. El uso principal de estas tierras es la conservación de los recursos naturales que presentan las áreas con ecosistemas importantes como humedales, páramos, áreas con alta biodiversidad o zonas que requieren repoblamiento biológico.



Figura 7.52 Figura 7.53. Tierras para conservación de los recursos hidrobiológicos del departamento del Quindío (Fotografía: I. Sevillano C., 2013).

CRH-2/7c-1

Estas tierras ocupan áreas de climas subnival pluvial, extremadamente frío pluvial y extremadamente frío húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), ligera y moderadamente escarpadas (25-50%, 50-75%); tiene suelos superficiales y profundos, fuertemente ácidos, de fertilidad baja; comprende las unidades cartográficas de suelos CHd, CHd2, CHe, CHe1, CHe2, CHf, CHf1 y CHf2 de la consociación Chili, FRe y FRep de la consociación Frailejones y JNd, JNe, JNe1, JNf y JNf1 de la consociación Juntas; tiene una superficie de 4.657,19 ha, que representan el 2,41% del total de la zona de estudio

CRH-2/7pc-1

Estas tierras se distribuyen en clima extremadamente frío pluvial, de pendientes moderadamente escarpadas (50-75%), presenta suelos derivados de cenizas volcánicas sobre esquistos, son superficiales, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja, algunos presentan pedregosidad superficial; constan de las unidades cartográficas de suelos FRf y FRfp de la consociación Frailejones; su extensión es de 424,34 ha, que representan el 0,22% del total de la zona estudiada

CRH-2/8pc-1

Estas tierras ocupan áreas de clima extremadamente frío pluvial, con pendientes fuertemente escarpadas (> 75%), los suelos son superficiales, bien drenados, muy fuertemente ácidos, de fertilidad baja, algunos pedregosos; comprende las unidades cartográficas de suelos FRg y FRgp de la consociación Frailejones; su extensión es de 599,18 ha, que representan el 0,31% del total de la zona de estudio

CRH-2/8pc-2

Estas tierras se distribuyen en una superficie de 1.346,67 ha, que representan el 0,70% del total de la zona estudiada; se encuentran en el clima extremadamente frío húmedo; comprende las unidades cartográficas de suelos CHg, CHg1 y CHg2 de la consociación Chili; las pendientes son fuertemente escarpadas (>75%); los suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad baja, afectados por erosión en grado ligero y moderado.



Figura 7.54 Tierras apropiadas para Conservación de Recursos Hidrobiológicos municipio Génova (Fotografía: D, Fonseca. 2013).

CRH-2/8psc-1

Estas tierras ocupan áreas de clima subnival pluvial, de pendientes ligeramente inclinadas (3-7%), fuertemente inclinadas (12-25%), ligeramente escarpadas (25-50%), moderadamente escarpadas (50-75%) y fuertemente escarpadas (>75%), el material parental de éstas tierras son depósitos de materiales piroclásticos no consolidados, que hasta el momento no han formado suelo; están constituidas por las unidades cartográficas de no suelos MDbp, MDdp, MDep, MDfp y MDgp (Misceláneo de detritos y afloramientos rocosos); su extensión es de 1.509,31 ha, que representan el 0,78% del total de la zona de estudio

Las tierras de las unidades CRH-2/7c-1, CRH-2/7pc-1, CRH-2/8pc-1, CRH-2/8pc-2 y CRH-2/8psc-1, son aptas para conservación y preservación de especies como *ericáceas*, chuscales, frailejones (*Espeletopsis corymbosa*). Las restricciones para éstas tierras se relacionan con temperaturas extremadamente bajas, suelos superficiales y pendientes fuertemente escarpadas.

- **Tierras para conservación y recuperación de suelos afectados por erosión (CRE-1)**

Esta unidad agrupa tierras ubicadas en los pisos térmicos, muy frío y templado, de pendientes ligeras a fuertemente escarpadas, afectadas por erosión severa y abundantes movimientos en masa, especialmente patas de vaca y terracetas; presenta limitantes severos principalmente por erosión y movimientos en masa que las hacen aptas para conservación y recuperación de suelos erodados.

Las tierras delimitadas para la conservación y/o recuperación de suelos corresponden al 3,12% del total del territorio de la zona de estudio y equivalen a 6.011,81 hectáreas.

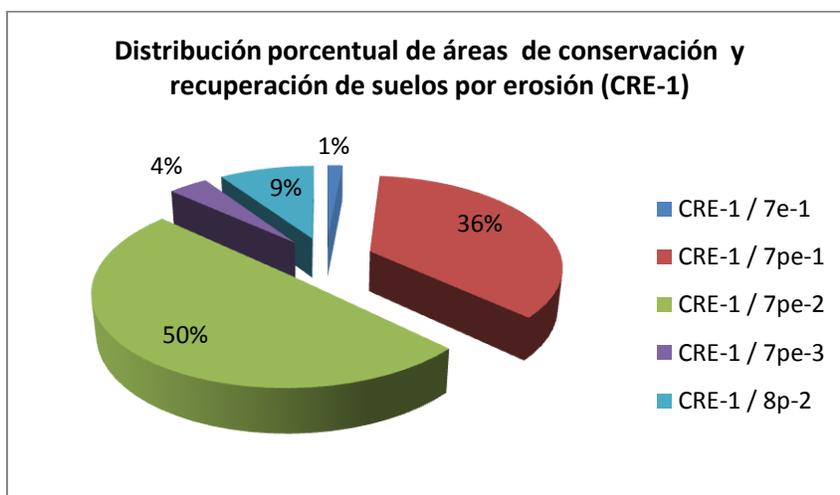


Figura 7.55 Distribución porcentual de áreas de conservación y recuperación de los suelos por erosión (CRE-1).

De acuerdo con el clima, la inclinación de las pendientes y el grado de erosión se establecieron los siguientes grupos de tierras:

CRE-1/7e-1

Estas tierras ocupan áreas de clima frío húmedo y en sectores muy húmedo, de pendientes ligeramente escarpadas (25-50%); los suelos son profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie, fertilidad alta, severamente erosionados; pertenece a esta unidad la unidad cartográfica de suelos (LLe3) de la consociación La Línea; tienen una extensión de 90,25 ha, que corresponden al 0,05% del área estudiada; requieren prácticas para conservación y reforestación de la vegetación natural, con especies nativas e introducidas



Figura 7.56. Zonas de cultivos conservación y recuperación en el municipio de Córdoba (Fotografía, D. Fonseca, 2013).

CRE-1/7pe-1

Esta unidad de vocación agrupa la unidad cartográfica LLf3 de la consociación La Línea, se presenta pendientes moderadamente escarpadas (50-75%). las limitantes para uso agrícola son las pendientes y la erosión. Por lo anterior, es necesario el uso forestal bajo bosque protector, con el uso de especies como: Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Aliso (*Alnus jorullensis*) y Pino Llorón (*Pinus patula*).

Son tierras de clima muy frío húmedo y muy húmedo, localizadas en las filas y vigas, del paisaje de montaña. Suelos originados de cenizas volcánicas sobre esquistos, profundos, bien drenados, moderadamente ácidos en superficie de fertilidad alta. Tiene una extensión de 2.135,14 ha, correspondientes al 1,11% del área en estudio.

Se recomienda conservar la vegetación natural; suspender o eliminar toda actividad agropecuaria; repoblar las zonas taladas con especies nativas.



Figura 7.57. Zonas de cultivos conservación en el municipio de Córdoba
(Fotografía, D. Fonseca, 2013).

CRE-1/7pe-2

Estas tierras ocupan áreas de clima frío húmedo y en sectores muy húmedo, de pendientes moderadamente escarpadas (50-75%); los suelos originados de rocas volcánico sedimentarias son profundos, bien drenados, fuertemente ácidos en superficie, fertilidad moderada, severamente erosionados; comprende la unidad cartográfica de suelos EVf3 de la consociación El Vergel; tiene una extensión de 2.985,12 ha, equivalentes al 1,55% de la zona en estudio.

Las tierras de esta unidad tienen limitaciones muy severas por pendientes y erosión; son aptas para uso forestal; requieren fomentar las prácticas de recuperación de la erosión.



Figura 7.58 Tierras de conservación en el municipio de Génova
(Fotografía, D. Fonseca, 2013).

CRE-1/7pe-3

Este grupo de tierras ocupa zonas de clima templado húmedo y muy húmedo, con pendientes mayores al 50%; comprende suelos originados de arcillolitas y conglomerados, moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y finas, de fertilidad baja, severamente erosionados; incluye los suelos CBf3 de la consociación Casa Blanca y CLf3 de la consociación Calicanto; tiene una extensión de 235,13 ha, correspondientes al 0,12% del área de estudio; es apto para bosque protector; requiere de un conjunto de prácticas tendientes a recuperar los suelos erodados y a la conservación de la vegetación existente.



Figura 7.59. Zonas de cultivos conservación en el municipio de Génova
(Fotografía, D. Fonseca, 2013)

CRE-1/8p-2

Este grupo de tierras está ubicado en el clima frío húmedo y muy húmedo, de pendientes fuertemente escarpadas (mayores del 75%), tiene suelos derivados de rocas volcánico sedimentarias, profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, de fertilidad moderada, severamente erosionados; comprende la unidad cartográfica EVg3 de la consociación I Vergel; tienen una extensión de 566,16 ha, equivalentes al 0,29% del área estudiada.

Estas tierras son aptas para conservación y recuperación; requieren la conservación de los bosques y de la vegetación existente, además aplicar técnicas que permitan la recuperación de los suelos erodados.



Figura 7.60. Tierras para conservación y recuperación, en el municipio de Génova (Fotografía, D. Fonseca, 2013).

7.2 Tierra de reservas forestales protectoras. (RFP)

Son tierras protegidas y manejadas por el hombre, destinadas a la protección y conservación de la vida silvestre, flora o fauna o con rasgos geológicos de especial interés para la investigación y la educación. A estas tierras pertenecen el parque Nacional Natural de los Nevados, el parque Regional Natural Barbas – Bremen, el Parque Regional Natural de los Páramos y Bosques Andinos del municipio de Génova y el Parque Regional Natural Ucumarí.

Parque Nacional Natural de los Nevados.

El departamento del Quindío, tiene jurisdicción en el Parque Nacional Natural Los Nevados, legalmente constituido mediante Resolución Ejecutiva No.148 de abril 30 de 1974, con el objeto de proteger y conservar ecosistemas típicos de páramo y bosques altos andinos de la cordillera Central, que garanticen la producción de recursos hídricos y fomenten el desarrollo de programas de educación ambiental, investigación científica y recreación ecológica.

El área del Parque Nacional Natural, es una Figura de ordenamiento territorial a la que legalmente se le asigna el fin de conservación, preservación y protección.

La reserva, delimitación, alinderación y declaración de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales corresponde al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las acciones necesarias para su administración y manejo corresponden a la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Parque Regional Natural Barbas - Bremen.

Declarado mediante Acuerdo No. 020 del día 22 de diciembre de 2006 por el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Quindío - CRQ, y Acuerdo No. 021 del Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda - CARDER.

Nominada por la Fundación Ornitológica del Quindío; se encuentra en proceso de declaratoria. En la primera fase se registraron 208 especies de aves, 8 de estos nuevos registros para el AICA.

Parque Regional Natural de los Páramos y Bosques Andinos del Municipio de Génova.

Declarado mediante Acuerdo 029 de 2005 del Concejo del municipio de Génova y Acuerdo 008 de 2008 por el Consejo Directivo de la CRQ.

En esta AICA se han registrado un total de 138 especies de aves, entre las cuales 11 están catalogados bajo alguna categoría de amenaza o endemismo.

El Parque Regional Natural Ucumarí

Fue creado mediante Acuerdo No. 037 de 1987 expedido por la Junta Directiva de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda, -CARDER-.

Parque Regional Natural se define como un área de uso múltiple, de influencia regional, localizada en jurisdicción de dos o más municipios, con una muestra representativa de los ecosistemas y poblaciones de especies de la flora y la fauna regional, reglamentadas en razón de la importancia de los ecosistemas y los servicios ambientales que estos prestan para el mantenimiento de las condiciones de las comunidades humanas asentadas en su interior y/o zona de influencia (Londoño y Guevara, 1997).

La fauna presente en la reserva cuenta con comunidades de Población de trucha arco iris (*Salmo gairdneri*) en el río Otún existe sobre la cual se ejerce la actividad de pesca deportiva durante una época del año, abril 1 - agosto 31. El resto del año, septiembre 1 - marzo 31 se considera como temporada de veda por ser época de reproducción de la población.

Aves, se han observado 191 especies para el área del Parque Ucumarí. Allí se encuentran varias especies de aves amenazadas de extinción o consideradas como poco conocidas y por lo tanto podrían estar en peligro de extinción.

Existen especies de grandes mamíferos como el Oso de Antejos (*Tremarctos ornatus*) y el Puma (*Felis concolor*) que han sido observados en Ucumarí y tienen un rango de distribución geográfico mucho más amplio que la extensión del Parque.

Áreas de Interés Estratégico.

Son aquellas áreas del artículo 108 de la ley 99 de 1993, adquiridas por su interés estratégico para la conservación de los recursos naturales. En el departamento del Quindío la Corporación Autónoma Regional del Quindío ha adquirido para estos fines los siguientes predios: La Sierra, El Jardín, El Tapir, Sierra Morena.

La definición de estas áreas y lo procesos de adquisición, conservación y administración deberán hacerse con la activa participación de la sociedad civil.

7.3 ÁREAS DE EXPLOTACIÓN ACTUAL DE RECURSOS NO RENOVABLES

Algunos sectores del departamento que tienen derechos para explotar los recursos naturales no renovables como son los hidrocarburos y otros minerales para uso en joyería o en la industria.

- **TÍTULOS MINEROS**

Licencias otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) a personas naturales o jurídicas para hacer explotación de diferentes minerales en las tierras de los municipios Génova, Pijao, Calarcá, La Tebaida, Montenegro, Filandia, Córdoba y Salento; existen 16 títulos mineros legalmente otorgados, que corresponden a un área de 58.671,08 ha del total del área de estudio



Capítulo 8. Conflictos de Uso

8. CONFLICTOS DE USO

8.1 Introducción

Los conflictos de uso responden a la divergencia entre el uso actual que el hombre da al medio natural y el uso que debería tener, respecto a sus potencialidades y restricciones ambientales, ecológicas, culturales, sociales y económicas. Esa divergencia proporciona elementos básicos y vigentes para formular políticas, reglamentaciones y planificaciones del departamento, teniendo como fundamento el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas e interacciones entre las tierras y sus usos, y como pilas para la toma de decisiones.

Es habitual hallar en el uso de las tierras, actividades para las cuales no tienen vocación, o que su uso supera su capacidad productiva, afectando sus funciones ecosistémicas, originando bajos niveles de producción con costos altos, deteriorando progresivamente los recursos naturales, afectando la cantidad y calidad de los recursos hídricos, la pérdida de la productividad de las tierras y de la biodiversidad, incrementando las amenazas por inundaciones en las partes bajas de las cuencas, además de cambios climáticos regionales, entre otros impactos.

El producto de éste ítem es la implementación de un sistema dinámico de información geográfica y documental, que brinda información multitemática, multiescalar, que proporciona de forma permanente, actualización de datos insumos e información de los conflictos de uso del departamento, en determinado momento, siendo la base principal para la toma de decisiones, orientando la gestión pública y privada para su uso adecuado y sostenible.

8.2 Objetivo del estudio

Generar, espacializar, validar y divulgar la información básica relacionada con los conflictos de uso del departamento del Quindío, con la finalidad de brindar elementos esenciales y actualizados como marco de referencia para la toma de decisiones, en relación a la formulación de políticas, reglamentaciones y planificaciones del departamento, teniendo como fundamento el conocimiento de los recursos y su oferta natural, las demandas e interacciones entre éste y sus usos.

8.3 Marco metodológico

Con la finalidad de determinar los conflictos de uso del departamento del Quindío, se inició con un modelo conceptual que requería identificar y establecer la oferta ambiental de las tierras, en términos de sus principales características físicas, bióticas y ambientales, además de identificar y espacializar la demanda existente, traducida en términos de las principales coberturas naturales y los usos predominantes asignados a ellas por la población existente, dentro del proceso de ocupación del territorio departamental.

Se creó un sistema dinámico, que implica una actualización continua de las distintas capas de información, cada vez que se obtenga una nueva variable o exista actualización de las existentes.

A manera de conclusión, los conflictos de uso resultan de la discrepancia entre el uso que hace el ser humano del medio natural y el uso que debería tener, de acuerdo con sus potencialidades y restricciones ambientales; es definido además como “el grado de armonía existente entre la conservación de la oferta ambiental y el desarrollo sostenible del departamento”.

8.3.1 OFERTA AMBIENTAL

Las áreas de Oferta Ambiental son la suma de los bienes, funciones y servicios provistos por los sistemas naturales, transformados y los sistemas antrópicos. El mapa resultante brinda información de la localización geográfica de las áreas protegidas por la normatividad vigente, las áreas que son prioritarias para su conservación y las que se proponen sean protegidas. Dicha oferta productiva está simbolizada por las áreas aptas para la producción de fibras, alimentos y materias primas. Se identifican además las áreas que presentan susceptibilidad a los procesos de remoción en masa, amenazas volcánicas, sísmicas, por inundación, erosión y áreas patrimonio cultural de la nación.

El objeto principal de la Oferta Ambiental es delimitar geográficamente las áreas de protección legal del departamento, que tienen restricción de uso para la producción (Parques Naturales Nacionales) y sin restricción de uso para producción de fibras y alimentos (distritos de manejo integrado-DMI), áreas esenciales para la conservación (ecosistemas estratégicos como páramos y humedales) que no cuentan en la actualidad con figuras normativas de protección ambiental, áreas adecuadas para producción agrícola, ganadera y explotación de recursos naturales, áreas que abarcan resguardos indígenas y tierras de comunidades afro-descendientes, y áreas con susceptibilidad y amenaza (alta y muy alta) por riegos volcánicos, sísmicos, erosión e inundación.

El orden jerárquico tenido en cuenta para la identificación y delimitación de la Oferta Ambiental fue en primera instancia la prelación geográfica de las áreas de protección legal, seguidas de las áreas prioritarias para la conservación, articuladas en el mapa de las áreas de conservación y protección ambiental. Con el área resultante, se caracterizó las áreas de producción agrícola, ganadera y explotación de recursos naturales, además de localizar las áreas de susceptibilidad y amenazas de grado alto y muy alto. Toda esta información se superpuso con los territorios colectivos étnicos del departamento, y las áreas patrimonio cultural de la nación fueron georreferenciados con puntos de localización.

8.3.1.1 Áreas de Conservación y Protección Ambiental

Uno de los subproductos de la Oferta Ambiental son las áreas de conservación y protección ambiental, el cual se inicia con el desarrollo y posterior superposición jerárquica de las áreas de protección legal y las áreas prioritarias para la conservación que hoy en día no tienen alguna medida de protección que las conserve ambientalmente y las proteja de la intervención humana para actividades extractivas de los recursos naturales renovables y no renovables.

De las 193.094,04 hectáreas del área del departamento, las áreas prioritarias para la conservación responden a 88.823,26 hectáreas, que equivalen al 46%.

Tabla 8.1.

DESCRIPCIÓN	ÁREA (hectáreas)	% ÁREA
Áreas de Protección Legal	48.019,35	25%
Áreas prioritarias para la Conservación	40.803,92	21%
TOTAL	88.823,26	46%

- **Áreas de Protección Legal (APL)**

En este ítem se encuentra la superposición de los parques naturales nacionales y los parques o reservas forestales de tipo regional. En la Tabla 8.2 se observan las áreas de protección legal del departamento del Quindío.

Tabla 8.2

DESCRIPCIÓN	ÁREA (hectáreas)	% ÁREA
Otras Figuras de Protección (Parques Regionales - Parques Locales)	4.834,62	2,5%
Parque Nacionales	43.184,75	22,36%

Naturales		
TOTAL	48.019,37	24,86%

- **Áreas prioritarias para la conservación (AAP)**

Son aquellos lugares geográficos que por sus características de protección ambiental pueden designarse para su regulación y administración como un área protegida a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación, de acuerdo a los lineamientos y normatividades vigentes.

En la Tabla 8.3 se ilustran las áreas prioritarias para la conservación del departamento del Quindío, dentro de las cuales se caracterizan áreas de especial importancia ecosistémica que incluye a bosques y zonas de reservas de fauna y flora.

DESCRIPCIÓN	ÁREA (hectáreas)	% ÁREA
Bosque de Galería	19.662,36	10,2%
Bosque de galería de Guadua	5.933,73	3,1%
Bosque Natural	7.430,81	3,8%
TOTAL	33.026,9	17,1%

Tabla 8.3 Áreas prioritarias para la conservación.

8.3.1.2 Áreas para la producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales

Para la elaboración y definición del mapa de Áreas destinadas a la producción agrícola, ganadera, forestal y de explotación de recursos naturales, como uno de los elementos principales de la Oferta Ambiental se tuvieron en cuenta las variables delimitadoras y las variables caracterizadoras: dentro de las variables delimitadoras están la capa de suelos, la capa de capacidad y la capa de vocación de uso de las tierras. Las variables caracterizadoras se componen de: anomalías geoquímicas, potencial minero, entre otras.

A continuación se mencionan y describen las unidades utilizadas para la conformación de las áreas de producción agrícola, ganadera y explotación de los recursos naturales.

- **Unidades de Suelos a escala 1:25.000**

El conocimiento científico racional e inventario de los suelos del país, son fundamentales para su ordenamiento territorial y su planeación económica. Al utilizar las tierras con vocación agropecuaria, conservando y protegiendo la vegetación natural, aprovechando racionalmente los bosques, todo en forma técnica, dan validez a la utilización del estudio de suelos.

Para el estudio de suelos se tuvo en cuenta, principalmente, elementos indispensables como: clima, geomorfología, litología (sedimentos), relieve, pendiente, erosión, pedregosidad, inundaciones, salinidad, contenido pedológico de unidades cartográficas de suelos (porción de cada componente taxonómico), características de los suelos y simbología utilizada.

Mediante el análisis y procesamiento de toda ésta información, se procedió a describir y caracterizar los suelos, desarrollando una leyenda de suelos para el departamento del Quindío, ajustando en forma simultánea, las delineaciones de las unidades cartográficas de suelos plasmadas en los diversos mapas resultantes.

- **Unidades de Capacidad de Uso de las tierras – Clases Agrológicas a escala 1:25.000**

Después de realizado el levantamiento agrológico, conocer los suelos de la región y su patrón de distribución espacial, el objetivo más importante de ello es su capacidad de uso y las prácticas de manejo, de forma que el desarrollo agrícola, ganadero y forestal, así como acciones de conservación, preservación, protección y restauración del medio natural, se realicen de acuerdo a la vocación de las tierras y a los requerimientos de protección cuando son vulnerables ante la acción de factores ambientales y/o actividad humana.

La capacidad de uso de las tierras se define como el potencial que poseen las tierras para su utilización, bajo cierto tipo general de uso con prácticas específicas de manejo.

Dicho sistema agrupa o clasifica las tierras en unidades de suelos que presentan las mismas limitaciones para su utilización y responden de manera similar a las mismas prácticas de manejo. Su objetivo principal es que los usos agrícolas, pecuarios y forestales, no solo se lleven a efecto en tierras con esas aptitudes, sino que se desarrollen sin degradación, significando que los programas del sector agropecuario deben enmarcarse o ajustarse, en forma estricta, a los postulados o tesis del desarrollo sostenible (IGAC, 2010).

La clase de capacidad agrupa suelos que presentan el mismo grado relativo de limitaciones generales y de riesgos, categorizándose desde 1 hasta 8, siendo 1 la más productiva y 8 la más restrictiva. Dichas clases se describen y entienden en totalidad en su capítulo respectivo.

A manera de conclusión, el criterio fundamental para recomendar o aceptar usos cuyos requerimientos están por fuera de los límites de variación de una clase agrológica, es que dichas utilización sea igual o mayor en rentabilidad económica, ecológica y ambiental (IGAC, 2010).

- **Unidades de Vocación de Uso de las Tierras a escala 1:25.000**

Esta metodología se basa en analizar y evaluar una serie de características biofísicas estables en el tiempo y espacio, principalmente las que intervienen en la selección y desempeño de los usos agrícolas, pecuarios y forestales, con requerimientos implícitos de protección y conservación de los recursos naturales.

El uso óptimo de las tierras consiste en asignar a cada suelo el tipo de uso apropiado, además de las prácticas específicas que le atañen, con el fin de obtener el máximo beneficio económico, social y ambiental. Dichas utilización racional y económica de los recursos naturales en función del hombre, es basada en principios y normas de aprovechamiento, explotación y conservación, además

de la determinación de elevación del nivel de vida del hombre, buscando en todos los ítems su sostenibilidad y permanencia.

El objetivo principal de la vocación de uso es determinar el uso más apropiado y/o adecuado que pueda soportar cada suelo de la región, procurando una producción sostenible, sin deterioro de los recursos naturales (IGAC, 2011).

El término vocación de uso de las tierras, se refiere a la clase mayor de uso que una unidad de tierra está en capacidad natural de soportar con características de sostenibilidad, evaluada sobre una base biofísica. Está dividida en cinco (5) clases que son: (I) agrícola, (II) ganadera, (III) agroforestal, (IV) forestal y (V) conservación de suelos.

- Capas caracterizadoras de las áreas para la producción agrícola, ganadera y de explotación de recursos naturales

Después de obtenida la información de las capas delimitadas geográficamente, relacionadas con áreas de producción agropecuaria y forestal (suelos, capacidad agrológica y vocación de uso de las tierras), se realizó la superposición con las variables utilizadas como caracterizadoras, entre las cuales se mencionan las anomalías geoquímicas.

8.5 Demanda Ambiental

8.5.1 Cobertura y uso de las tierras a escala 1:25.000

A través de la metodología CORINE LAND COVER se hace un diagnóstico de qué tipo de cobertura y uso se hace de la tierra con el fin de indicar los cambios que sobre ella se presentan y poder explicar los conflictos que desde una oferta se presentan al enfrentarse con una demanda por servicios y productos. Éstos se evalúan en términos de uso adecuado o inadecuado así como de subutilización o sobreutilización.

A continuación se describe la interpretación derivada del mapa de uso y su respectiva oferta.

8.5.1.1 Territorios artificializados (zonas urbanas y suburbanas).

Con una extensión de 5.024,62 hectáreas, 2,60% del área bajo estudio, estos territorios comprenden aquellas coberturas antrópicas como zonas urbanas o tejido urbano continuo y discontinuo, zonas verdes, instalaciones recreativas, zonas industriales y comerciales, red vial, ferroviaria, aeropuertos, zonas portuarias y obras hidráulicas, todas ellas conducentes a facilitar las actividades y generar un bienestar en la población.

8.5.1.2 Territorios Agrícolas

En estos territorios se encierran aquellas actividades de producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales. Abarcan una extensión de 100.059,86 hectáreas que representan el 51,83% del área estudiada. Están discriminados en áreas de cultivos transitorios y/o perennes y en pasturas para producción animal.

8.5.1.3 Bosques y áreas seminaturales

Se encuentran delimitados bajo esta categoría aquellos suelos de vocación forestal para producción, protección y/o conservación, tierras desnudas y degradadas y zonas nivales. También abarca áreas con pastos naturales, matorrales y afloramientos rocosos. El área que cubren es de 50.540,04 hectáreas equivalentes al 26,18% del área total del estudio.

8.5.1.4 Áreas húmedas

Cubren un área de 306,38 hectáreas que corresponde al 0,16% del área bajo estudio. Dentro de las áreas húmedas se encuentran las zonas pantanosas y turberas en el que el propósito no es el de uso directo por la comunidad sino de un recurso natural que debe ser protegido y conservado por su gran importancia en el mantenimiento de la dinámica natural del ecosistema

8.5.1.5 Superficies de agua

Se ubican dentro de este grupo los ríos, lagunas, lagos, ciénagas naturales, canales, cuerpos de agua artificiales y estanques para acuicultura continental. Ocupan un área de 869,66 hectáreas, 18,78% del área bajo estudio. Su manejo está encaminado a la protección y conservación como recurso natural no renovable del ecosistema.

8.5.2 Áreas de explotación actual de recursos no renovables.

Licencias otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ) a personas naturales o jurídicas para hacer explotación de diferentes minerales en las tierras de los municipios Génova, Pijao, Calarcá, La Tebaida, Montenegro, Filandia, Córdoba y Salento; existen 15 títulos mineros legalmente otorgados y uno (1) en proceso de legalización, que corresponden a un área de 58.671,08 hectáreas del total del área de estudio.

Tabla 8.4 Títulos mineros

Descripción	Area (Hectáreas)	% Area Nacional
Titulos mineros	58.671,08	30,38

8.5.3 Áreas de reglamentación especial.

Los resguardos indígenas en Colombia tienen una legislación que les permite hacer uso de sus recursos siempre y cuando se incluya las actividades tradicionales propias de su cultura, no obstante, la presión colonizadora genera conflictos en estas tierras, con usos que atentan contra los recursos naturales y contra la estabilidad de los indígenas en sus territorios.

Según el Decreto 2164 de 1995 en su artículo 21 los resguardo indígenas "...son propiedad colectiva de las comunidades indígenas a favor de las cuales se constituyen y conforme a los artículos 63 y 329 de la Constitución Política, tienen el carácter de inalienables, imprescriptibles e inembargables". Y en el párrafo

del mismo artículo aclara "Los integrantes de la comunidad indígena del resguardo no podrán enajenar a cualquier título, arrendar por cuenta propia o hipotecar los terrenos que constituyen el resguardo"

Tabla 8.5 Resguardo indígena EMBERA CHECTÁREASMI Departamento Quindío.

SÍMBOLO	NOMBRE DEL RESGUARDO	ETNIA	CONSTITUCIÓN	ÁREA (hectáreas)
RI 1	DACHÍ AGORE DRUA	EMBERA CHECTÁREAS MI	ACUERDO No 226 DEL 26 DE OCTUBRE 2010	141,33

8.6 CONFLICTOS DE USO DEL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

Una vez obtenidas las capas básicas de información que son la Oferta Ambiental y la Demanda Ambiental, se generó el mapa de los Conflictos de Uso del departamento del Quindío¹. Con la confrontación y comparación de los diferentes mapas generados en el proyecto, resultó la definición de concordancia entre el uso actual y el uso potencial recomendado, o discrepancia por subutilización de éstos recursos.

La elaboración del mapa de Conflictos de Uso del Quindío se construyó sobre la cartografía básica del IGAC a escala 1:25.000.

Dentro de los diversos tipos de conflictos identificados en el estudio se pueden mencionar las tierras sin conflicto o usos adecuados, por subutilización, sobreutilización, usos inadecuados, conflictos mineros, en áreas urbanas y por la construcción de obras civiles, conflictos legales en áreas protegidas, mostrados a continuación:

¹ Escala 1:25.000

Tierras sin conflicto o Uso Adecuado

Las áreas sin conflicto o con usos adecuados suman un total de 42.724,33 hectáreas, que corresponden al 22,13% del territorio quindiano. De éste porcentaje, los más representativos son los a continuación mencionados: 1.563,90 hectáreas se encuentran dedicadas al cultivo de plátano, ubicadas en la ciudad de Armenia, y otras 1.517,42 hectáreas, en el municipio de Montenegro, en la unidad cartográfica de suelos ECa, enmarcada en la unidad de capacidad de uso 2s-1, presentándose como un cultivo transitorio intensivo de clima templado como vocación de uso. Otras 941,80 hectáreas, también dedicadas a éste cultivo, en la misma ciudad, pero establecido en la unidad cartográfica de suelos PLd1, en la unidad de capacidad de uso 4p-2, se presenta como cultivo permanente semi-intensivo de clima templado, como vocación de uso. Para el caso del municipio de Circasia, 864,60 hectáreas están dedicadas al cultivo de café a plena exposición, en la unidad cartográfica de suelos LEc2, en la unidad de capacidad de uso 4e-1, determinándose como cultivo permanente semi-intensivo de clima templado como vocación de uso, mientras que en Filandia, dicho cultivo se ubica en la unidad cartográfica de suelos LEc1, con capacidad de unos 3pe-1, clasificándose en su vocación de uso como cultivo permanente intensivo de clima templado.

En la parte forestal, el municipio de Salento sobresale con 1463,61 hectáreas, que se encuentran bajo cobertura de vegetación secundaria baja, en la unidad cartográfica de suelos LLg, en la unidad de capacidad de uso 8p-1, con vocación de uso forestal protección recuperación.

Conflicto por Subutilización

Entendiéndose por conflictos de uso por subutilización la demanda ambiental menos intensa que lo que el suelo ofrece, se tiene que aunque el departamento del Quindío no presenta lo que normalmente para otros se tipifica como latifundio, se encuentra que, en proporción a su extensión, algunas tierras con vocación agropecuaria no se están utilizando bajo ese precepto.

Existen en el departamento suelos que, considerados de vocación agrícola, han sido ocupados por bosques abiertos y densos altos y bajos de tierra firme, bosques de galería de guadua y bosques de galería mixto así como cultivos permanente arbóreos y eucalipto

Este tipo de conflicto de uso repercute en el nivel social y económico de la población pues se reduce la oferta de alimentos y se disminuye el índice de empleo en mano de obra con el agravante de que se concentra en unos pocos segmentos de tierra la actividad agropecuaria y por ende se genera otro conflicto, en otras áreas por sobreutilización.

Son considerados tres grados de subutilización: ligera, media y severa. El área en subutilización ligera, está representada en 1.338,78 hectáreas correspondientes a 0,7% del área de estudio siendo Calarcá el municipio con mayor extensión bajo este tópico con 593,32 hectáreas.

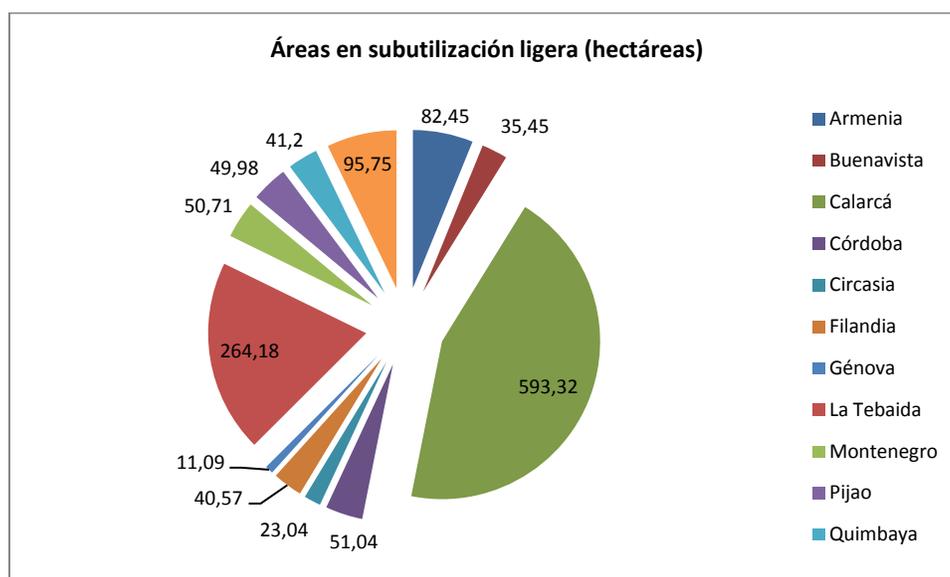


Figura 8.1. Distribución del área en subutilización ligera por municipios del departamento del Quindío

Las tierras en subutilización media cubren un área de 9.736,53 hectáreas que son el 5,04% del territorio estudiado representado, en mayor extensión, por los municipios de Calarcá y Filandia con 2.055,81 y 1.477,84 hectáreas respectivamente.

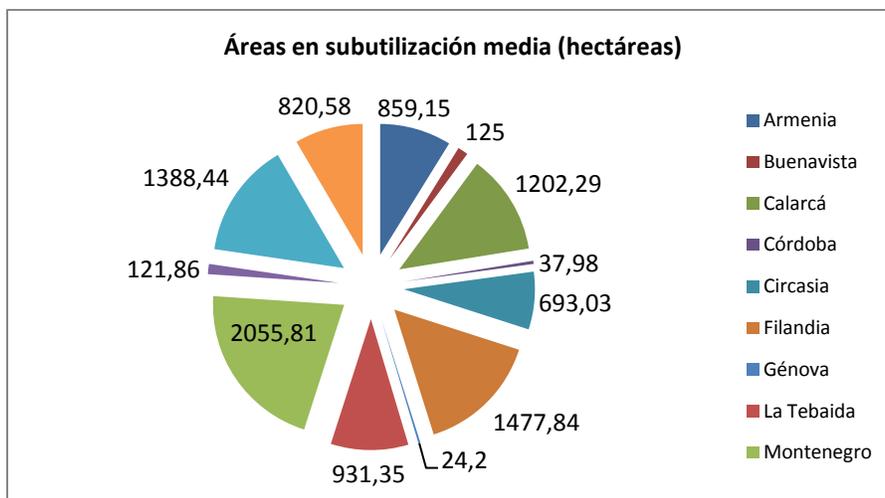


Figura 8.2. Distribución del área en subutilización media por municipios del departamento del Quindío

Los suelos bajo subutilización severa se presentan en 1.181,95 hectáreas, 0.6% del área de estudio. Los municipios con mayor conflicto por uso en esta categoría son La Tebaida en 440,19 hectáreas y Filandia en 361,94 hectáreas, respectivamente.

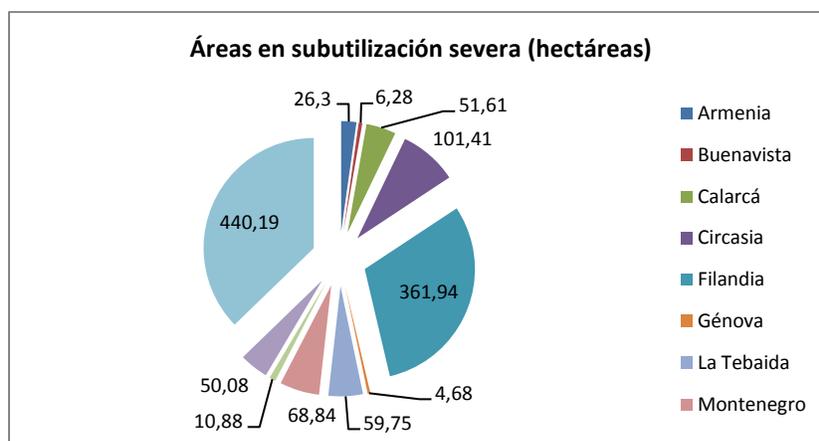


Figura 8.3. Distribución del área de en subutilización severa no disponible por municipios del departamento del Quindío

Conflicto por sobreutilización.

Se presenta en las tierras en las cuales los agro-ecosistemas predominantes hacen un aprovechamiento intenso de la base natural de los recursos, sobrepasando su capacidad natural productiva; ello lo hace incompatible con la

vocación del uso principal y los usos compatibles recomendados para la zona con graves riesgos de tipo social y ecológico.

Tiene un área total de 60.888,4 hectáreas que equivale al 31,53%, del área total del departamento; dicho conflicto se subdividió en tres categorías.

Sobreutilización en grado ligero: Se presenta en los municipios Armenia, Buenavista, Calarcá, Córdoba, Circasia, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya, Salento.

Esta sobreutilización suma un total de 6.168,41 hectáreas, que corresponden al 3,19% del departamento, de las cuales, 2.001,04 hectáreas, se encuentran en el municipio de Quimbaya, en la unidad cartográfica de suelos MMe1 (1.470,93 hectáreas); 1.185,86 hectáreas en el municipio de Calarcá, en la unidad cartográfica de suelos CLe1 (644,35 hectáreas) y 729,31 en el municipio de Montenegro, en la unidad cartográfica de suelos MMe1 (291,27 hectáreas). Se caracterizan por presentar vocación de uso Agrosilvícola con cultivos permanentes (AGSp); se presentan conflicto por presentar un aprovechamiento intenso y cercano al uso principal en estos suelos con coberturas de plátano, banano, café, papaya, aguacate y lulo. Estos suelos por presentar pendientes ligeramente escarpadas y erosión ligera; se recomienda establecer Cultivos de semi-bosque; sistemas agroforestales (silvopastoriles).

La sobreutilización en grado moderado suma un total de 16.582,31 hectáreas, que corresponden al 8,59% del departamento de Quindío, de las cuales 3.070,75 hectáreas, se encuentran en el municipio de Filandia, en la unidad cartográfica de suelos PLd2 (970,96 hectáreas); 2.743,39 hectáreas en el municipio de Circasia, en la unidad cartográfica de suelos LEc2 (2.391,94 hectáreas) y 2.398,67 hectáreas en el municipio de Quimbaya, en la unidad cartográfica de suelos PLd1 (1.504,72 hectáreas). Se caracterizan por presentar vocación de uso Agrosilvícola con cultivos permanentes (AGSp), cultivos permanentes semi-intensivos de clima medio (CPSm) y producción de clima medio (FPDm); se presentan conflicto por presentar un aprovechamiento intenso

superior al uso principal en estos suelos con coberturas de café, flores, naranja, lulo, tomate, pastos limpios, mosaicos de pastos y cultivos. Estos suelos por presentar Pendientes moderadas a fuertemente inclinadas, erosión en grado moderado; se recomienda establecer sistemas agroforestales especialmente silvopastoriles.

Sobreutilización en grado severo: suma un total de 38.137,68 hectáreas, que corresponden al 19,75% del departamento, de las cuales 10.005,10 hectáreas, se encuentran en el municipio de Pijao, en la unidad cartográfica de suelos EVf2 (1.766,74 hectáreas); 8.617,13 hectáreas en el municipio de Salento, en la unidad cartográfica de suelos EVf2 (1.013,23 hectáreas) y 5.618,43 hectáreas en el municipio de Calarcá, en la unidad cartográfica de suelos EVf2 (1.069,27 hectáreas). Se caracterizan por presentar vocación de uso de protección (FPR), conservación y recuperación de suelos por erosión (CRE-1); se presentan conflicto en grado severo por presentar evidencias de degradación avanzada del recurso suelo como procesos erosivos severos y disminución en su productividad, evidenciándose un aprovechamiento superior al uso principal en estos suelos con coberturas de café, tomate de árbol, pastos limpios, mosaicos de cultivos, mosaicos de pastos con especies naturales, pastos y árboles plantados. Estos suelos por presentar Pendientes moderadamente escarpadas; se recomienda conservar los bosques naturales existentes y reforestar con especies nativas.

Conflicto urbano.

Los municipios y sus corregimientos se encuentran en áreas con potencial agropecuario, realizando la transformación del paisaje y una evolución constante, generando diferentes impactos en estos territorios, de acuerdo a las necesidades de sus habitantes, ya que todas las actividades humanas están ligadas al suelo. Esto hectáreas generado conflictos en los usos del suelo en todo el departamento del Quindío. El área total es de 1.214,27 hectáreas que corresponden al 0,63% del departamento. Se destacan el municipio de Armenia con 324,68 hectáreas, en la unidad cartográfica de suelos ECa (220,48 hectáreas); el municipio de

Montenegro 249,94 hectáreas, en la unidad cartográfica de suelos ECa (160,22 hectáreas) y el municipio de La Tebaida 228,21 hectáreas, en la unidad cartográfica de suelos ECa (141,71 hectáreas).

Estos municipios se encuentran en áreas donde los suelos son de fertilidad moderada y pendientes planas.

Oferta no disponible

Cubre un área de 36.112,85 hectáreas que corresponden al 18,70% del total del departamento, presentándose la mayor proporción en el municipio de Génova, con 25.620,39 hectáreas (Figura 1). Estas áreas son consideradas de oferta no disponible debido a la ausencia de soporte de ortofotografía.

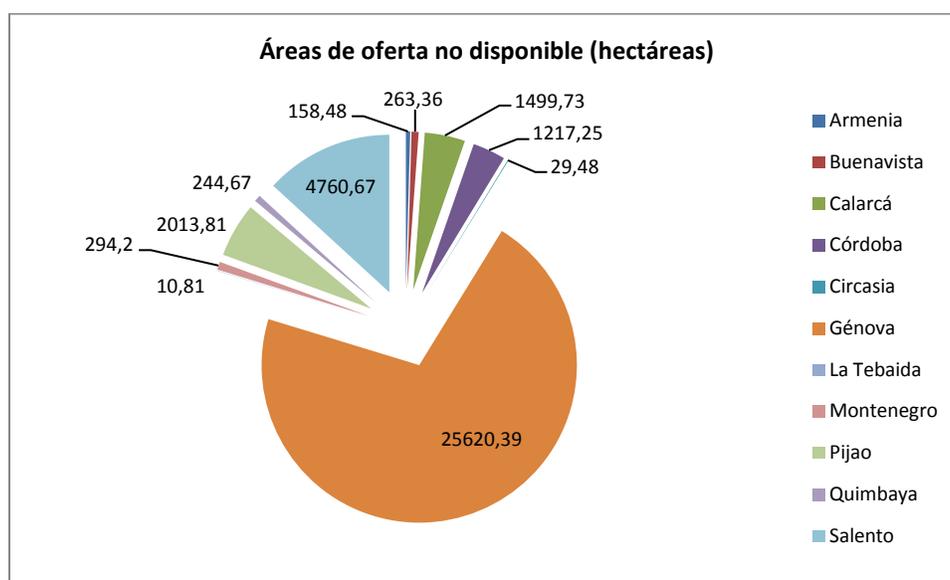


Figura 8.4. Distribución del área de oferta no disponible por municipios del departamento del Quindío

Uso inadecuado

La crisis cafetera, el desencanto de las nuevas generaciones por continuar con las actividades agrícolas familiares, la inestabilidad económica del país que no han sido ajena a las políticas de globalización, han fomentado el desinterés de algunos sectores de la población por la principal actividad que otrora se ejercía en el departamento. Parte de aquellos suelos han sido convertidos en escenarios

propios de la actividad pecuaria como la ganadería extensiva. De igual forma, se han desplazado, a áreas de protección como páramos, tanto actividades pecuarias como agrícolas haciendo vulnerables los recursos hídricos y biológicos del territorio.

El café a plena exposición está ocupando suelos de vocación forestal, conservación y recuperación en un área de 53.478,78 hectáreas y con semisombra 48.529,04 hectáreas. Esto puede ser consecuencia de la necesidad de colonizar terrenos con menos incidencia de plagas y enfermedades que han venido azotando la caficultura colombiana en los últimos años. Sin embargo, en la búsqueda de minimizar los riesgos por problemas fitosanitarios, se está maximizando la probabilidad de incurrir en deterioro del suelo por cuenta de eventos erosivos.

Debe considerarse, igualmente, como uso inadecuado el establecimiento de otros frutales que, como el aguacate, están en territorios con destinación distinta a la agrícola (forestal o agrosilvopastoril) o en sitios donde las características propias del suelo, como es el caso de PEXm en Salento (1.06 hectáreas) y en Armenia (11,34 hectáreas), los eventos de inundación no resultan siendo propicios para este tipo de cultivo susceptible a condiciones anóxicas. Situación similar ocurre para el banano, aunque en pequeña escala (0.10 hectáreas) en Pijao. Además, plantaciones de banano en Salento, Quimbaya, Pijao, Montenegro, La Tebaida, Filandia, Circasia, Córdoba, Calarcá y Armenia se encuentran en suelos con vocación forestal (102,88 hectáreas).

Cultivos como la ahuyama (2.65 hectáreas), caña panelera con 0,40 hectáreas en Quimbaya y 3,50 en Montenegro, están siendo cultivadas en suelos propios para producción forestal y de protección.

En el departamento este tipo de conflicto corresponde al 0.1% del área total, con 220,2 hectáreas. Los municipios con mayor área en este tipo de conflicto son Pijao (67,3 hectáreas) y Salento (63,66 hectáreas) Figura 5.

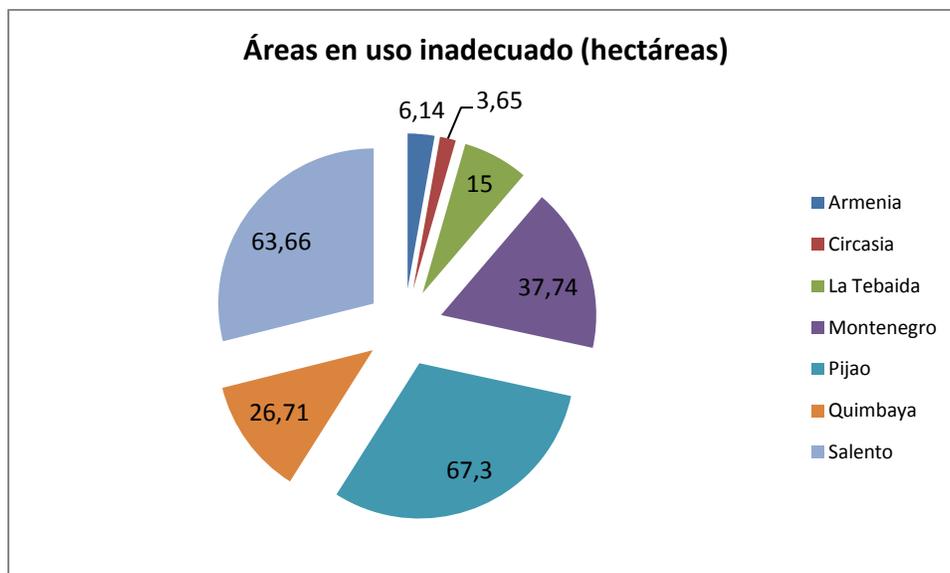


Figura 8.5. Distribución del área en uso inadecuado por municipios del departamento del Quindío

Cultivos en áreas pantanosas con cultivos transitorios

Estas áreas suman un total de 159,34 hectáreas, correspondiendo al 0,08% del territorio departamental. Son tierras que presentan zonas pantanosas. Su mayor porcentaje se encuentra en el municipio de La Tebaida, con 157,96 hectáreas, encontrándose en la unidad cartográfica de suelos NHar, con capacidad de uso 4hs-1, que enmarcan como vocación de uso cultivos transitorios semi-intensivos de clima templado. En éste caso, son zonas que deben dedicarse a la protección y recuperación (en dado caso), puesto que sirven de hábitat a muchas especies vegetales y animales; es un ecosistema a proteger.

Cultivos en áreas pantanosas con cultivos permanentes

Dichas áreas suman 12,54 hectáreas en total, que corresponden a un 0,01% del territorio quindiano. Son tierras de zonas pantanosas. Su mayor porcentaje se encuentra en el municipio de Filandia, con 6,24 hectáreas, encontrándose en la unidad cartográfica de suelos ERc1, con capacidad de uso 4c-1, que enmarcan como vocación de uso cultivos permanentes semi-intensivos de clima frío. Éstas son áreas que deben ser dedicadas a la protección y recuperación (en caso que

puedan presentarse en peligro), puesto que sirven de hábitat a la flora y fauna el lugar; ecosistemas a conservar.

Conflicto en áreas pantanosas con pastos:

El área total es de 41,51 hectáreas que corresponden al 0,02% del departamento. Se presenta en el municipio la Tebaida 31,55 hectáreas. Son suelos de pendientes planas; derivados de depósitos aluviales gruesos y medios; se presentan inundaciones frecuentes de mediana duración, son zonas pantanosas. La vocación de uso de esta zona es de pastoreo extensivo de clima medio (PEXm), Agroforestal silvopastoril (SPA).

Por ser zonas donde la recuperación resulta muy costosa, se recomienda conservar la vegetación natural existente.

Conflicto Minero

Las áreas de conflicto minero suman un total de 34.133 hectáreas, que corresponden al 0,02% del territorio departamental, las cuales son zonas de extracción minera. Dentro de éste porcentaje se resaltan 7,46 hectáreas presentes en el municipio de La Tebaida, en la unidad cartográfica de suelos PLd2, en la unidad de capacidad de uso 6e-2, con vocación de uso forestal protección-producción, mientras que en el municipio de Pijao sobresalen 5,06 hectáreas, en la unidad cartográfica de suelos NHar, con capacidad de uso 4hs-1, presentando vocación de uso cultivos transitorios semi-intensivos de clima templado. Se observa como la demanda está generando un conflicto en el uso, puesto que la oferta para estas tierras es diferente, lo cual acarrea un mal uso en estas tierras.

Conflicto por obras civiles

Las áreas de conflicto por obras civiles suman un total de 76,88 hectáreas, correspondiendo al 0,04% del territorio del departamento del Quindío. Son tierras que presentan como obra civil, el Aeropuerto El Edén. De este hectareaje 43,46

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

hectáreas hacen parte de la ciudad de Armenia y 20,62 hectáreas son propiedad del municipio de La Tebaida. Estas zonas se presentan en la unidad cartográfica de suelos ECa, en la unidad de capacidad de uso 2s-1, que tienen como vocación de uso cultivos transitorios intensivos de clima templado. Se presenta una inadecuada utilización de éstas áreas, pero que debido a la normatividad vigente, debieron ser adaptadas a este tipo de actividad.



Capítulo 9. Departamento en cifras

9. Capítulo 9 LOS SUELOS DEL DEPARTAMENTO EN CIFRAS

El levantamiento agrológico semidetallado (Escala 1:25.000) que se llevó a efecto en el Departamento del Quindío mostró las particularidades del mosaico edáfico y las características de las poblaciones de suelos que lo conforman, especialmente a aquellas que definen la capacidad de uso y manejo de las tierras y las que, por su naturaleza, limitan el desarrollo pleno del recurso.

El estudio señaló, en el territorio Departamental una gama variada de suelos, como resultado de la diversidad de factores que como el clima (pisos térmicos, provincias de humedad), la geomorfología (tipos de relieve, formas de la tierra), geología (materiales rocosos consolidados, depósitos de sedimentos,) y las coberturas vegetales obran como agentes responsables de la génesis y la evolución de los componentes edáficos en la zona estudiada.

Los datos relacionados a continuación ilustran las afirmaciones anteriores y facilitan la comprensión de la diversidad y la complejidad de los ambientes edafogenético en los que se identificaron y se delimitaron los suelos del Departamento.

9.1 FACTORES FORMADORES DE LOS SUELOS

9.1.1 CLIMA

Tabla 9.1. El clima en el Departamento

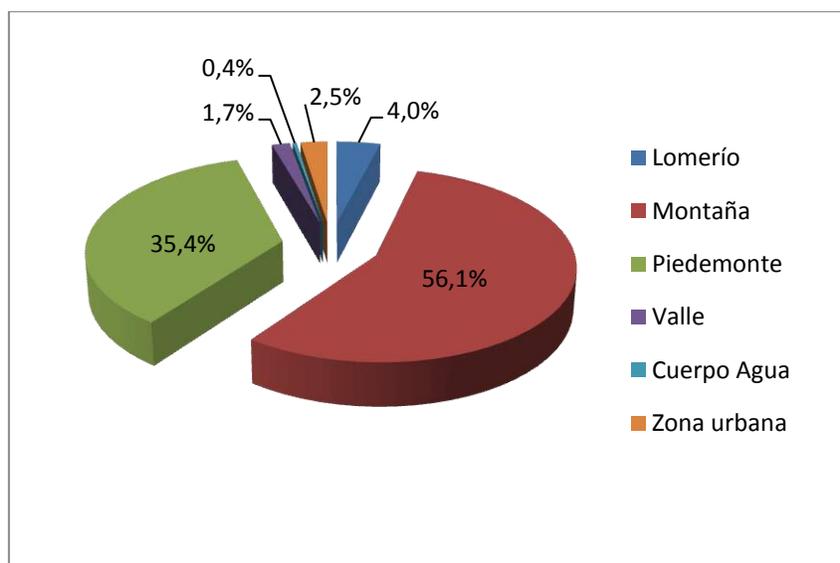
Clima	Provincia de humedad	Areas (ha)	%
Subnival	Subnival pluvial	1509,3	0,8%
Extremadamente frío	Extremadamente frío pluvial	1163,1	0,6%
		5864,3	3,0%
Muy frío	Muy frío húmedo y muy húmedo	22800,7	11,8%
Frío	Frío húmedo y muy húmedo	48694,0	25,2%
	Frío muy húmedo	2523,2	1,3%
Templado	Templado húmedo	3210,4	1,7%
	Templado húmedo y muy húmedo	65784,2	34,1%
		7796,8	4,0%
		28221,4	14,6%
Cuerpo de agua		722,38	0,4%
Zona Urbana		4778,43	2,5%
Total		193068,267	100,00%

El Tabla 9.1. Señala la existencia de cinco pisos térmicos y tres provincias de humedad. (Pluvial, Muy húmeda y húmeda) desde el punto de vista edáfico es interesante resaltar que en la todo el Departamento 91,8% los suelos permanecen húmedos durante periodos prolongados del año (régimen de humedad edáfico údico) lo que favorece definitivamente tanto a la vegetación nativa, como a los cultivos; en el 0,92 % restante el régimen de humedad edáfico es Aquico en donde los suelos son mal drenados en años normales las plantas cultivadas requieren canales e drenaje para su normal desarrollo, el 3,6% restante de los suelos de régimen de humedad cryico

9.1.2 LA DIVERSIDAD GEOMORFOLOGICA

En el marco del análisis geomorfológico el hecho más llamativo es la ocurrencia de dos sectores fisiográficamente contrastantes; zona de ladera (montaña, Piedemonte, lomerío) y zona plana (valle) Para ilustración de lector en la figura 9.1 se ilustra la participación porcentual de los tipos de paisaje en el departamento del Quindío y en la tabla 9.2 se relacionan los tipos de relieve y algunas de las principales formas del terreno que los conforman.

Figura 9.1 participación porcentual de geoformas en el Departamento



Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 9.2. Expresiones de la diversidad geomorfológica en el Departamento del Quindío

Tipos de relieve	Forma del terreno	Area forma del terreno		Area Tipo de relieve	
		(ha)	%	(ha)	%
Abanico ligeramente disectado	Planos y taludes	2523,22	1,31%	2523,2	1,3%
Abanico fuertemente disectado	Plano de abanico	16040,32	8,31%	28641,4	14,8%
	Taludes	12601,05	6,53%		
Abanico moderadamente disectado	Plano de abanico	15461,13	8,01%	35691,3	18,5%
	Taludes	20230,21	10,48%		
Artesas	Laderas	330,28	0,17%	478,8	0,2%
		148,55	0,08%		
Cumbres andinas	Laderas de cono y morrenas	1509,31	0,78%	1509,3	0,8%
Filas y vigas	Cimas y laderas	10676,84	5,53%	103745,3	53,7%
		22652,13	11,73%		
		5533,97	2,87%		
		44976,4	23,30%		
		3334,93	1,73%		
		1163,13	0,60%		
		15407,91	7,98%		
Glacis	Laderas	149,02	0,08%	1625,3	0,8%
	Plano de glacis	84,35	0,04%		
	Taludes	1391,94	0,72%		
Lomas y colinas	Cimas y laderas	2783,21	1,44%	7796,8	4,0%
		5013,61	2,60%		
Plano de inundación	Napa de desborde	2215,31	1,15%	2884,5	1,5%
	Orillares, meandros, vegas y diques	669,23	0,35%		
Terrazas	Plano de terraza	325,85	0,17%	325,9	0,2%
Vallecitos	Sobrevegas	99,887248	0,05%	2345,6	1,2%
	Vegas	595,73	0,31%		
		1451,48	0,75%		
		198,46	0,10%		
Otros	Cuerpo agua	722,38	0,37%	5500,8	2,8%
	Zona Urbana	4778,43	2,47%		
Total general		193068,2672	100,0%	193068,3	100,0%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

La zona de ladera (véase tabla 9.3) cuya extensión es de 117678,8 ha con respecto al total departamental es una zona de topografía quebrada y escarpada. Las características del relieve, determinadas principalmente por la inclinación de las pendientes (véase Tabla 9.5), señala que el 61,0% del Departamento es ligeramente escarpado (25-50 %) y fuertemente escarpado (pendiente 50-75% y mayores)

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 9.3. Expresiones de la diversidad geomorfológica en la zona de ladera

Tipos de relieve	Forma del	Area forma del terreno		Area Tipo de relieve	
		(ha)	%	(ha)	%
Abanico ligeramente disectado	Planos y taludes	2523,22	1,31%	2523,2	130,7%
	Taludes	12601,05	6,53%		
	Taludes	20230,21	10,48%		
Artesas	Laderas	330,28	0,17%	478,8	24,8%
		148,55	0,08%		
Cumbres andinas	Laderas de cono y morrenas	1509,31	0,78%	1509,3	78,2%
Filas y vigas	Cimas y laderas	10676,84	5,53%	103745,3	5373,5%
		22652,13	11,73%		
		5533,97	2,87%		
		44976,4	23,30%		
		3334,93	1,73%		
		1163,13	0,60%		
		15407,91	7,98%		
Glacis	Laderas	149,02	0,08%	1625,3	84,2%
	Taludes	1391,94	0,72%		
Lomas y colinas	Cimas y laderas	2783,21	1,44%	7796,8	403,8%
		5013,61	2,60%		
Total general		150425,71	77,9%	117678,8	61,0%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Las características fisiográficas a nivel de forma de terreno de la zona plana es de 37141,747 has (19,2%) aparecen en el Tabla 9.4 en el cual los datos indican que el plano de inundación se extiende en 2884,54 ha, (1,49%) con respecto al área del Departamento

Tabla 9.4. Expresiones Geomorfológicas en la zona plana

Tipos de relieve	Forma del terreno	Area forma del terreno		Area Tipo de	
		(ha)	%	(ha)	%
Abanico	Plano de abanico	16040,32	8,31%	28641,4	14,8%
Abanico	Plano de abanico	15461,13	8,01%	35691,3	18,5%
	Plano de glacis	84,35	0,04%		
Plano de inundación	Napa de desborde	2215,31	1,15%	2884,5	1,5%
	Orillares, meandros, vegas y diques	669,23	0,35%		
Terrazas	Plano de terraza	325,85	0,17%	325,9	0,2%
Vallecitos	Sobrevegas	99,887248	0,05%	2345,6	1,2%
	Vegas	595,73	0,31%		
		1451,48	0,75%		
		198,46	0,10%		
Total general		37141,747	19,2%	69888,7	36,2%

• **ERODABILIDAD**

Con respecto a la erodabilidad es muy alta en el primer rango de pendientes, medio en la segunda y bajo en la tercera. Véase tabla 9.5

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 9.5 Características del relieve y erodabilidad

PENDIENTES	RELIEVE	ERODABILIDAD	SUPERFICIE ha	%
> 75	Fuertemente escarpado	Extremadamente. Alta	117738,3	61
50-75	moderadamente escarpado	Muy alta	25871,67	13,41
			4292,52	2,22
25-50	ligeramente escarpado	Alta	18846	9,76
12--25	Moderadamente quebrado	Media		
< 12	Plano a ligeramente inclinado	Baja	20818,62	10,79
		TOTAL	187567,11	97,18

9.1.3 LOS MATERIALES PARENTALES

Los materiales parentales a partir de los cuales se formaron los suelos del Departamento (Véase Tabla 9.6) muestra que en el 40,93% del área (76687,2 has) donde predomina la cenizas volcánicas depositadas sobre otros materiales se dio origen a suelos del orden Andisol; en el 16,43% (31705,70 has) de las laderas del paisaje montañoso afloran anfibolitas y esquistos con y sin influencia de cenizas volcánicas en las que se formaron suelos de los órdenes Inceptisoles y Entisoles. En los valles y otras formas depositacionales los materiales heterométricos, generalmente con matriz arcillosa y conglomerados de grano grueso y medio junto con materiales aluviales mezclados, generaron suelos, Inceptisoles, Entisoles y algunos Alfisoles.

Tabla 9.6. Materiales parentales de los suelos de Quindío

Mateial Parental	Superficie ha	%
	2783,21	1,4%
Anfibolitas y esquistos	15407,91	8,0%
Anfibolitas y esquistos con influencia de cenizas volcánicas	3334,93	1,7%
Arcillolitas y conglomerados	5013,61	2,6%
	84,35	0,0%
Cenizas volcánicas sobre esquistos	29498,25	15,3%
Cenizas volcánicas sobre depósitos torrenciales volcánicos	34024,67	17,6%
Cenizas volcánicas sobre materiales fluvio glaciáricos	148,55	0,1%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Material Parental	Superficie ha	%
	330,28	0,2%
Cenizas volcánicas sobre rocas volcanosedimentarias	12601,05	6,5%
Depósitos aluviales gruesos	794,19	0,4%
Depósitos aluviales gruesos y medios	2215,31	1,1%
	669,23	0,3%
Depósitos aluviales medios y finos	325,85	0,2%
Depósitos aluviales mixtos	1451,48	0,8%
Depósitos aluviales moderadamente medios	99,887248	0,1%
Depósitos de materiales piroclásticos no consolidados	1509,31	0,8%
Depósitos torrenciales volcánicos	20230,21	10,5%
Depósitos torrenciales volcánicos con influencia de cenizas volcánicas.	10676,84	5,5%
Materiales volcano sedimentarios con influencia de cenizas volcánicas	1391,94	0,7%
Rocas volcano sedimentarias	44976,4	23,3%
Total CA	722,38	0,4%
Total ZU	4778,43	2,5%
Total general	193068,26 7	100,0 %

9.2 UNIDADES CARTOGRAFICAS DE SUELOS

En los ambientes edafogenético conformados por la combinación, en un área determinada, de los componentes del medio natural se identificaron las poblaciones de suelos y se delimitaron las unidades cartográficas en las que se incluyeron las siguientes: 25 consociaciones con 185388,92 ha (80% del total), 1 grupo indiferenciado 669,23ha (0,35%) un área de misceláneo de detritos y afloramientos rocosos (1509,31ha).equivalente a (0,78%) En la segunda unidad el 0,80% o más del componente edáfico es el mismo hasta el nivel categórico de familia en la pirámide taxonómica, de tal manera que el alto porcentaje de consociaciones indica que se logró, el objetivo central del estudio.

9.3 LOS SUELOS Y SU TAXONOMIA

9.3.1 LOS ÓRDENES

Los suelos identificados en el Departamento pertenecen, como se muestra en el Tabla 9.7, a cuatro de los órdenes establecidos en el Sistema Taxonómico de la Escuela Americana (USDA, 2010).

Tabla 9.7. Ordenes de Suelos presentes en la zona de estudio

OREDEN	Áreas	%
ALFISOL	5013,6	2,60
ANDISOL	76687,2	39,72
ENTISOL	2319,2	1,20
INCEPTISOL	102038,2	52,85
OTROS	7010,1	3,63
	193068,3	100

Las cifras indican que los suelos más frecuentes son los Inceptisoles y los Andisoles. Los primeros ocurren principalmente en la zona de cimas y ladera de las filas y vigas y mientras que los segundos se encuentran principalmente en el abanico moderadamente disectado. Los Andisoles derivados de cenizas volcánicas aparecen con más frecuencia en el piso térmico templado húmedo y muy húmedo; los Alfisoles y los Entisoles se distribuyen indistintamente en diferentes zonas topográficamente contrastantes del Departamento.

9.3.2 LOS SUBGRUPOS

En el nivel categórico del subgrupo de identificaron 29 clases de suelos de los cuales se tomaron únicamente aquellos cuya frecuencia de aparición en las unidades cartográficas es mayor de 3 para elaborar el Tabla 9.8; en esta forma el lector puede tener una idea de los suelos predominantes en la zona de estudio.

Tabla 9.8. Subórdenes de Suelos predominantes en el Departamento

ORDEN	SUBORDEN	FRECUENCIA
INCEPTISOL	Humudepts Típico	6
	Dystrudepts típico	4
ANDISOL	Hapludands típico	4
	Hapludands Acrudoxic	3

9.3.3 LAS FAMILIAS

A nivel de familia se utilizaron los criterios de temperatura (Tabla 9.9) y de distribución de partículas por tamaño en la sección control del perfil del suelo (25-100 cm)

Tabla 9.9. Familias por temperatura

Clima	Régimen de humedad	Áreas (ha)	%
Subnival	Cryico	1509,3	0,80
Extremadamente frío	Cryico	1163,1	0,60
	Cryico	5864,3	3,00
Muy frío	Isomésica	22800,7	11,80
Frío	Isomésica	48694	25,20
	Isomésica	2523,2	1,30
Templado	Isotérmica	3210,4	1,70
	Isotérmica	65784,2	34,10
	Isotérmica	7796,8	4,00
	Isotérmica	28221,4	14,60
Total		187567,5	97,20%

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Las familias por distribución de partículas (texturales) más frecuentes (véase Tabla 9.10) son la Franca gruesa, Medial mezclada, la franco fina.

Tabla 9.10 Familias texturales más frecuentes en el mosaico edáfico del Departamento de Quindío

FAMILIA POR DISTRIBUCION DE PARTICULAS	% *
Franca gruesa, mezclada, semiactiva, isomésica.	23,3
Medial mezclada, isotérmica	16,32
Medial mezclada isomésica	11,81
Franca fina, mezclada, semiactiva, isotérmica.	11,2
Medial sobre esquelética cenizal, mezclada, isotérmica	6,53

***Con respecto** al total de las 25 familias texturales que se identificaron.

Es interesante anotar que hay cuatro familias texturales con presencia abundante de fragmentos gruesos (esqueletal y fragmental; esta última solo aparece en profundidad); ninguna de las familias es arenosa.

9.4 CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUELOS

9.4.1 PROFUNDIDAD EFECTIVA

En términos generales el estudio semidetallado de los suelos de Quindío señaló que la mayoría tienen una profundidad efectiva para el normal crecimiento de las raíces de las plantas (profundos y moderadamente profundos); solo el 9,06% son superficiales por la presencia de fragmentos gruesos y roca continua; en sectores poco extensos el nivel freático alto limita el espacio disponible para el desarrollo de las raíces (véase Tabla 9.11).

Tabla 9.11. Profundidad efectiva para el desarrollo de las raíces de las plantas

POSICION FISIOGRAFICA	PROFUNDIDAD EFECTIVA	SUPERFICIE ha	%
Montaña	Superficiales	2371,95	1,23
	moderadamente profundos	5533,97	2,87
	profundos	98837,61	51,2
Piedemonte	moderadamente superficiales	12601,05	6,53
	Moderadamente profundos	1451,48	0,75
	Profundos	54254,88	28,12
Lomerio	Profundos	2783,21	4,04
Valle	Superficiales	995,08	0,52
	profundos	2215,31	1,15

9.4.2 DRENAJE NATURAL

Otra característica que es común a la mayoría de los suelos es el buen drenaje; solo en el 0,17% del área (325,85 has) hay suelos pobremente drenados; fisiográficamente el sector está ubicado en el plano de terraza del paisaje Valle, y en las vegas de los vallecitos de piedemonte donde el drenaje es imperfecto en un área de 1451,48 (075%) con respecto al área total del Departamento

9.4.3 REACCION DEL SUELO (pH)

Desde el punto de vista de las propiedades químicas el 61,75% de los suelos presenta reacción fuertemente ácida; en el resto del área, la reacción fluctúa entre moderadamente ácida y ligeramente ácida (véase Tabla 9.12)

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 9.12. Reacción (pH) de los suelos estudiados

CLASE	CLIMA	SUPERFICIE	%
Muy fuertemente ácida	extremada/frío pluvial	1163,13	0,6
	Frío húmedo y muy húmedo	84,35	0,04
Fuertemente ácida	Todos los climas	119186	61,75
Moderadamente ácida	Frío húmedo y muy húmedo	99,89	0,05
	Templado húmedo	325,85	0,17
	templado húmedo y muy húmedo	1451,48	7,73
Ligeramente ácida	Extremada/fríomuy húmedo	336,28	0,17
	muy frío húmedo y muy húmedo	22652,13	11,73
	Templado húmedo	669,23	0,35
	Templado humedo y muy húmedo	26635,76	13,8
	TOTAL	172604,1	96,39

9.4.4 LA FERTILIDAD NATURAL

La fertilidad natural de los suelos que es la resultante de varias propiedades químicas (contenido de nutrientes, capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases, reacción o pH entre otras) se encuentra en los niveles relacionados en la Tabla 9.13

Tabla 9.13. Niveles de fertilidad en los suelos más frecuentes

NIVEL	CLIMA	SUPERFICIE ha	%
Bajo	Todos los climas	43323,11	22,45
Moderada	Frio Húmedo y muy Húmedo	44976,4	23,3
	Templado húmedo	2215,31	1,15
	Templado húmedo y muy húmedo	72565,35	37,6
Alto	Muy frío húmedo y muy húmedo	22652,13	11,73
		325,85	0,17
	TOTAL	186058,15	96,4

Las cifras en la Tabla 9.13 indican que más de la mitad (62,05), aproximadamente, de los suelos estudiados tiene fertilidad natural moderada; el 22,4% del territorio esta propiedad está en un nivel bajo y solo en el 11.73% es alta; el mayor porcentaje de este nivel ocurre en condiciones de clima frío húmedo y muy húmedo y templado húmedo y muy húmedo y desde el punto de vista fisiográfico, en el cimac y laderas, en el plano de abanico y en otras zonas de origen aluvial y coluvial.

9.4.5 FACTORES LIMITANTES PARA LA UTILIZACION DEL RECURSO

De las características analizadas en las páginas anteriores, la topografía muy quebrada a escarpada con pendientes 25-50%, 50-75 y mayores, la alta vulnerabilidad de los suelos ante la acción de los factores atmosféricos y la actividad humana y la existencia de procesos erosivos en grado moderado y severo, incluyendo áreas susceptibles a movimientos en masa (véase Tabla 9.14), el bajo nivel de fertilidad en un área considerable del Departamento, la reacción fuertemente ácida en más del 60% del área, el contenido abundante de fragmentos gruesos en el perfil del suelo y en la superficie del terreno la escasa profundidad efectiva para el normal desarrollo de las raíces de las plantas, son limitantes generalmente severos para el desarrollo pleno del recurso suelo en el Departamento del Quindío y fueron fundamentales , por lo tanto, en la definición de la capacidad de uso y manejo de las tierras.

Tabla 9.14. Limitantes para la utilización plena del recurso suelo

LIMITANTE	CALIFICACION	SUPERFICIE	
		Ha	%
Fertilidad	Baja	432323	22,45
	Moderada	119757,06	62,05
Reacción (pH)	Muy fuertemente ácida	552080,06	0,64
	Fuertemente ácida	119186	61,75
Profundidad Efectiva	Superficiales	3367,03	1,74%
	Moderadamente superficial	12601,05	6,53%
	Moderadamente profundos	6985,45	3,62%
Pedregosidad Superficial	Abundante	7877,3	4,10%
Erosión	Moderada	74080,5	38,37%
	Severa	7774,6	4,03%
Relieve	Fuertemente quebrada	38658,0	20,0

LIMITANTE	CALIFICACION	SUPERFICIE	
		Ha	%
	Moderadamente escarpada	53274,5	27,6
	Fuertemente escarpada	35445,1	18,4

* Porcentajes referidos al área total del Departamento.

LAS COBERTURAS Y LOS USOS DEL SUELO

En el Departamento del Quindío ocurren, desde el punto de vista de las coberturas y el uso actual del suelo tres grandes unidades:, a) los territorios agrícolas y b) los bosques y las áreas semi-naturales. Y c) los territorios artificializados. Los primeros se refieren a las áreas están conformados por cultivos transitorios y permanentes y pastos solos o entre mezclados en forma de mosaicos, los segundos; los bosques son de varios tipos y hay áreas con vegetación herbácea y arbustiva. y por ultimo áreas urbanas consolidadas o en proceso de incorporación o conversión en zonas comerciales, industriales o de recreación. Una visión cuantitativa de las coberturas mencionadas aparece en la tabla 9.15

Tabla 9.15 Las coberturas del suelo en el área rural del Departamento

COBERTURA	AREA ha
Territorios Agrícolas	100.059,86
Bosques y áreas seminaturales	50.540,04
Territorios Artificializados	5.024,62
Áreas húmedas	306,38
Superficies de Agua	869,66
otros	36.267,71
Total	193.068,27

9.5 CAPACIDAD DE USO Y MANEJO DE LAS TIERRAS

La definición de la capacidad de uso y manejo de las tierras mediante la calificación de las características edáficas favorables para el normal desarrollo de las relaciones suelo: planta y de aquellas otras que tanto en el medio edáfico, como en el entorno geomorfológico y climático obran como limitantes para la utilización plena del recurso.

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

El presente estudio de clasificación por capacidad de uso de las tierras del departamento del Quindío, corresponde a una extensión aproximada de 187557,465 ha, sin incluir los cuerpos de agua y las zonas urbanas.

La agrupación de las unidades cartográficas de suelos (consociaciones y grupos indiferenciados) en clases, subclases y grupos de manejo se hizo tomando como base la estructura (categorías) y parámetros contenidos en el manual 210 de Clasificación por capacidad de uso de las tierras, del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos y las modificaciones propuestas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, mediante la interpretación de las características morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas de los suelos, el examen de las características externas como relieve, pendientes, erosión, inundaciones, pedregosidad y el clima, consignadas en el mapa y la memoria explicativa del estudio semidetallado de suelos.

Las tierras tienen limitaciones por pendiente, erosión, suelo, drenaje, clima, solas o en combinación. Cada una de las limitaciones poseen grados que van desde muy ligeros a extremadamente severos. El grado de la limitación da origen a las clases; el número y grado de limitaciones generales a las subclases y la ubicación en los diferentes climas a los grupos de manejo.

Con base en los criterios anteriores las tierras se agruparon en 6 clases, 33 subclases y 50 grupos de manejo. Las clases son 2, 3, 4, 6, 7 y 8 en las cuales el grado de las limitaciones se hacen progresivamente mayores, van desde ligeras a extremadamente severas. Las subclases son por suelo (s), pendiente (p), clima (c), erosión-suelo (es), pendiente-erosión-suelo (pes), pendiente-suelo (ps), pendiente-clima (pc), pendiente-erosión (pe), pendiente- erosión-clima (pec), humedad-clima (hc), pendiente-suelo-clima (psc). Cada una de las subclases puede tener 1 o más grupos de manejo.

En el Departamento de Quindío el 10,6% (20547,38ha) son tierras de la clase 2 con aptitud para Cultivos de alto rendimiento con materiales (híbridos o variedades), adaptados a las condiciones climáticas; variedades de pastos introducidos o mejorados., 3,19% (6164,06 ha) pertenecen a la clase 3 y son aptas para cultivos semilimpios, densos y de semibosque; pastos introducidos adaptados a las condiciones climáticas. 24145,674 ha (12,51%) se incluyeron en la clase 4 en las que su utilización se debe concentrar en de cultivos limpios, semilimpios, densos y de semibosque de profundidad radical superficial,

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

adaptados a las condiciones climáticas; pastos introducidos. (21,67%) identificadas como la clase con 6 41840,67ha con aptitud para cultivos de semibosque; sistemas agroforestales (silvopastoril), En sistema forestal y bosque de carácter protector productor se ubicaron 58138,8218 (30,11%) correspondientes a la clase 7. Finalmente, el inventario de las tierras indicó que el 19,02%% (36720,86 has) están ubicadas en sectores de topografía fuertemente escarpada, con suelos severamente erosionados y/o con abundante pedregosidad y algunas áreas hacen parte, adicionalmente, de ecosistemas estratégicos para la preservación de las aguas y para la conservación de la belleza escénica y la biodiversidad, razones por las cuales se agruparon en la clase agrológica 8 (véase Tabla 9.16).

Tabla 9.16 CLASES DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO

Clase	Área Clase	
	ha	%
2	20547,38	10,6
3	6164,06	3,19
4	24145,674	12,51
6	41840,67	21,67
7	58138,8218	30,11
8	36720,86	19,02
Otros	722,38	0,37
	4778,43	2,48
Total general	193058,276	100

9. 5.1 SUBCLASES

Las subclases en cada una de las clases agrológicas se relacionan en el Tabla 9.17.

Tabla 9.17 subclases

Clase	Subclase	Área Clase	
		ha	%
2	2p	20547,38	10,64
	2pe		
	2s		
3	3p	6164,06	3,19

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Clase	Subclase	Área Clase	
		ha	%
	3pe		
	3pes		
	3ps		
4	4c	24145,674	12,51
	4e		
	4hs		
	4p		
	4pc		
	4s		
6	6c	41840,67	21,67
	6e		
	6hs		
	6p		
	6pc		
	6pe		
	6pec		
	6pes		
	6pesc		
	6ps		
	6s		
7	7c	58138,8218	30,1
	7e		
	7h		
	7p		
	7pc		
	7pe		
8	8p	36720,86	19,02

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Clase	Subclase	Área Clase	
		ha	%
	8pc		
	8psc		
Otros	Cuerpo de agua	722,38	0,37
	Zona Urbana	4778,43	2,48
Total general		193058,276	100

Las subclases en cada una de las clases agrológicas con sus principales limitantes se relacionan en el Tabla 9.18

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 9.18 clase y factores limitantes

Clase	Principales limitantes	Área		
		Símbolo	Ha	%
2	Fertilidad moderada, en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).	s	13330,37	6,9
	Pendientes ligeramente inclinadas	p	5663,47	2,9
	Pendientes ligeramente inclinadas, erosión en grado ligero (huellas de patas de vaca).	pe	1553,54	0,8
Total 2			20547,38	10,6
3	Pendientes moderadamente inclinadas; erosión en grado ligero (terracetas y huellas de patas de vaca); acidez moderada y fuerte.	pes	28,79	0,0
	Pendientes ligera y moderadamente inclinadas; fertilidad baja; en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).	p	1274,13	0,7
	Pendientes moderadamente inclinadas, erosión en grado ligero (huellas de patas de vaca); fertilidad baja.	pe	4835,46	2,5
	Pendientes moderadamente inclinadas; fertilidad moderada.	ps	25,68	0,0
	Total 3			6164,06
4	Drenaje pobre; en sectores profundidad efectiva superficial y fertilidad moderada.	hs	2419,75	1,3
	Erosión en grado moderado (terracetas, huellas de patas de vaca).	e	4842,04	2,5
	Excesos de humedad durante algunos meses del año; pendientes moderadamente inclinadas; fertilidad baja.	c	224,41396	0,1
	Pendientes fuertemente inclinadas.	p	157,99	0,1
	Pendientes fuertemente inclinadas; erosión ligera (huellas de patas de vaca).	p	15469,85	8,0
	Pendientes fuertemente inclinadas; excesos de humedad durante algunos meses del año; erosión en grado ligero (terracetas).	pc	643,15	0,3

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Clase	Principales limitantes	Área		
		Símbolo	Ha	%
	Poca profundidad efectiva, presencia de abundantes cantos rodados y fragmentos de roca en el suelo; fertilidad baja; erosión ligera, localizada.	s	260,99	0,1
	Profundidad efectiva superficial en algunos sectores; erosión ligera.	s	127,49	0,1
Total 4			24145,674	12,5
6	Abundante pedregosidad superficial, pendientes fuertemente inclinadas.	s	70,16	0,04
	Abundante pedregosidad superficial; erosión ligera y moderada.	s	56,76	0,03
	Erosión moderada, frecuentes terracetos y abundantes huellas de patas de vaca; pendientes moderada y fuertemente inclinadas.	e	4376,81	2,3
	Erosión moderada, frecuentes terracetos y huellas de patas de vaca; pendientes moderada y fuertemente inclinadas.	e	1655,66	0,9
	Inundaciones frecuentes, cortas; poca profundidad efectiva; baja fertilidad; abundante pedregosidad en superficie.	hs	198,46	0,1
	Inundaciones frecuentes, cortas; profundidad efectiva superficial y moderada; drenaje imperfecto; baja fertilidad; en sectores abundante pedregosidad en superficie.	hs	1890,34	1,0
	Pendientes ligeramente escarpadas, abundante pedregosidad superficial.	ps	352,33	0,2
	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión en grado moderado (deslizamientos); temperaturas muy bajas.	pec	2598,48	1,3
	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión en grado moderado (deslizamientos, terracetos).	pe	3228,92	1,7
	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión ligera (derrumbes, deslizamientos).	p	10954,18	5,7

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Clase	Principales limitantes	Área		
		Símbolo	Ha	%
	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (terracetas, deslizamientos).	pe	8937,94	4,6
	Pendientes ligeramente escarpadas; erosión moderada (terracetas, deslizamientos); abundante pedregosidad superficial; temperaturas muy bajas.	pesc	285,34	0,1
	Pendientes ligeramente escarpadas; sectores con erosión en grado ligero (deslizamientos).	p	3374,42	1,7
	Pendientes ligeramente escarpadas; temperaturas muy bajas; en sectores erosión ligera (huellas de patas de vaca).	pc	1153,76	0,6
	Pendientes ligeramente escarpas; abundante pedregosidad superficial.	ps	977,38	0,5
	Pendientes ligeramente escarpas; erosión moderada (derrumbes, deslizamientos); abundante pedregosidad superficial.	pes	349,98	0,2
	Pendientes ligeramente escarpas; erosión moderada (terracetas, patas de vaca); abundante pedregosidad superficial.	pes	1217,4	0,6
	Temperaturas bajas; pendientes fuertemente inclinadas; erosión moderada (terracetas) en algunos lugares.	c	162,35	0,1
Total 6			41840,67	21,7
7	Abundante erosión severa (patas de vaca, terracetos); pendientes ligeramente escarpadas.	e	220,691492	0,1
	Abundante erosión severa (terracetas, deslizamientos), temperaturas muy bajas.	e	90,250349	0,0
	Erosión severa (abundantes terracetos, patas de vaca y deslizamientos).	e	1469,93	0,8
	Inundaciones frecuentes de mediana duración; suelos superficiales; drenaje excesivo.	h	669,23	0,3

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Clase	Principales limitantes	Área		
		Símbolo	Ha	%
	Pendientes moderadamente escarpadas, abundantes fenómenos de erosión y remoción en grado severo (terracetas, patas de vaca).	pe	307,31	0,2
	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero y moderado (terracetas); pedregosidad en superficie.	p	19309,14	10,0
	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión en grado ligero, moderado y severo (huellas de patas de vaca).	p	25870,48	13,4
	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión severa (terracetas, deslizamientos); baja fertilidad.	pe	2135,14	1,1
	Pendientes moderadamente escarpadas; erosión severa (terracetas, deslizamientos); fertilidad baja, alta saturación de aluminio.	pe	2985,12	1,5
	Pendientes moderadamente escarpadas; temperaturas muy bajas, poca profundidad de los suelos, fertilidad baja	pc	424,34	0,2
	Temperaturas muy bajas; excesos de humedad en sectores; pendientes fuertemente inclinadas, ligera y moderadamente escarpadas; suelos superficiales; baja fertilidad; erosión ligera y moderada.	c	4657,19	2,4
Total 7			58138,8218	30,1
8	Pendientes fuertemente escarpadas, erosión moderada y ligera.	p	5744	3,0
	Pendientes fuertemente escarpadas, temperaturas extremadamente bajas, erosión moderada y ligera.	pc	1346,67	0,7
	Pendientes fuertemente escarpadas, temperaturas muy bajas; poca profundidad de los suelos.	pc	599,18	0,3
	Pendientes fuertemente escarpadas.	p	18068,42	9,4

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Clase	Principales limitantes	Símbolo	Área	
			Ha	%
	Pendientes fuertemente escarpadas; erosión ligera y moderada (terracetas, patas de vaca).	p	9453,28	4,9
	Pendientes ligeras, moderadas y fuertemente escarpadas, temperaturas extremadamente bajas, incipiente formación de suelo.	psc	1509,31	0,8
Total 8			36720,86	19,0
C	***	A	722,38	0,4
Total C			722,38	0,4
Z	***	U	4778,43	2,5
Total Z			4778,43	2,5
Total general			193058,276	100,0

Las subclases están definidas por un solo factor o por una combinación de esto

9.5.2 GRUPOS DE MANEJO

Finalmente, es importante anotar que se conformaron 51 grupos de manejo de acuerdo a características específicas de los suelos, a la zonificación climática del Departamento y a la posición geomorfológica. La distribución de estas agrupaciones en las clases agrológicas se muestra en el Tabla 9.18

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tabla 9.18. Distribución de los grupos de manejo por clases agrológicas

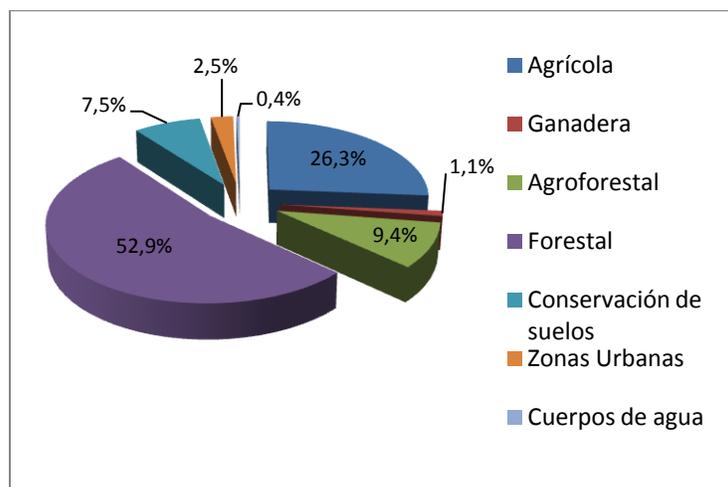
Grupo de manejo	Área Grupo de manejo	
	ha	%
2p-1	5663,47	2,93
2pe-1	1553,54	0,80
2s-1	13330,37	6,90
3p-1	1274,13	0,66
3pe-1	4835,46	2,50
3pes-1	28,79	0,01
3ps-1	25,68	0,01
4c-1	224,41396	0,12
4e-1	4842,04	2,51
4hs-1	2419,75	1,25
4p-1	157,99	0,08
4p-2	15469,85	8,01
4pc-1	643,15	0,33
4s-1	127,49	0,07
4s-2	260,99	0,14
6c-1	162,35	0,08
6e-1	1655,66	0,86
6e-2	4376,81	2,27
6hs-1	198,46	0,10
6hs-2	1890,34	0,98
6p-1	3374,42	1,75
6p-2	10954,18	5,67
6pc-1	1153,76	0,60
6pe-1	3228,92	1,67
6pe-2	8937,94	4,63
6pec-1	2598,48	1,35
6pes-1	349,98	0,18
6pes-2	1217,4	0,63
6pesc-1	285,34	0,15
6ps-1	977,38	0,51
6ps-2	352,33	0,18
6s-1	56,76	0,03
6s-2	70,16	0,04
7c-1	4657,19	2,41
7e-1	90,250349	0,05
7e-2	220,691492	0,11
7e-3	1469,93	0,76
7h-1	669,23	0,35

Grupo de manejo	Área Grupo de manejo	
	ha	%
7p-1	6922,07	3,59
7p-2	18948,41	9,81
7p-3	19309,14	10,00
7pc-1	424,34	0,22
7pe-1	2135,14	1,11
7pe-2	2985,12	1,55
7pe-3	307,31	0,16
8p-1	9453,28	4,90
8p-2	18068,42	9,36
8p-3	5744	2,98
8pc-1	599,18	0,31
8pc-2	1346,67	0,70
8psc-1	1509,31	0,78
CA	722,38	0,37
ZU	4778,43	2,48
	193058,276	100,00%

Las recomendaciones de uso, las prácticas de manejo y los aspectos relacionados con localización de la agrupación y con la extensión que ocupa, aparecen en el capítulo de Capacidad y Uso y en la leyenda de la carta temática respectiva.

9.6 Zonificación de tierras

Figura 9.2 participación porcentual de la vocación de uso



Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

La zonificación de las tierras de departamento del Quindío involucra la vocación de uso para reconocer y analizar los diferentes escenarios en los que se llevan a efecto las actividades que contribuyen al crecimiento económico del Departamento.

En la tabla 9 se observa la distribución de las principales unidades definidas para el área de estudio y su participación porcentual. En la gráfica se aprecian cinco zonas con vocación de uso (agrícolas, ganadera, agroforestales, forestales y de conservación) de las cuales las tres primeras y el bosque protector-productor contribuyen al desarrollo sostenible del departamento y la última tiene como objetivo fundamental la conservación del medio natural. Sobresalen las tierras con vocación forestal que ocupan el 52,9% de la región, le siguen en importancia la vocación agrícola con un 26,3%, la vocación agroforestal con 9,4%, la conservación de áreas con 7,5%, vocación forestal con 3%% y por último en mínima proporción la vocación ganadera con 1,1%

Tabla 9.19 vocación de uso

Zonificación general	%
Agrícola	26,3
Ganadera	1,1
Agroforestal	9,4
Forestal	52,9
Conservación de suelos	7,5
Zonas Urbanas	2,5
Cuerpos de agua	0,4

En la figura 9.3 se observa la participación porcentual de las principales unidades definidas en la vocación agrícola. En la gráfica se aprecian seis zonas con cultivos permanentes y transitorios, en los diferentes climas encontrados, de los cuales los sobresalen los cultivos permanentes semi intensivos de clima medio con 40,2 % de participación en el desarrollo sostenible del departamento, le sigue en importancia los cultivos transitorios intensivos de clima medio en 37,55

Figura 9.3 participación porcentual de la vocación agrícola por pisos térmicos

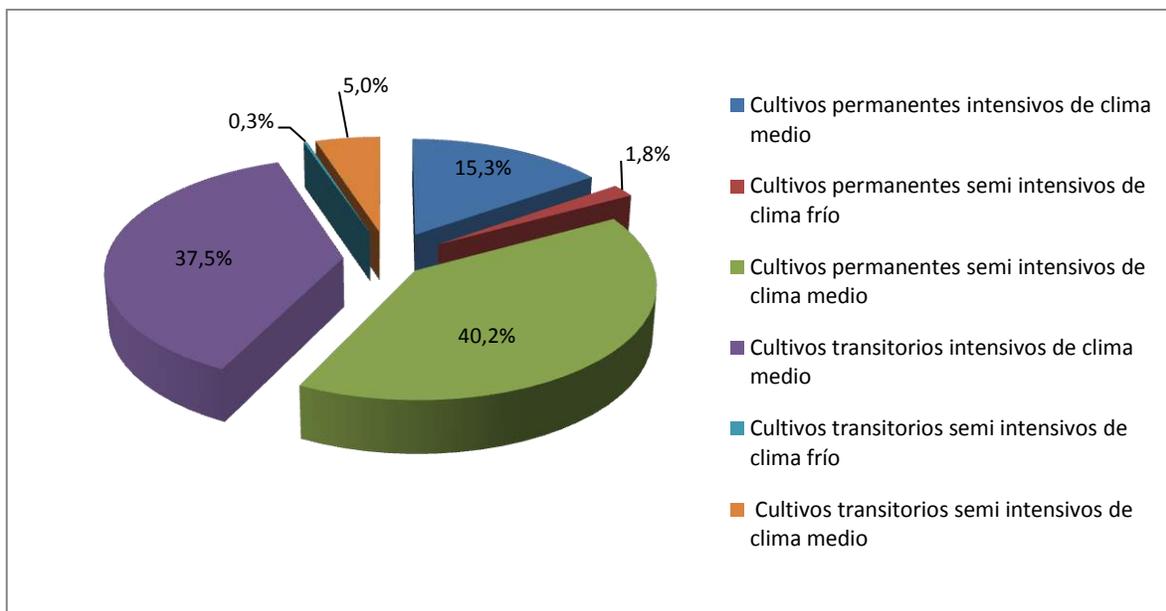
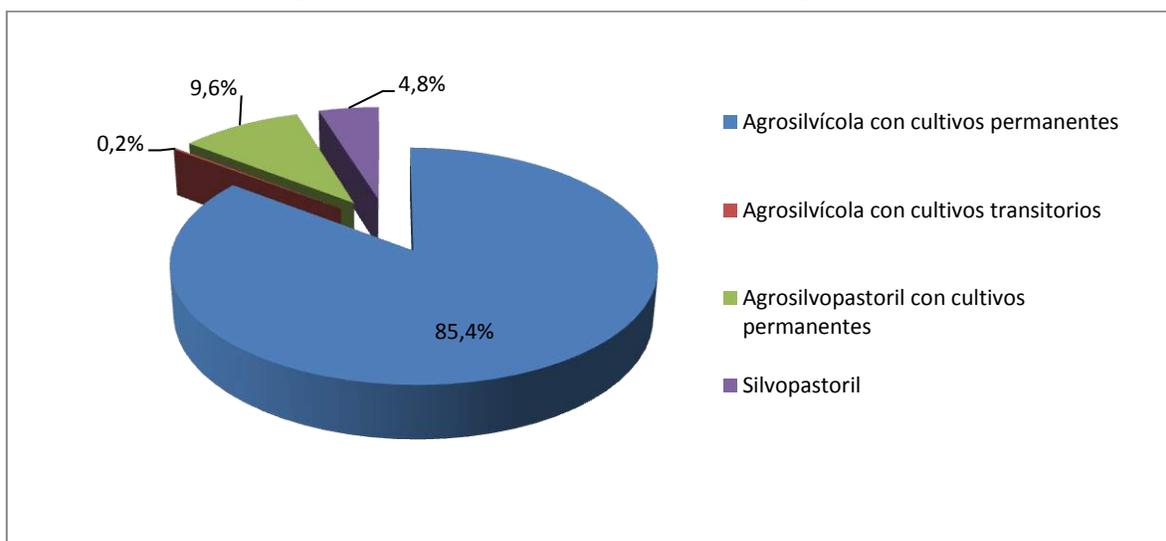


Figura 9.4 participación porcentual de la vocación agroforestal



9.7 Conflictos de uso

Dentro de los diversos tipos de conflictos identificados en el Departamento se pueden mencionar las tierras por subutilización, sobreutilización, usos inadecuados, conflictos mineros, en áreas pantanosas por utilización agropecuaria, en áreas urbanas y por la construcción de obras civiles, conflictos legales en áreas protegidas y en distritos de riego, mostrados a continuación:

Tabla 9.20 Tipo de conflictos de uso departamental

Tipo de conflicto de uso	Área (ha)	% I
Bosque de Galería	19.664,84	10,19
Bosque de Galería de Guadua	5.935,74	3,07
Bosque Natural	7.430,88	3,85
Conflicto en áreas pantanosas con cultivos permanentes	12,54	0,01
Conflicto en áreas pantanosas con cultivos transitorios	159,36	0,08
Conflicto en áreas pantanosas con pastos	41,52	0,02
Conflicto Minero	34,14	0,02
Conflicto por obras civiles	76,88	0,04
Conflicto Urbano	1.214,27	0,63
Cuerpo de agua	884,77	0,46
Oferta no disponible	36.112,82	18,70
Sobreutilización Ligera	6.169,21	3,20
Sobreutilización Media	16.580,86	8,59
Sobreutilización Severa	38.140,41	19,75
Subutilización Ligera	1.338,71	0,69
Subutilización Media	9.734,85	5,04
Subutilización Severa	1.181,98	0,61
Tejido urbano continuo	4.778,46	2,48
Uso Adecuado	42.722,32	22,13
Uso Inadecuado	220,26	0,11
Vía pavimentada	353,73	0,18
Vía sin pavimentar	279,71	0,14
TOTAL	193.068,27	100

Tierras con Uso Adecuado suman un total de 42.724,33 ha, que corresponden al 22,13% del.

Conflicto Minero

Las áreas de conflicto minero suman un total de 34.133 ha, que corresponden al 0,02% del territorio departamental

Conflicto por obras civiles

Las áreas de conflicto por obras civiles suman un total de 76,88 ha, correspondiendo al 0,04% del territorio del departamento del Quindío.

Cultivos en áreas pantanosas con cultivos transitorios

Éstas áreas suman un total de 159,34 ha, correspondiendo al 0,08% del territorio departamental.

9.7.1 Cultivos en áreas pantanosas con cultivos permanentes

Dichas áreas suman 12,54 ha en total, que corresponden a un 0,01% del territorio quindiano.

Conflicto por sobreutilización.

Tiene un área total de 60.888,4 hectáreas que equivale al 31,53%, del área total del departamento se subdividieron en tres grados.

Sobreutilización en grado ligero: suma un total de 6.168,41ha, que corresponden al 3,19% del departamento,

La sobreutilización en grado moderado suma un total de 16.582,31ha, que corresponden al 8,59% del departamento de Quindío

Sobreutilización en grado severo: suma un total de 38.137,68ha, que corresponden al 19,75% del departamento,

9.7.2 Conflicto urbano.

El área total es de 1.214,27 ha que corresponden al 0,63% del departamento.

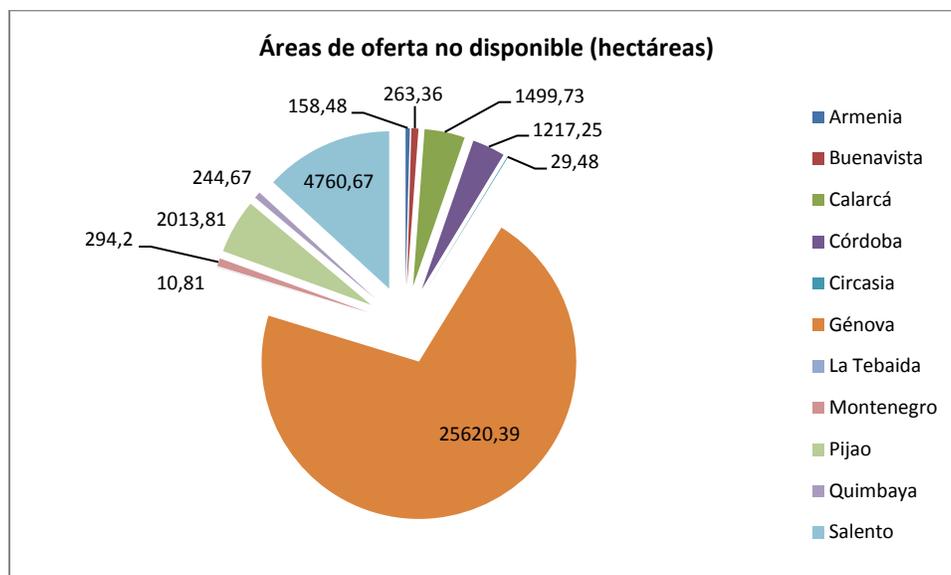
9.7.3 Conflicto en áreas pantanosas con pastos:

El área total es de 41,51 ha que corresponden al 0,02% del departamento.

9.7.4 Oferta no disponible

Cubre un área de 36.112,85 hectáreas que corresponden al 18,70% del total del departamento, presentándose la mayor proporción en el municipio de Génova, con 25.620,39 hectáreas (Figura 1). Estas áreas son consideradas de oferta no disponible debido a que durante el estudio, la visual sobre su uso estuvo afectada por falta de material disponible.

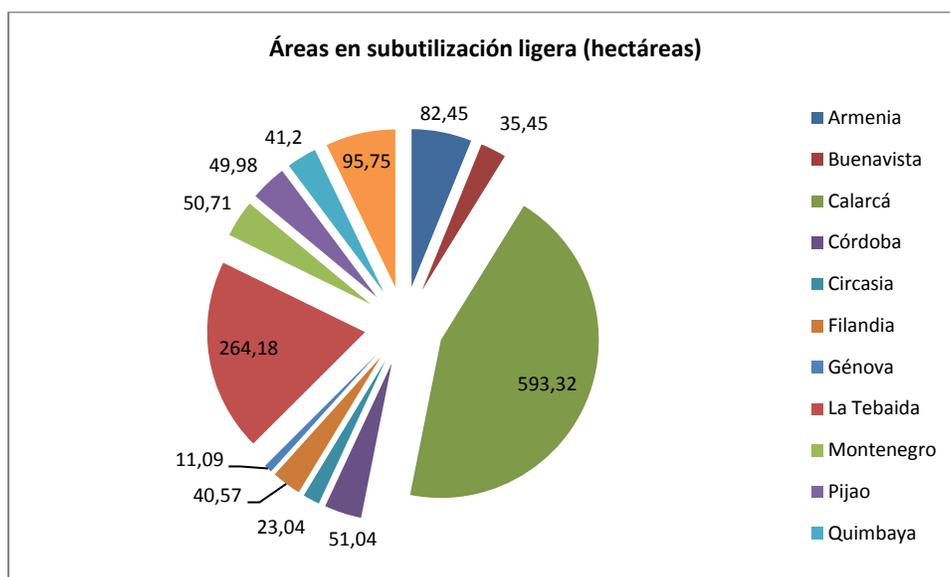
Figura 9.5 Participación porcentual de oferta disponible



9.7.5 Subutilización

Subutilización ligera, está representada en 1.338,78 hectáreas correspondientes a 0,7% del área total del departamento 593,32 hectáreas.

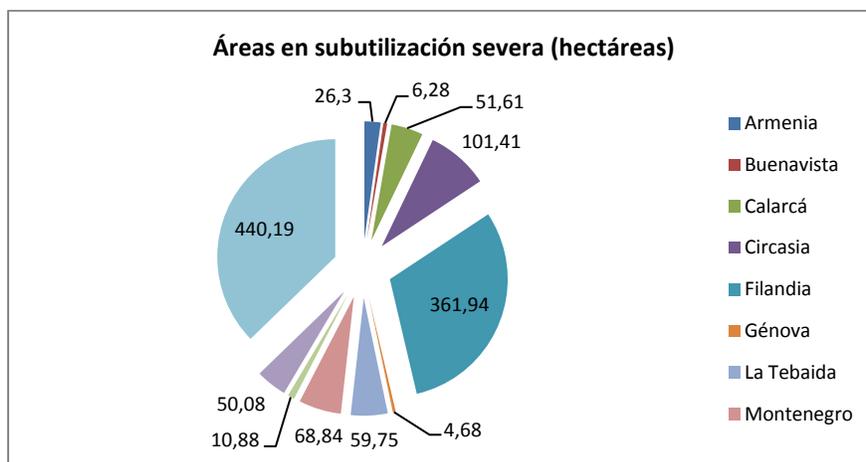
Figura 9.06 porcentualización de subutilización ligera



Las tierras en subutilización media cubren un área de 9.736,53 hectáreas que son el 5,0% del territorio total del departamento representado, en mayor extensión, por los municipios de Calarcá y Filandia con 2.055,81 y 1.477,84 hectáreas respectivamente.

Los suelos bajo subutilización severa se presentan en 1.181,95 hectáreas, 0.6% del área total del departamento. Los municipios con mayor conflicto por uso en esta categoría son La Tebaida en 440,19 hectáreas y Filandia con 361,94 hectáreas, respectivamente.

Figura 9.07 porcentualización de subutilización severa



9.7.8 Uso inadecuado

La crisis cafetera, el desinterés de las nuevas generaciones por continuar con las actividades agrícolas familiares, la inestabilidad económica del país que no ha sido ajena a las políticas de globalización, han fomentado el desinterés de algunos sectores de la población por la principal actividad que otrora se ejercía en el departamento. Parte de aquellos suelos han sido convertidos en escenarios propios de la actividad pecuaria como la ganadería extensiva. De igual forma, se han desplazado, a áreas de protección como páramos, tanto actividades pecuarias como agrícolas haciendo vulnerables los recursos hídricos y biológicos del territorio.

El café a libre exposición está ocupando suelos de agrosilvicultura además de forestal y de conservación y recuperación de suelos por erosión severa en un área de 12.464,81 hectáreas en el departamento, con semisombra 6.646,54 hectáreas mientras que el café con sombrío sólo ocupa 3.353,13 hectáreas. Esto puede ser consecuencia de la necesidad de colonizar terrenos desprovistos de plagas y enfermedades que han venido azotando la caficultura colombiana en los últimos años. Sin embargo, en la búsqueda de minimizar los riesgos por problemas fitosanitarios, se está maximizando la probabilidad de incurrir en deterioro del suelo por cuenta de eventos erosivos tras la exposición del suelo a cubierta vegetal.

Debe considerarse, igualmente, como uso inadecuado el establecimiento de otros frutales que, aunque han sido propuestos como productos de exportación, están en territorios con destinación distinta a la agrícola como la de producción forestal y agrosilvopastoril o en sitios donde las características propias del suelo como es el caso de PEXm donde ocurren eventos de inundación cuando esta especie vegetal es altamente susceptible a condiciones anóxicas. Esto sucede en Salento (1.06 hectáreas de 618,54 ha) y en Armenia (11,34 hectáreas). Situación similar ocurre para el banano, aunque en pequeña escala (0.10 hectáreas) en Pijao. Sin embargo, plantaciones de banano en Salento, Quimbaya, Pijao, Montenegro, La

Estudio Semidetallado de Suelos – del Departamento del Quindío

Tebaida, Filandia, Circasia, Córdoba, Calarcá y Armenia se encuentra en suelos con vocación forestal (102,88 hectáreas).

Cultivos como la ahuyama (2.65 hectáreas), caña panelera con 0,40 hectáreas en Quimbaya y 3,50 en Montenegro, están siendo cultivadas en suelos propios para producción forestal y de protección.

En el departamento este tipo de conflicto corresponde al 0.1% del área total, con 220,2 hectáreas. Los municipios con mayor área en este tipo de conflicto son Pijao (67,3 hectáreas) y Salento (63,66 hectáreas) Figura 5.

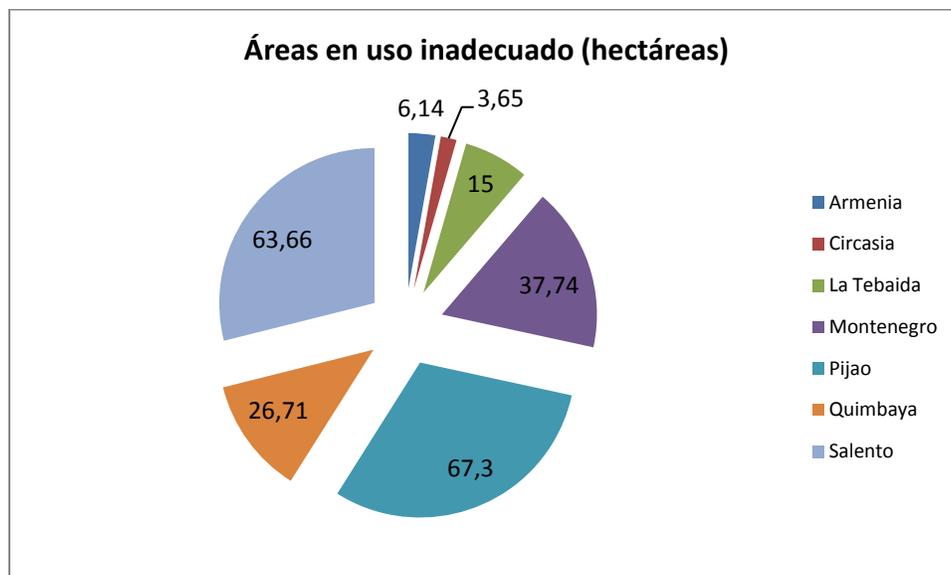


Figura 9.08. Distribución del área en uso inadecuado por municipios del departamento del Quindío

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, M. 2008. Elementos para un análisis del modelo de desarrollo del Quindío.
- Arango, J. 1995. Hacia un nuevo Quindío. Sociedad Geográfica de Colombia. Academia de Ciencias Geográficas. Conferencia www.sogeocol.edu.co. Consultado Julio 11 de 2013.
- Banco de la República y Dane. 2012. Informe de Coyuntura Económica Regional. Departamento del Quindío. 98 pp
- Banco de la República, 2013. Boletín 1er trimestre
- Barrera, S. 2009. Diagnóstico del subsector panelero del departamento del Quindío. Fedepanela 32 pp.
- Cámara de Comercio de Armenia, 2011. Entorno Económico del Quindío. 41 pp.
- CIDER, Universidad de los Andes-Universidad del Quindío, Universidad Tecnológica de Pereira. 2002. Monitoreo social al Programa de reconstrucción del Eje Cafetero. Enero de 1999 – Enero de 2001. 147 pp.
- Gobernación del Quindío. 2012. Plan de desarrollo 2012-2015. “Gobierno firme por un Quindío más humano”, pp. 192
- Hurtado, S. 2012. En reportaje concedido a la Revista Semana. “La minería en su Laberinto” Edición especial Noviembre 2012, p 122.
- López, M. 2012. Artículo periodístico “En Buena Hora”. Edición Especial –El Giro del Eje- Revista Semana, p. 70-71. Noviembre 2012.
- Machado, A. 1999. El contexto de análisis de la crisis cafetera. En: Conflictos Regionales: La crisis del Eje Cafetero. IEPRI – FESCOL. 47-66 p.
- Mosquera D., Buitrago, C. 197? Ocurrencias minerales del Departamento del Quindío. IGAC.
- Sánchez, G. 1999. El Eje Cafetero: Crisis social y desafíos a la democracia. En: Conflictos Regionales. La Crisis del Eje Cafetero. 11-18 p.
- Toro, A. 1966. El Quindío: perfil histórico y socio-económico. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- ZINCK, A. 1987. Aplicación de la geomorfología al levantamiento de suelos en zonas aluviales y definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos. Bogotá. Instituto geográfico “Agustín Codazzi”. 178 p.
- IGAC, 1998. Manual de Métodos y Especificaciones para los Estudios de Suelos.

Corporacion Autonoma Regional del Quindio, 2005. Bambues de las montañas del Quindio-Colombia

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, 1996. Diccionario Geografico de Colombia, tercera edición.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI, CORPOICA, 2002. Cobertura y uso actual de las tierras de Colombia. Subdirección de Agrología, Bogotá D.C. Sin publicar.

IGAC, 2007. Manual de Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos.

USDA. United States Department of Agriculture. 2006. Keys to Soil Taxónomy. Thenth Edition. 332 pág.

Zonas de vida, sistema Holdridge (1977).

IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IGAC, 2005. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Quindío, 2ª edición.

INGEOMINAS. 2004. Cartografía Geológica aplicada a la Zonificación Geomecánica del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. II. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Servicio Geológico. Bogotá.

INGEOMINAS. 2005. Características Geomorfológicas del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. I. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Servicio Geológico. Bogotá.

INGEOMINAS. 1984. Geología de Cordillera Central del Departamento del Valle del Cauca, Quindío y (N.W.) Tolima planchas 243, 261, 262, 280 y 300. Escala 1:100.000, Memoria Explicativa. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería. Bogotá.

USDA., United States Department of Agriculture. 2010. Keys to Soil Taxónomy. Tenth Edition. 332 pág.

IGAC., Subdirección de Agrología. 1998. Métodos y especificaciones para los estudios de suelos. 35 pág.

Cortés A., Malagón D., UJTL. 1984. Los Levantamientos Agrológicos y sus Aplicaciones Múltiples. 360 pág.

USDA. 1985. Criterios para el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de unidades cartográficas. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, versión traducida al español por la Universidad de Chile. 67 pág.

Métodos analíticos de laboratorio de Suelos” (IGAC, 2006)

Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (1965)

IGAC. 1998. Métodos y Procedimientos para levantamientos de suelos.

ZINCK, A. 1987. Aplicación de la geomorfología al levantamiento de suelos en zonas aluviales y definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos. Bogotá. Instituto geográfico “Agustín Codazzi”. 178 p

IGAC, 1998. Manual de Métodos y Especificaciones para los Estudios de Suelos.

IGAC, 2007. Manual de Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos.

USDA. United States Department of Agriculture. 2006. Keys to Soil Taxonomy. Tenth Edition. 332 pág.

Zonas de vida, sistema Holdridge (1977).

IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IGAC, 2005. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Quindío, 2ª edición.

INGEOMINAS. 2004. Cartografía Geológica aplicada a la Zonificación Geomecánica del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. II. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Servicio Geológico. Bogotá.

INGEOMINAS. 2005. Características Geomorfológicas del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. I.

Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Servicio Geológico. Bogotá.

INGEOMINAS. 1984. Geología de Cordillera Central del Departamento del Valle del Cauca, Quindío y (N.W.) Tolima planchas 243, 261, 262, 280 y 300. Escala 1:100.000, Memoria Explicativa. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería. Bogotá.

USDA., United States Department of Agriculture. 2010. Keys to Soil Taxonomy. Tenth Edition. 332 pág.

IGAC., Subdirección de Agrología. 1998. Métodos y especificaciones para los estudios de suelos. 35 pág.

Cortés A., Malagón D., UJTL. 1984. Los Levantamientos Agrológicos y sus Aplicaciones Múltiples. 360 pág.

USDA. 1985. Criterios para el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de unidades cartográficas. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, versión traducida al español por la Universidad de Chile. 67 pág.

Métodos analíticos de laboratorio de Suelos” (IGAC, 2006)

Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (1965)

IGAC. 1998. Métodos y Procedimientos para levantamientos de suelos.

BEAR, E. F. 1963. Química del Suelo. 1ª ed. Ediciones Inter ciencia. Madrid. 435 pp

BUOL, S. W. 1973. Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press, pp 76-87.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero-Ambiental y Nuclear INGEOMINAS (2001). *Geología de las planchas 206 Manizales y 225 Nevado del Ruiz Escala 1:100.000*. Memoria explicativa. González, Humberto. Bogotá.

Pulido C., Correa A. y otros, 2.006. Estudio de las sustancias húmicas en Andisoles y Mollisoles de Colombia desarrollados bajo Ambientes ecológicos diferentes. IGAC. 184 pp. (Sin publicar).

BOUL, S. W; HOLE, F. D.; Mc CRAKEN , R. J. Soil Génesis and Clasifi cación . The Iowa State University Press. 1980. 404 p. CALLE, B. y GONZALEZ, H. Geología y

geoquímica de la Plancha 166, Jericó. Informe 1822: Medellín, INGEOMINAS, 1980. 232 p.

CORTES L., A. Y MALAGON, C. D. Los Levantamientos Agrológicos y sus aplicaciones múltiples. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 1984. Bogotá 360 p.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS. Keys Soil Taxonomy. 10 Th Ed. Estados Unidos: USDA, 2010. 332p

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA (DANE), Censo nacional de población 2005. [Web en línea]. <<http://www.dane.gov.co>> [Consultada 18-06-2009].

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTÍN CODAZZI-IGAC. Mineralogía de los suelos en relación con génesis, fertilidad y clasificación de suelos. Bogotá D.C, 1975. 828 p. _

----- Suelos de Colombia. Bogotá D.C: IGAC, 1995. 465 p. .

-----Subdirección de Agrología. Catálogo de términos de recursos de tierras y aplicaciones relacionadas. Bogotá, 2000. 75, p.

Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de Tierras, 2005. 184 P.

_____. Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de Tierras. Bogotá D.C, 2005. 184 p.

. _____. Subdirección de Agrología. Clasificación de las tierras por su capacidad de uso. Bogotá, 2010. 37, p. _____. Subdirección de Agrología. Instructivo para los levantamientos de suelos- Manual de Códigos. Bogotá, 2010. 37, p.

VILLOTA, Hugo. Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de las tierras. Bogotá. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Subdirección de Docencia e Investigación, 1991. 211 p

Zinck, A., Aplicación de la Geomorfología al Levantamiento de Suelos en zonas Aluviales y Definición del Ambiente Geomorfológico con fines de descripción de suelos. IGAC, Subdirección Agrológica. Documento Interno, 1987. 178 p.

ZINCK, A. 1987. Aplicación de la geomorfología al levantamiento de suelos en zonas aluviales y definición del ambiente geomorfológico con fines de descripción de suelos. Bogotá. Instituto geográfico "Agustín Codazzi". 178 p

- IGAC, 1998. Manual de Métodos y Especificaciones para los Estudios de Suelos.
- IGAC, 2007. Manual de Métodos Analíticos del Laboratorio de Suelos.
- USDA. United States Department of Agriculture. 2006. Keys to Soil Taxonomy. Tenth Edition. 332 pág.
- Zonas de vida, sistema Holdridge (1977).
- IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IGAC, 2005. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Quindío, 2ª edición.
- INGEOMINAS. 2004. Cartografía Geológica aplicada a la Zonificación Geomecánica del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. II. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Servicio Geológico. Bogotá.
- INGEOMINAS. 2005. Características Geomorfológicas del Departamento del Quindío. Proyecto Compilación y Levantamiento de la información Geomecánica. Vol. I. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería, Servicio Geológico. Bogotá.
- INGEOMINAS. 1984. Geología de Cordillera Central del Departamento del Valle del Cauca, Quindío y (N.W.) Tolima planchas 243, 261, 262, 280 y 300. Escala 1:100.000, Memoria Explicativa. Ministerio de Minas y Energía. Subdirección Geología Básica. Instituto Colombiano de Geología y Minería. Bogotá.
- USDA., United States Department of Agriculture. 2010. Keys to Soil Taxonomy. Tenth Edition. 332 pág.
- IGAC., Subdirección de Agrología. 1998. Métodos y especificaciones para los estudios de suelos. 35 pág.
- Cortés A., Malagón D., UJTL. 1984. Los Levantamientos Agrológicos y sus Aplicaciones Múltiples. 360 pág.

USDA. 1985. Criterios para el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de unidades cartográficas. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, versión traducida al español por la Universidad de Chile. 67 pág.

Métodos analíticos de laboratorio de Suelos” (IGAC, 2006)

Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (1965)

IGAC. 1998. Métodos y Procedimientos para levantamientos de suelos.

BEAR, E. F. 1963. Química del Suelo. 1ª ed. Ediciones Inter ciencia. Madrid. 435 pp

BUOL, S. W. 1973. Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press, pp 76-87.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero-Ambiental y Nuclear INGEOMINAS (2001). *Geología de las planchas 206 Manizales y 225 Nevado del Ruiz Escala 1:100.000*. Memoria explicativa. González, Humberto. Bogotá.

Pulido C., Correa A. y otros, 2.006. Estudio de las sustancias húmicas en Andisoles y Mollisoles de Colombia desarrollados bajo Ambientes ecológicos diferentes. IGAC. 184 pp. (Sin publicar).

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). 1981. Fertilización en diversos cultivos. Subgerencia de investigación. División de Agronomía. Programa de suelos. Manual de Asistencia Técnica No. 25. p 56.

_____. 1998. Clasificación del uso actual de las tierras. Subdirección de Agrología. Santa Fe de Bogotá. (Inédito). 54 p

_____. 2002. Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras. Subdirección de Agrología. Bogotá. (Inédito). 39 p

LOPEZ, F. R. 1991. Defensa y recuperación de los suelos agrícolas. Serie suelos y Clima. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras. Mérida, Venezuela. p 73

MALAGON, D. 1976. Propiedades físicas de los suelos. Segunda Ed. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección de Agrología. 622 p

SOIL SURVEY STAFF. _____. 1999. Soil Survey Manual. United States Department of Agriculture. Handbook No. 18. 436 p.

SUAREZ DE CASTRO, F. 1963. Conservación de suelos. 3ed Salvat. Barcelona. 298 p.

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1965. Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras. Manual 210. Trad. del Inglés por F.J. Valencia. Centro Regional de Ayuda Técnica.

Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). 3a. ed., México. Editorial Abeja. 32 p

USA, 1973. Manual de Conservación de suelos. Servicio de Conservación de Suelos. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Editorial Limusa-Willey, S.A. México. 332 p.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 1983. Clasificaciones climáticas y clasificaciones ecológicas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 35p

BEAR, E. F. 1963. Química del Suelo. 1ª ed. Ediciones Ínter ciencia. Madrid. 435 pp

BUOL, S. W. 1973. Soil Genesis and Classification. The Iowa State University Press, pp 76-87.

Instituto de Investigación e Información Geocientífica Minero-Ambiental y Nuclear INGEOMINAS (2001). *Geología de las planchas 206 Manizales y 225 Nevado del Ruiz Escala 1:100.000*. Memoria explicativa. González, Humberto. Bogotá.

Pulido C., Correa A. y otros, 2.006. Estudio de las sustancias húmicas en Andisoles y Mollisoles de Colombia desarrollados bajo Ambientes ecológicos diferentes. IGAC. 184 pp. (Sin publicar).