



6

**CLASIFICACIÓN DE TIERRAS  
POR SU CAPACIDAD DE USO**







La clasificación de tierras por su capacidad de uso consiste en el agrupamiento de las Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) fundamentado en los efectos combinados de limitaciones permanentes o poco modificables de los suelos, el relieve y el clima, con el objetivo de identificar alternativas de uso y la capacidad de producción, el riesgo de deterioro del suelo y algunos requerimientos de manejo.

El presente capítulo Clasificación por Capacidad de Uso de las Tierras del convenio IGAC-CVC contempla los aspectos metodológicos, la descripción de cada una de las unidades de clasificación de las tierras, al nivel de grupo de capacidad, los usos propuestos y las prácticas de manejo.







## 6.1 ESTRUCTURA DE LA LEYENDA DE CAPACIDAD DE USO

El sistema de clasificación de tierras por su capacidad de uso comprende una estructura jerárquica compuesta por 3 categorías: Clase, subclase y grupos de manejo (unidad de capacidad), tomando como base la estructura (categorías) y parámetros contenidos en la metodología de Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso adaptada y modificada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2021). Además, en la leyenda se deben listar las UCS que componen cada grupo de manejo, las características de estas, los limitantes de uso, recomendaciones y prácticas de manejo recomendadas. La homogeneidad en una unidad de capacidad se obtiene a medida que se especifican los factores limitantes en las UCS que la componen. De esta forma, al nivel de clase las

tierras son similares en la severidad de la limitación más importante; en la subclase en cantidad y tipo de limitaciones generales y al nivel de grupo de manejo, en algunas características del suelo y en el grado específico de las limitaciones.

- La Clase de Tierra o Clase Agrológica está compuesta por un grupo de suelos que tienen el mismo grado relativo de limitaciones y riesgos. Las Clases son ocho y se designan con los números del 1 al 8. El grado de las limitaciones aumenta paulatinamente: muy ligeras o sin limitaciones (Clase 1), ligeras, moderadas, fuertes, severas, muy severas y extremadamente severas (Clases del 2 al 8) que van restringiendo la



capacidad de uso y aumentado la intensidad de las prácticas de conservación de suelos.

- La Subclase de Capacidad es una división de la clase y comprende a los suelos con el mismo grado y tipo de limitaciones generales. La mayoría de los limitantes que determinan las subclases son de carácter permanente, como las pendientes, la profundidad efectiva o el clima; sin embargo, en algunos casos las limitaciones son temporales y son susceptibles de corregir; por ejemplo, la fertilidad y los encharcamientos. Los limitantes que determinan las subclases se designan con letras minúsculas así: p = pendiente, e = erosión, s = suelo, h = condiciones de humedad y c = situaciones relacionadas con el clima.
- El Grupo de Manejo o Unidad de Capacidad es una agrupación de unidades cartográficas de suelos de una misma subclase, en las cuales las fases para uso y manejo son altamente homogéneas, con el mismo número y tipo de limitaciones específicas comunes, potencialidades y respuesta a las prácticas de manejo utilizadas en la explotación y, por tanto, requieren tratamientos concretos. Por ejemplo, en una subclase 4s se pueden establecer grupos de manejo diferenciados por características particulares de los suelos como la escasa profundidad efectiva, la presencia de sales y piedras, las propiedades ándicas o la alta saturación de aluminio o sus combinaciones. Algunos criterios usados para la definición de grupos de manejo son la distribución de las lluvias, grupo textural, pedregosidad, profundidad efectiva, saturación de aluminio, salinidad; pendientes; clases de drenaje natural, frecuencia y duración de las inundaciones y los grados de erosión.
- Las Unidades Cartográficas de Suelo corresponden a la enumeración de las tierras con una población de suelos bien homogénea y/o heterogénea que comparten las mismas prácticas de manejo. Todas las UCS deben tener una descripción de un perfil de suelos y al menos datos de análisis químicos.
- Las Características de las Unidades de Capacidad de Uso se refiere a las propiedades de los suelos y las condiciones del medio donde se encuentran cada uno de los componentes principales de las consociaciones y complejos que integran las unidades cartográficas.
- Las Limitantes de Uso son las características de las tierras que tienen un efecto adverso sobre su capacidad productiva. Por su efecto e importancia sobre los suelos pueden ser principales y secundarios. Los primeros son aquellos que por su importancia o grado de afectación permiten definir las clases agrológicas específicas. Los segundos son aquellos que por ser fácilmente modificables o al menos manejables representan un menor grado de afectación y no determinan la clase, pero sí permiten identificar condiciones especiales de manejo como la retención fosfórica, textura o la disponibilidad de nutrientes en el suelo.
- Para los Usos Recomendados se tuvieron en cuenta las definiciones utilizadas por IGAC, 2007, para el cual el uso principal es aquel que agrupa tierras con posibilidades amplias de utilización por parte de un tipo de cultivo y definidas por prácticas de mecanización o conservación, de permanencia y cosecha. El uso principal se refiere a grupos de cultivos, pastos o sistemas agroforestales, en general, y no a cultivos específicos (Tabla 1). Se optó por esta clasificación debido a que no se



## LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA

pretende llegar a evaluar la productividad de cultivos específicos, ni agrupar los suelos de acuerdo a aquellos que produzcan los mayores ingresos. No obstante, bajo un sistema de manejo adecuado, en el que se incluyan prácticas de conservación de suelos se los puede utilizar en cultivos específicos; todo esto depende de factores netamente económicos.

- Las Limitantes de Uso se utilizan para indicar el uso adecuado que debe tener la unidad; sin embargo, este depende en definitiva del sistema de manejo, de las prácticas de conservación de suelos y de los factores

socioeconómicos. Así, por ejemplo, un suelo de la clase 2 indica limitaciones ligeras y tiene capacidad para varios usos sin peligro de dañar el suelo utilizando ligeras prácticas de conservación; en cambio, un suelo de la clase 6 tiene limitaciones en grado severo que no los hace aptos para la mayoría de los cultivos y limita su uso a pastoreo, actividades agroforestales, plantaciones de bosque productores o protectores-productores y conservación de la vida silvestre. En un grupo de manejo, suelos localizados en el mismo clima, deberían responder en igual forma a las prácticas de manejo utilizadas en la explotación.

**TABLA 6.1.** Definición y algunos ejemplos de Usos Recomendados.

USO MAYOR	USOS PRINCIPALES		DEFINICIÓN	USOS ESPECÍFICOS		
				CÁLIDO	MEDIO	FRÍO
Agrícola: por las características de sus suelos permiten el establecimiento de sistemas de producción con plantas cultivadas de diferentes ciclos de vida	Cultivos Transitorios	Intensivos (CTI)	Cultivos con un ciclo de vida menor de un año y que requieren para su establecimiento alta inversión de capital, el suelo puede ser sometido a alto laboreo y a desyerbas frecuentes	Arroz, Algodón, sorgo, maíz	Cebolla de bulbo	Lechuga, papa
		Semi-intensivos (CTS)	Cultivos que tienen un ciclo de vida menor de un año y requieren para su establecimiento moderada inversión de capital; no soportan una explotación intensiva o el suelo está expuesto a algún riesgo de deterioro	Ají, pimienta, hortalizas, maíz	Fríjol, habichuela, arracacha	Zanahoria
	Cultivos Permanentes	Intensivos (CPI)	Cultivos con ciclo de vida mayor de un año, y que requieren para su establecimiento alta inversión de capital; no requieren en sí laboreo frecuente del suelo, ni lo dejan desprovisto de cobertura vegetal por largos períodos de tiempo	Cacao, palma de aceite, plátano, caña de azúcar	Café, plátano, caña panelera, guayaba, cítricos	Manzana, durazno, pera, feijoa
		Semi-intensivos (CPS)	Cultivos que tienen un ciclo de vida mayor de un año y requieren para su establecimiento moderada inversión de capital; no requieren laboreo frecuente del suelo, ni lo dejan desprovisto de cobertura vegetal por largos períodos de tiempo	Cacao tradicional, plátano, frutales, palma naidí, borajó, chontaduro	Café tradicional, caña panelera y frutales.	Manzana, durazno, pera, feijoa

# Capítulo 6 CLASIFICACIÓN DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO

TABLA 6.1. Definición y algunos ejemplos de Usos Recomendados. (continuación)

USO MAYOR	USOS PRINCIPALES	DEFINICIÓN	USOS ESPECÍFICOS			
			CÁLIDO	MEDIO	FRÍO	
Ganaderas: presentan restricciones moderadas para el desarrollo agrícola intensivo o semi-intensivo, y por ello pueden ser usados para soportar producciones ganaderas	Pastoreo	Intensivo (PIN)	Programas de ocupación de potreros con alta capacidad de carga (generalmente mayor de dos reses por hectárea) durante períodos de tiempo relativamente cortos y suministro de riego suplementario cuando sea necesario, uso de ganado seleccionado, alimentación suplementaria y controles fitosanitarios adecuados	Pastos de corte: Kingrass, imperial, elefante  Forrajero: caña y sorgo	Pastos de corte: Kingrass, imperial, elefante  Forrajero: caña y sorgo	Pastos de corte: Raigrass, elefante  Forrajero: maíz, avena
		Semi-intensivo (PSI)	Programas de ocupación de potreros con mediana capacidad de carga (generalmente mayor de una res por cada dos hectáreas); requiere moderadas prácticas de manejo, especialmente en lo relacionado con rotación de potreros, aplicación de fertilizantes, uso de ganado seleccionado y controles fitosanitarios adecuados	Pastos de pastoreo: alemán, brachiaria, estrella, angletón, pangola, puntero  Leguminosas: guandúl, kudzú	Pastos de pastoreo: brachiaria, estrella, angletón, puntero  Leguminosas: guandúl, leucaena, kudzú, alfalfa	Pastos de pastoreo: azul, kikuyo, festuca, falsa poa  Leguminosas: Alfalfa, trébol, vicia
		Extensivo (PEX)	Programas de ocupación de potreros con baja a muy baja capacidad de carga, generalmente menor de una res por cada dos hectáreas; requiere prácticas de manejo, especialmente en lo relacionado con aplicación de fertilizantes, controles fitosanitarios adecuados y rotación de potreros; en consecuencia, se necesita baja inversión de capital, baja tecnología y mano de obra poco calificada	Pastos de pastoreo: alemán, brachiaria, estrella, angletón, pangola, puntero  Leguminosas: Guandúl, kudzú	Pastos de pastoreo: brachiaria, estrella, angletón, puntero  Leguminosas: Guandúl, leucaena, kudzú, alfalfa	Pastos de pastoreo: azul, kikuyo, festuca, falsa poa  Leguminosas: Alfalfa, trébol, vicia
Agroforestal: presentan características biofísicas que no permiten la utilización exclusiva en usos agrícolas o ganaderos, por lo que deben adoptarse sistemas que integren actividades agrícolas, ganaderas y forestales en arreglos tanto espaciales como temporales	Sistema	Agrosilvícola (AGS)	Sistemas asociados a especies forestales con cultivos transitorios o permanentes	Guamo, cedro, arizá	Sombrío: guamo, santafereño, Cachimbo, carbonero	Nacedero, quiebrabarrigo, chachafuto, almanegra
		Agrosilvopastoril (ASP)	Sistemas que involucran el desarrollo asociado de actividades agrícolas, forestales y ganaderas, así: cultivos y pastos en plantaciones forestales, cultivos y pastos arbolados, cultivos y pastos protegidos por barreras rompevientos y cercas vivas.	Cedro rosado, nacedero, barcino, guayacán rosado	Sombrío: Nogal, cafetero, pino, eucalipto Rompevientos: Ceiba, abarco, cedro Linderos: hojarasco, chaquiro, Roble, guayacán	Tachuelo, guamo peludo, guayacán amarillo
		Silvopastoril (SPA)	Establecimiento integrado de bosques y pastos, así: producción de forraje en bosques plantados y pasturas arboladas	Camargo, guamo	Sombrío: Ceiba, Caoba, almanegra, guayacán	Chachafuto, sietecueros



# LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA

**TABLA 6.1.** Definición y algunos ejemplos de Usos Recomendados. (continuación)

USO MAYOR	USOS PRINCIPALES		DEFINICIÓN	USOS ESPECÍFICOS		
				CÁLIDO	MEDIO	FRÍO
Forestales: Son tierras que presentan restricciones por el grado de erosión, pendiente o superficialidad del suelo por lo que deben aprovecharse en usos de protección, producción o protección-producción forestal	Forestal	Productor (FPD)	Destinados a satisfacer la demanda industrial y comercial de productos derivados del bosque (maderas, pulpa y materias primas farmacéuticas y de perfumería)	Abarco (Cariniana pyriformis), eucalipto (Eucalyptus pellita), melina (Gmelina arborea), chingalé (Jacaranda copaia), pino caribe (Pinos caribaea)	Pino (Pinus oocarpa), cedro (Cedrela odorata), laurel (Cordia alliodora), roble-flormorada (Tabebuia rosea)	Aliso (Alnus jorullensis), eucalipto (Eucalyptus globulus), pino llorón (Pinus patula), ciprés (Cupressus lusitanica)
		Protector productor (FPP)	Además de la anterior, impone restricciones en la explotación de algunas especies y la no ocupación de áreas que protegen reservorios de agua o especies animales en vías de extinción	Guamo, barcino	Balso, igua, cajeto, piñón de oreja, chachafuto, písamo, matarratón	Punta de lanza, guamo peludo, sietecueros
		Protector (FPR)	Destinados a la protección de las laderas contra procesos erosivos o al mantenimiento y desarrollo de la vegetación nativa, o a la protección de especies maderables en vía de extinción, o como protección de recursos hídricos	Cedro rosado, camargo, quebrabarrigo	Laurel, juagua, algarrobo, roble, guayacán, laurel	Sietecueros, roble, tachuelo
Conservación: son tierras que por su vulnerabilidad, importancia como ecosistemas estratégicos o el interés científico deben destinarse a la conservación o a su recuperación en el caso de que hayan sido deterioradas	Conservación y recuperación (CRE)		Forman parte de ecosistemas muy frágiles (páramos, humedales o tierras con procesos erosivos o las condiciones de sequía o de salinidad) donde la única opción debe ser la conservación y el desarrollo de la vegetación nativa mediante programas de recuperación	No Aplica	No Aplica	No Aplica





## 6.2 METODOLOGÍA

La agrupación de las UCS (consociaciones y complejos) en unidades de capacidad de uso se hizo mediante la interpretación de las características morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas de los suelos, y en el examen de las características externas como relieve, pendientes, erosión, inundaciones, pedregosidad y clima. La información se extrajo de la leyenda del mapa de suelos y de la memoria explicativa. Una vez analizadas e interpretadas las UCS se procedió a agruparlas en clases y subclases de acuerdo al procedimiento contenido en la metodología de Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso adaptada y modificada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2021) del manual 210 de Clasificación por

Capacidad de Uso de las Tierras, del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos (1965). Durante el procedimiento para agrupar los suelos identificados y delimitados durante el estudio semi-detallado se siguió el procedimiento descrito a continuación:

- Selección de los perfiles modales de suelo con los componentes taxonómicos de cada unidad cartográfica de suelo.
- Aplicación de la metodología IGAC, 2021 con las características de evaluación de los diferentes perfiles modales de suelos que componen las unidades cartográficas:

*Pendiente (p):* Se refiere al grado de inclinación de un terreno, expresado en porcentaje. Interviene en los procesos de infiltración, escorrentía, el drenaje natural, la clase y grado de erosión y en el uso y el manejo de los suelos (mecanización o necesidad de coberturas). A mayor intensidad de pendiente, la velocidad que toma el agua al escurrir es mayor y por lo tanto es mayor la probabilidad de que se presenten problemas de erosión.

*Erosión (e):* La conforman las UCS con procesos erosivos actuales con pérdida acelerada de suelo. La productividad de los suelos se afecta debido a que al presentarse erosión se remueve material superficial rico en materia orgánica, arcillas y nutrientes y se degrada la estructura del suelo, alterando propiedades como la profundidad efectiva del suelo, la capacidad de retención de agua entre otras. La degradación de la tierra obliga a emplear las tierras en actividades de menor productividad. En este estudio se evaluó sobretodo la erosión moderada o mayores, en la que hay escasa formación de surquillos, pérdida del horizonte A entre 25 – 75% o aparición de áreas desnudas.

*Humedad (h):* Está formada por suelos con sobresaturación de agua por drenaje natural deficiente o frecuentes inundaciones o encharcamientos. La primera se refiere a la poca velocidad de remoción del agua en o sobre el perfil por movimiento interno (infiltración-percolación) o escurrimiento superficial (escorrentía). Se evalúa por la profundidad del nivel freático o la presencia de condiciones redox. La inundabilidad se refiere a la presencia de agua causada por

desborde de corrientes de agua, mientras la encharcabilidad analiza eventos relacionados con agua estancada debido a la escorrentía de aguas lluvias o exceso de riego.

*Suelo (s):* hace referencia a las limitaciones físicas y/o químicas que presentan los suelos y que impiden el adecuado desarrollo de los cultivos haciendo necesaria la implementación de adecuadas prácticas de manejo y conservación desde el establecimiento del sistema de producción como su mantenimiento. En este aspecto se evalúan propiedades como profundidad efectiva, textura, pedregosidad superficial y dentro del suelo, rocosidad, fertilidad (disponibilidad actual de nutrientes), la toxicidad mineral por saturación de aluminio, salinidad y/o sodicidad, y las deficiencias inducidas de calcio o magnesio.

*Clima (c):* el clima es limitante para el uso, ya sea por bajas temperaturas, ocurrencia de heladas, vientos fuertes, alta nubosidad y bajo brillo solar y en unos casos, déficit de abastecimiento de agua o exceso de precipitación, que restringen la selección de plantas o hacen necesario utilizar prácticas especiales de manejo.

- Confrontación de las características seleccionadas en cada perfil modal con la tabla de evaluación 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 y el número de limitaciones.

## LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA

- Determinación de los grupos de capacidad con base en las limitaciones específicas y sus respectivos grados de limitación.
- Elaboración de la leyenda de clasificación por capacidad de uso de las tierras (Anexo I. “Leyenda de capacidad de uso”), con información ordenada de manera tabular partiendo desde la clase de mayor capacidad hasta la más limitada para el uso; después se colocan las subclases, de acuerdo con los factores limitantes y finalmente los grupos de capacidad, en orden creciente de numeración. También se incorporan los símbolos de las UCS agrupadas en cada unidad de capacidad; las características más importantes de los suelos de cada agrupación, las limitaciones que determinaron la clase, subclase y grupo de capacidad; las limitaciones secundarias (importantes para las recomendaciones

de manejo); las recomendaciones de uso y, por último, las de manejo.

Para designar las unidades de clasificación por capacidad de uso se utilizaron símbolos formados por el número, que indica la clase por capacidad y, la o las letras minúsculas representan la subclase.

- Clases: números del 2 al 8.
- Subclases: (p) pendiente, (s) suelo, (e) erosión, (h) drenaje, (c) clima y (s) suelo, así como combinaciones entre estos.
- Grupos de capacidad: número arábigo separado por un guion, a continuación de la subclase, empezando por 1.

Ejemplo: 4pes-1, en el cual, 4: Clase por capacidad, pes: Subclase por limitación de pendiente (p), erosión (e) y suelo (s). -1: Grupo de capacidad con limitación en profundidad efectiva y susceptibilidad a procesos de remoción en masa.





## 6.3 OBSERVACIONES GENERALES

1. Los cambios de en la Capacidad de Uso de algunas tierras se deben a la adopción del instructivo IN-GAG-PC05-02 (Clasificación de las tierras por su Capacidad de Uso) que reemplazó a M40100-02/14.V2 (Metodología para la Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso) que fue adoptado en 2014.
2. En algunas subclases las vegas fueron colocadas en un grupo de manejo diferenciado puesto que la decisión de uso depende de la Autoridad ambiental competente.
3. Las comunidades raizales en Buenaventura como tienen como único espacio disponible para sembrar cultivos de subsistencia, las zonas correspondientes a las vegas y terrazas de los valles estrechos y vallecitos de las cuencas de los ríos Yurumanguí, Cajambre, Naya o Anchicayá. En el lomerío no hay posibilidad de sembrar estos cultivos de pancoger dada la baja fertilidad de los suelos y su acidez extrema. Se debe consultar a la Autoridad Ambiental competente las posibilidades de utilización de esas zonas en estos casos específicos.





## 6.4 DESCRIPCIÓN UNIDADES DE CAPACIDAD DE USO

Las unidades de capacidad (clases, subclases y grupos de capacidad) se describen a continuación de acuerdo con el orden en que se presentan en la leyenda que aparece en los anexos, comenzando por aquellas que tienen el menor grado de limitaciones. Los comentarios hacen referencia primero a la clase, luego a la subclase y finalmente al grupo de capacidad.

En cada clase se comentan aspectos generales relacionados con la posición geomorfológica, relieve, grado de pendientes, clima (piso térmico

y provincia de humedad), grado de limitaciones y capacidad de uso.

La subclase contiene información particularizada de los factores: pendiente, erosión, clima, drenaje, profundidad efectiva de los suelos, clase de drenaje natural, grupo textural, reacción, fertilidad, y los limitantes generales que han determinado la subclase.

El grupo de manejo hace referencia a las unidades de suelos que lo componen, las características específicas de los suelos, las pendientes, grado de erosión, clima, clase de drenaje, uso potencial y recomendaciones de manejo.

### 6.4.1 Tierras de la Clase 2

Las tierras de esta clase (Figura 6.1) presentan ligeras limitaciones asociadas a las pendientes y al suelo (profundidad efectiva moderadamente profunda y relación Ca/Mg estrecha a más de 50 cm de profundidad). Requieren prácticas de manejo fáciles de aplicar, incluyendo las de conservación, para prevenir su degradación o para mejorar la relación agua-aire. Las prácticas de manejo y conservación varían de un lugar a otro y dependen de las características del suelo, del clima local y del sistema de cultivo.

Se localizan en relieves ligeramente planos (1 – 3%) a ligeramente inclinados (3 – 7%). Por otro lado, no se encontraron áreas afectadas por fenómenos de remoción en masa o no presentan evidencias de erosión actual (o con pérdida de menor a 25% del horizonte A)

Estos suelos son bien drenados, esto es que el agua se elimina del suelo con facilidad, pero no con rapidez. Además, el nivel freático se encuentra profundo (mayor a 100 cm), no hay encharcamientos debidos al escurrimiento de las

aguas superficiales desde las áreas más altas, inundaciones por desborde de corrientes de agua o ascenso capilar, y no se presentan condiciones ácuicas en el suelo.

Tienen suelos profundos a moderadamente profundos limitados por saprolita (profundidad efectiva mayor a 75 cm). La clase por tamaño de partículas es franca fina (texturas moderadamente finas) con algunos provenientes de materiales ándicos. Tienen menos del 3% de fragmentos de roca en el perfil, y no reportan pedregosidad superficial o afloramientos rocosos. La disponibilidad y oferta de nutrientes (fertilidad natural) va de media a alta, y tiene sectores con desbalances nutricionales que pueden inducir deficiencias por la relación Ca/Mg estrecha (1-2) a más de 50 cm de profundidad.

Finalmente, abarca los pisos térmicos templado y cálido, en régimen húmedo y distribución de lluvias suficiente en al menos un semestre del año que permiten cultivos continuados.

De acuerdo a las limitaciones de esta clase de tierras se originaron las subclases 2ps y 2s en un



FIGURA 6.1. | Aspecto general de las tierras de la clase 2. (Fotografía: Yezid Díaz, 2022).

área de 5.685,55 hectáreas que equivalen al 0,28% del área total del estudio.

### 6.4.1.1 Subclase 2ps

La subclase 2ps (Figura 6.2) se encuentra únicamente en el municipio de Palmira, en clima templado, húmedo y relieves ligeramente inclinados (3 – 7%). Las limitantes que restringen

el uso de estos suelos son las pendientes ligeramente inclinadas y la profundidad efectiva moderadamente profunda.

Actualmente estas tierras están dedicadas a actividades de agricultura con caña de azúcar y ganadería extensiva con pasto kikuyo y vegetación natural muy sustituida de fique, flor amarillo y guayabo.



**FIGURA 6.2.** Aspecto general de las tierras de la subclase 2ps. (Fotografía: Lorena Salamanca, 2022).

#### 6.4.1.1.1 Grupo de manejo 2ps-1

A este grupo pertenecen las UCS PVARA-Bb, PVVP-Bb, PQASA-Db, PQASA-Eb y MQFC-Cb, que ocupa 1.281,58 ha o el 0,062% del área total de estudio. Los suelos de este grupo de manejo se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, con pendientes ligeramente inclinadas. Los suelos son moderadamente profundos (limitados por saprolita) a profundos, bien drenados, con texturas moderadamente finas y fertilidad natural media a alta.

Son suelos que por sus limitantes de usos (pendientes ligeramente inclinadas relación Ca/

Mg estrecha a más de 50 cm de profundidad) deben ser utilizados para la implementación de Cultivos Transitorios Intensivos (CTI), Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS) y Cultivos Permanentes Intensivos (CPI). Además, estas tierras tienen sectores con profundidad efectiva moderadamente profunda.

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la labranza en adecuadas condiciones de humedad. Se recomienda la aplicación de enmiendas para mejorar la relación Ca/Mg y la disponibilidad de nutrientes con incorporación de abonos verdes y materia



orgánica para mejorar la fertilidad y agregación de los suelos. En cualquier caso, la implementación de planes de fertilización debe basarse en los resultados de análisis de suelos y en los requerimientos nutricionales de los cultivos.

### 6.4.1.2 Subclase 2s

Los suelos de esta subclase representan 4.403,97 hectáreas que corresponden al 0,21% del área total del estudio. Las tierras se encuentran en climas cálido y templado, húmedo, en relieve de pendientes ligeramente planas (Figura 6.3). Los suelos son bien drenados, profundos y de texturas moderadamente finas, con fertilidad natural media y alta. Las tierras de esta subclase presentan limitaciones asociadas a la relación Ca/Mg estrecha a más de 50 cm de profundidad. Actualmente estas tierras están dedicadas a actividades de ganadería y a agricultura con caña de azúcar.



FIGURA 6.3. | Aspecto general de las tierras de la subclase 2s. (Fotografía: Yezid Díaz, 2022).

#### 6.4.1.2.1 Grupo de manejo 2s-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) que hacen parte de este grupo de manejo son PVARA-Ba, PVVP-Ba, VVAN-Ka, VVAN-La, VVAO-Ta, PQASA-Da y PQASA-Ea. Ocupan un área de 4.403,97 hectáreas que equivalen al 0,213% del área total del estudio.

Las tierras de este grupo de manejo se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, en relieves ligeramente planos. Tienen suelos profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad natural media y alta.

La principal limitación que presentan estos suelos para su uso y manejo es la relación Ca/Mg estrecha a más de 50 cm de profundidad. Por lo anterior, presentan adecuadas condiciones para la agricultura con Cultivos Transitorios Intensivos (CTI), Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS) y Cultivos Permanentes Intensivos (CPI).



Dentro de las prácticas de manejo agronómico se recomienda la aplicación de enmiendas para corregir el desequilibrio en la relación Ca/Mg y la incorporación de materia orgánica o abonos para mejorar la disponibilidad de nutrientes. Además, se sugiere la implementación de planes de fertilización basados en los resultados de análisis de suelos y en los requerimientos nutricionales de los cultivos.

### 6.4.2 Tierras de la Clase 3

La clase 3 (Figura 6.4) agrupa las tierras con moderadas limitaciones o restricciones para el uso por uno o más de los siguientes factores: pendiente (moderadamente inclinada), humedad (drenaje imperfecto o eventos raros de inundaciones o encharcamientos), suelo (profundidad efectiva moderadamente superficial, texturas moderadamente gruesas o finas, relación Ca/Mg estrecha a menos de 50

cm de profundidad o toxicidad mineral por acidez intercambiable), o clima (deficiente distribución de lluvias en el año). Otros limitantes, en menor grado de intensidad, son el bajo contenido de materia orgánica y la alta retención fosfórica. Estas condiciones disminuyen las posibilidades de selección de cultivos y las épocas de siembra e implican prácticas adecuadas de labranza y cosecha. Esta clase ocupa un área de 170.148,91 hectáreas, que corresponden al 8,23% de la zona de estudio.

Las tierras de esta clase se encuentran en áreas con pendientes que van de ligeramente planas a moderadamente inclinadas (1 – 12%). Pueden estar afectados en menos del 5% del área con movimientos en masa o presentar erosión ligera (pérdida del horizonte A menor al 25%).

Esta clase incluye suelos bien a pobremente drenados pero con una red de canales para la



FIGURA 6.4. | Aspecto general de las tierras de la clase 3. (Fotografía: Marco Velandia, 2022).

evacuación de las aguas sobrantes y para profundizar el nivel freático (drenaje artificial). Se pueden presentar periodos raros (con una frecuencia de 10 o más años) o muy cortos (con duración menor a dos días) con sobresaturación con agua por exceso de precipitación, encharcamientos debidos al escurrimiento de las aguas superficiales desde las áreas más altas o anegamientos

En cuanto a la profundidad efectiva, los suelos pueden ser profundos a moderadamente superficiales (mayor a 50 cm) y limitados por fragmentos de roca, fluctuación del nivel freático, presencia de saprolita, cambio textural abrupto, presencia de material compactado, capa cálcica o contacto dénsico. En relación a la clase por tamaño de partículas, se evaluaron suelos con familias texturales finas a moderadamente gruesas, y en algunos casos hay presencia de materiales ándicos. Finalmente, la disponibilidad natural de nutrientes (fertilidad) se halla en rangos de muy alta a baja, con sectores con desbalances nutricionales entre calcio y magnesio en horizontes subsuperficiales y

saturación de aluminio limitante para cultivos susceptibles.

Aparecen en pisos térmicos del cálido al frío, en altitudes de 0 a 2000 msnm, y en condiciones de humedad que van desde el húmedo al seco, caracterizados por temperaturas que varían desde 12 hasta más de 24 °C y precipitaciones desde 500 (en clima templado, seco) hasta 4.000 mm (en cálido, húmedo), distribuidas de manera variable durante el año.

Las limitaciones dieron origen a las subclases 3p, 3phs, 3ps, 3psc, 3pc, 3h, 3hs, 3hsc, 3hc, 3s, 3sc, y 3c.

### 6.4.2.1 Subclase 3p

Los suelos de esta subclase (Figura 6.5) representan 1.363,19 hectáreas que equivalen al 0,066% del área total del estudio. Las tierras se pueden encontrar en clima templado a frío, húmedo, en pendientes moderadamente inclinadas (7 – 12%). Los suelos son



FIGURA 6.5. Aspecto general de las tierras de la subclase 3p. (Fotografía: Walter Herrera, 2016).

moderadamente profundos a profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y en algunos casos hay presencia de materiales ándicos, con media a alta disponibilidad natural de nutrientes. La principal limitante para el uso y manejo de los suelos de esta subclase es el grado de las pendientes, y en menor proporción, la alta retención de fósforo debido a las propiedades. Actualmente estas tierras están dedicadas a actividades de ganadería extensiva, con sectores aislados en agricultura.

### 6.4.2.1.1 Grupo de manejo 3p-1

A este grupo pertenecen las UCS MQGP-Ac, PQASA-Dc, PQASA-Ec, MLML-Bc y MQSP-Hc, en un área de 107,42 hectáreas que corresponden al 0,005% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima templado y frío, húmedo, y en pendientes moderadamente inclinadas. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente profundos a profundos, bien drenados, con texturas moderadamente finas, y de fertilidad natural media a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes moderadamente inclinadas. Teniendo en cuenta lo anterior, las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. En el caso del Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de

área para evitar la degradación de los suelos por compactación, manejo técnico de praderas con pastos de alto rendimiento y rotación de potreros.

### 6.4.2.1.2 Grupo de manejo 3p-2

Este grupo está integrado por las unidades cartográficas de suelos LQLL-Bc, MQLC-Ac, MQLL-Bc, MLFC-Ac, MLLL-Bc y MLQP-Ac con un área de 1.255,77 hectáreas que equivalen al 0,061% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en templado, húmedo, con relieve moderadamente inclinado. Tienen suelos profundos, bien drenados, de materiales ándicos y fertilidad natural media a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes moderadamente inclinadas y en menor grado alta retención de fósforo debido a propiedades ándicas. Se deben establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y no se recomienda uso para ganadería.

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, mantener la cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos, sembrar barreras vivas con especies apropiadas en áreas susceptibles a erosión. Además, se sugiere utilizar fertilización fosfatada con fuentes de liberación lenta, basada en los resultados de análisis de suelos y en los requerimientos nutricionales de los cultivos, además de incorporación de abonos verdes para mantener la fertilidad, aumentar la actividad biológica del suelo y mejorar la disponibilidad de fósforo y otros nutrientes.



### 6.4.2.2 Subclase 3phs

Esta subclase (Figura 6.6) ocupa 17,58 hectáreas o el 0,001% del área de estudio. Se halla en clima templado, húmedo, en pendientes moderadamente inclinadas (7 – 12%). Exhiben restricciones para el uso agrícola debido al grado de inclinación del terreno, al deficiente drenaje natural, la escasa profundidad efectiva, texturas pesadas y la elevada acidez intercambiable. Actualmente estas tierras están dedicadas a actividades de ganadería intensiva con pasto *Brachiaria* y relictos dispersos de guamo, higuerón y guadua.

#### 6.4.2.2.1 Grupo de manejo 3phs-1

A este grupo de manejo pertenece la unidad PQGP-Ac, en 17,58 hectáreas (0,001% del área del proyecto). Este grupo se encuentra en templado, húmedo, con relieve moderadamente inclinado. Corresponde a suelos moderadamente profundos limitados por la fluctuación del nivel freático, imperfectamente drenados, de texturas finas y con fertilidad natural media.

Presentan limitaciones de uso debido a las pendientes del terreno, al drenaje imperfecto y a la saturación de aluminio limitante para cultivos susceptibles. En estos suelos se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel y la selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable. Además, se debe mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Por el lado de obras civiles, se recomienda la construcción y mantenimiento de zanjales y canales de drenaje con el fin de controlar el nivel freático y evacuar excesos de agua, y realizar la nivelación de los lotes de siembra. Además de las buenas prácticas agrícolas se debe fertilizar los cultivos basados en los resultados de análisis del suelo con el fin de



FIGURA 6.6. Aspecto general de las tierras de la subclase 3phs. (Fotografía: Yezid Díaz, 2022).



mejorar su oferta nutrimental. En Pastoreo Intensivo (PIN) se recomienda no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.2.3 Subclase 3ps

Esta subclase (Figura 6.7) representa 6.885,07 hectáreas que corresponden a 0,33% de la superficie del proyecto. Esta subclase está en zonas con clima cálido a templado, húmedo, con relieve moderadamente inclinado (7 – 12%). Estas tierras presentan limitaciones de uso debido al grado de inclinación del terreno y en la parte del suelo, la poca profundidad efectiva para el crecimiento radicular normal, la presencia de fragmentos de roca en el perfil, las texturas pesadas para la mecanización, la toxicidad mineral por moderada acidez intercambiable, los desbalances nutricionales que llevan a deficiencia inducidas de calcio o magnesio, la baja disponibilidad de nutrientes o la alta retención de fósforo. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la agricultura, y sectores con ganadería extensiva.

#### 6.4.2.3.1 Grupo de manejo 3ps-1

Este grupo de manejo está conformado por la Unidad Cartográfica de Suelos PQHN-Bc con un área de 3.345,08 hectáreas que corresponden al 0,162% del área total del proyecto. Son tierras que se localizan en clima templado, húmedo, en pendiente moderadamente inclinada. Los suelos son moderadamente superficiales limitados por cambio textural abrupto, bien drenados, de texturas finas y moderadamente finas, y fertilidad natural media.

Las limitaciones principales para el uso y manejo son ocasionadas por las pendientes moderadamente inclinadas y la profundidad efectiva moderadamente superficial. Por tanto, se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Intensivos (CTI) y Semi-intensivos (CTS) y/o Permanentes Intensivos (CPI).

Las prácticas de uso y manejo recomendadas son la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel con mantenimiento permanente de cobertura con material orgánico verde o seco



FIGURA 6.7. | Aspecto general de las tierras de la subclase 3ps. (Fotografía: Ignacio Arias, 2016).

en los entresurcos o calles de los cultivos, labranza mecanizada con alguna restricción de preferencia utilizar implementos de roturación vertical (arados de cincel, subsoladores) ya que presentan una menor área de exposición. En Pastoreo Intensivo no se debe exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.2.3.2 Grupo de manejo 3ps-2

Las Unidades Cartográficas de Suelos LVGP-Bc y PQASP-Fc hacen parte de este grupo de manejo con un área de 745,33 hectáreas que corresponden al 0,036% del área total del estudio. Son tierras que se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, en relieve moderadamente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales limitados por altos contenidos de arcillas, bien drenados, de texturas finas, y fertilidad natural media.

Las principales limitantes de uso y manejo para estos suelos son las pendientes moderadamente inclinadas y la profundidad efectiva moderadamente superficial, las texturas finas y la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Por lo anterior se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria la implementación de un conjunto de prácticas de manejo entre las que se incluyen la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Se sugiere la aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes, con incorporación de materia orgánica para mejorar la porosidad y

aireación del suelo, así como roturaciones periódicas con implementos de labranza vertical (subsoladores) para evitar procesos de compactación. En cualquier caso, la implementación de planes de fertilización debe basarse en resultados de análisis de suelos y requerimientos nutricionales de los cultivos. En ganadería se requiere manejo técnico de las praderas evitando el sobrepastoreo.

### 6.4.2.3.3 Grupo de manejo 3ps-3

Las Unidades Cartográficas de Suelos PVASP-Cc, LVLL-Ac, PVLL-Ac, MQPP-Cc, PQASA-Cc, PQASP-Cc, PQLL-Ec, LQGP-Bc, LQLL-Cc, MQGP-Bc y VQTT-Dc hacen parte de este grupo de manejo con un área de 1.296,11 hectáreas que corresponden al 0,063% del área total del estudio. Son tierras que se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, en relieve moderadamente inclinado. Tienen suelos profundos, bien drenados, de texturas finas, y fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo para estos suelos son las pendientes moderadamente inclinadas, las texturas finas y la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Por lo anterior se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria la implementación de un conjunto de prácticas de manejo entre las que se incluyen: Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Incorporación de materia orgánica para mejorar la porosidad y aireación del suelo, siembra en caballones angostos para mejorar

germinación, así como roturaciones periódicas con implementos de labranza vertical (subsoladores) para evitar procesos de compactación. Implementación de planes de fertilización basados en resultados de análisis de suelos y requerimientos nutricionales de los cultivos con adición de materia orgánica (compost o abonos verdes) y enmiendas para corregir la toxicidad mineral por aluminio y la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes. Establecer un programa de rotación de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. En pastoreo realizar un manejo técnico de las praderas con pastos mejorados de alto rendimiento y rotación de potreros, sin exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.2.3.4 Grupo de manejo 3ps-4

Las Unidades Cartográficas de Suelos MQQP-Ac, PQHN-Ac, PQHN-Acm y MQSP-Hc hacen parte de este grupo de manejo, con un área de 1.498,56 hectáreas que equivalen al 0,073% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima templado, húmedo, en pendientes moderadamente inclinadas. Tienen suelos profundos, bien drenados, con presencia de materiales ándicos, y fertilidad natural baja a media.

Corresponden a suelos que tienen limitaciones asociadas a las pendientes moderadamente inclinadas, la saturación de aluminio limitante para cultivos susceptibles y en menor grado la alta retención de fósforo. Los siguientes usos se consideran indicados para estas tierras: Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS). No se recomienda uso para ganadería.

El manejo agronómico para la conservación y manejo de estos suelos es la siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin en áreas propensas a la erosión, el manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical, cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos, se debe establecer un programa de rotación de cultivos seleccionando cultivos tolerantes al aluminio intercambiable, incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. En cualquier caso, la fertilización fosfatada se debe realizar con fuentes de liberación lenta basada en los resultados de análisis de suelos y en los requerimientos nutricionales de los cultivos, con incorporación de abonos verdes para mejorar la fertilidad, aumentar la actividad biológica del suelo y mejorar la disponibilidad de fósforo y otros nutrientes.

#### 6.4.2.4 Subclase 3psc

Esta subclase (Figura 6.8) está representada en 1.163,01 hectáreas que equivalen al 0,056% del área de estudio. Se ubica en zonas con relieve moderadamente inclinado (7 – 12%) en climas cálido y templado, seco. Los suelos pueden ser profundos a moderadamente superficiales (limitados por saprolita, cambio textural abrupto, material compactado), bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, y presentan una disponibilidad natural de nutrientes muy alta a baja. Como limitantes principales para su uso se encuentran el grado de inclinación del terreno, la poca profundidad efectiva para el crecimiento radicular normal, las texturas pesadas para la mecanización, los desbalances nutricionales que llevan a deficiencia inducidas de calcio o magnesio, la baja disponibilidad de nutrientes o la alta retención de fósforo, y en última instancia la distribución



**FIGURA 6.8.** Aspecto general de las tierras de la subclase 3psc. (Fotografía: Marco Velandia, 2022).

irregular de precipitaciones con déficit de lluvias durante un semestre que puede generar condiciones de estrés hídrico en los cultivos. Actualmente las tierras están, en su mayor parte, en ganadería intensiva.

#### 6.4.2.4.1 Grupo de manejo 3psc-1

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son LWLL-Gc, PWASP-CNc y PWQP-Ac, con un área de 597,18 hectáreas que corresponden al 0,029% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en clima cálido, seco, y en relieve moderadamente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales limitados por material compactado, bien drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes moderadamente inclinadas, la profundidad efectiva moderadamente superficial

y la deficiencia de lluvias en el segundo semestre del año. Además, sectores con relación Ca/Mg estrecha a 50 cm de profundidad. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes, realizar la fertilización basada en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional, incorporar materia orgánica para mejorar la porosidad y aireación del suelo y favorecer las condiciones para el desarrollo de las raíces, efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas



adensadas y compactadas. En Pastoreo Intensivo (PIN) se recomienda no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos.

#### 6.4.2.4.2 Grupo de manejo 3psc-2

A este grupo pertenece la UCS LWLL-Dc en un área de 65,12 hectáreas que corresponden al 0,003% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas, fertilidad natural muy alta, se encuentran en clima cálido, seco, en pendiente moderadamente inclinada.

Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS). No se recomienda uso para ganadería teniendo en cuenta que las principales limitantes son las pendientes moderadamente inclinadas, la profundidad efectiva moderadamente superficial, la relación Ca/Mg estrecha, evidencias de erosión ligera y las deficiencias de lluvias en el segundo semestre del año.

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel con barreras vivas en áreas susceptibles a la erosión, mantenimiento de cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos, labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical y construcción de zanjas y canales de desviación del agua de escorrentía. La aplicación de

enmiendas y fertilización de los cultivos se debe basar en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental y corregir la relación Ca/Mg. Por último, se requiere la implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos.

#### 6.4.2.4.3 Grupo de manejo 3psc-3

En este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas LWKR-Bc, PWARA-Cc, PWARA-Ec, PWARP-Dc, PWASP-BVc, LWGP-Ac, PWASP-ABc, PWASP-Xc, PWLL-Dc, MRGP-Ac y PRASA-Cc de clima cálido y templado, seco, y relieves moderadamente inclinados. Son suelos con las siguientes características: profundos y moderadamente profundos con un buen drenaje, texturas finas, y fertilidad natural baja a muy alta. Ocupa 500,71 hectáreas que corresponden al 0,024% del área total del estudio.

Las limitantes de uso para este grupo de manejo son las pendientes moderadamente inclinadas, texturas finas y déficit de lluvias durante un semestre. Además, hay sectores con relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm, saturación de aluminio limitante para cultivos susceptibles y baja disponibilidad de nutrientes. Las tierras que pertenecen a este grupo de manejo presentan con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Permanentes Intensivos (CPI) y Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de prácticas de manejo como la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, conservando cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles. Además, con el fin de mejorar la aireación y la infiltración de agua, efectuar roturaciones

periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) y la siembra en caballones angostos para favorecer la germinación. En la parte de fertilidad, se recomienda implementar un plan de fertilización basado en los resultados de análisis del suelo para la aplicación de enmiendas al suelo y abonamiento de los cultivos para corregir la relación Ca/Mg del suelo y mejorar su oferta nutrimental, y establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Se vuelve indispensable la implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.2.5 Subclase 3pc

La subclase 3pc (Figura 6.9) se localiza en zonas con relieve moderadamente inclinado (7 – 12%) de climas cálido y templado, seco. Los suelos

pueden ser profundos a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas, y presentan fertilidad natural alta a muy alta. Como limitantes que disminuyen su capacidad de uso están el grado de inclinación del terreno y la distribución irregular de precipitaciones con déficit de lluvias durante un semestre que puede generar condiciones de estrés hídrico en los cultivos. La subclase abarca 1.239,98 hectáreas que equivalen al 0,060% del área de estudio. Actualmente las tierras están con cultivos de caña de azúcar y en ganadería extensiva con pasto estrella.

#### 6.4.2.5.1 Grupo de manejo 3pc-1

A este grupo pertenece las unidades cartográficas LWCM-Bc, MWDP-Ac, MWGP-Ac, PWASP-AHc, PWASP-AKc, PWASP-ALc, PWASP-ANc, PWASP-Cc, PWASP-Dac, LWVP-Ac, MRDP-Cc, LRGP-Ac, LRSP-Dc y LRTP-Fc. Estas tierras se presentan en clima cálido y templado, seco, con relieve moderadamente inclinado (7-12%). Presentan suelos moderadamente profundos a profundos, bien



FIGURA 6.9. | Aspecto general de las tierras de la subclase 3pc. (Fotografía: Marco Velandia, 2022).



drenados, de texturas moderadamente finas y con fertilidad natural alta y muy alta. Ocupa 1.239,98 hectáreas que equivale al 0,060% del área de estudio.

Los factores determinantes en la capacidad de uso de estas tierras son las pendientes moderadamente inclinadas y el déficit de precipitación durante un semestre, con sectores con relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para la agricultura, principalmente para Cultivos Transitorios Semi-intensivos tolerantes a déficit hídrico, de sistema radicular profundo. También se pueden utilizar Cultivos Permanentes y Semi-permanentes siempre que haya disponibilidad de agua para riego. Los Sistemas Silvopastoriles deberían establecerse con especies forestales nativas y pastos mejorados tolerantes a condiciones de sequía.

Para el adecuado manejo de estas tierras es necesario realizar siembras en contorno, en fajas o través de la pendiente hacer uso de barreras vivas para prevenir la erosión en zonas de

escasa vegetación. La aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos debe estar basada en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Es importante implementar riego complementario de acuerdo a las necesidades de los cultivos y manejo técnico de praderas con pastos de alto rendimiento y rotación de potreros, además de una adecuada carga de ganado por hectárea.

### 6.4.2.6 Subclase 3hs

Esta subclase (Figura 6.10) representa 9.697,39 hectáreas que corresponden a 0,469% de la superficie del proyecto. Se encuentra en zonas con clima cálido a templado, húmedo, temperaturas mayores a 18°C y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado (1 - 7%). Las limitaciones que presentan estas tierras están asociadas a la humedad y a ciertas características de propias de los suelos. En las primeras están las inundaciones o



FIGURA 6.10. | Aspecto general de las tierras de la subclase 3hs. (Fotografía: Sandra Juliana Díaz, 2022).

encharcamientos ocasionales o el drenaje natural deficiente. En la parte del suelo se destacan la poca profundidad efectiva para el crecimiento radicular normal, las texturas pesadas para la mecanización o las livianas por la poca retención de humedad, la toxicidad mineral por moderada acidez intercambiable, o los desbalances nutricionales que llevan a deficiencia inducidas de calcio o magnesio. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la agricultura intensiva con caña de azúcar con sectores en ganadería.

### 6.4.2.6.1 Grupo de manejo 3hs-1

A este grupo de manejo pertenecen las UCS MVZV-Aai, MVZV-Abi, VVPV-Ea, VVPV-Eb, MQVV-Eb, MQZV-Aa y MQZV-Ab con un área de 1.833,48 hectáreas que equivalen al 0,089% del área total del estudio. Estos suelos se encuentran en el clima cálido y templado, húmedo, en pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Presentan suelos moderadamente profundos a profundos que se encuentran limitados por la fluctuación del nivel freático, bien y moderadamente drenados, con texturas finas a moderadamente gruesas, y de fertilidad natural media a alta.

Las principales limitaciones para el uso y manejo de estos suelos son las inundaciones ocasionales o raras de corta duración y, en el suelo, la profundidad efectiva moderadamente superficial, las texturas finas o moderadamente gruesas o la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Por su posición ecológica se recomienda el establecimiento de Sistemas Forestales Protectores (FPR) con conservación de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.2.6.2 Grupo de manejo 3hs-2

Dentro de este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas VVTP-Ja,

VVTP-Ka y PQVP-Fa, en un área de 264,71 hectáreas que equivalen al 0,013% del área total. Las tierras que hacen parte de este grupo de manejo se encuentran en climas cálido y templado, húmedo, con relieve ligeramente plano (1-3%). Tienen suelos moderadamente superficiales a moderadamente profundo limitados por la fluctuación del nivel freático, imperfectamente drenados, de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas y fertilidad natural alta.

Las principales limitantes de uso están asociadas a la profundidad efectiva moderadamente superficial y a la presencia en sectores de texturas moderadamente gruesas (lo que hace que la retención de agua a lo largo del perfil no sea constante), y el drenaje natural imperfecto. Estos suelos presentan adecuadas condiciones para la agricultura con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes intensivos (CPI) y Semi-intensivos (CPS) o Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: construcción, mantenimiento y conservación de canales de drenaje con el fin de controlar el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua, con nivelación de los lotes de siembra. Por otro lado, es importante la incorporación de materia orgánica para mejorar las propiedades físicas del suelo, implementación de planes de fertilización basados en los resultados de análisis de suelos y en los requerimientos nutricionales de los cultivos. Se deben elegir cultivos de profundidad radicular moderadamente superficial. Para el caso del Pastoreo Intensivo no se debe exceder la capacidad de carga de animales por unidad de área.

### 6.4.2.6.3 Grupo de manejo 3hs-3

Este grupo está conformado por las unidades cartográficas de suelos PVAR-D-Par, PVAR-D-Qar, VVAD-Par, PVASB-Ear, PVASB-Ebr, PVASB-Fa, PVARP-Ka, PVARP-Kb, PVARP-Kar y VVTP-Ba, de clima cálido, húmedo, en pendientes ligeramente planas a ligeramente inclinadas. Abarca 7.580,76 hectáreas que corresponden al 0,367% del área total del proyecto. Tienen suelos moderadamente superficiales debido a la fluctuación del nivel freático, de drenaje pobre a imperfecto con sectores artificialmente drenados, de texturas finas, y fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitaciones de uso y manejo que tienen estos suelos son el drenaje natural deficiente (pobre a imperfecto) o inundaciones ocasionales, la escasa profundidad efectiva (moderadamente superficial), la dominancia de texturas finas y la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. De acuerdo a esto, los usos recomendados son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomiendan prácticas de manejo como: mantenimiento de canales de drenaje con el fin de controlar el nivel freático existente y evacuar excesos de agua, nivelación de los lotes de siembra, y subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje y en condiciones adecuadas de humedad. Se debe hacer uso de especies tolerantes a condiciones de humedad y exceso de agua. Para el caso de Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Por otro lado, se debe realizar la aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental y establecer un

programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

### 6.4.2.6.4 Grupo de manejo 3hs-4

La Unidad Cartográfica de Suelos MLNP-Ab hace parte de este grupo de manejo, ubicada en pendientes ligeramente inclinadas y en clima frío, húmedo. Son suelos moderadamente superficiales limitados por la fluctuación del nivel freático, imperfectamente drenados, con dominio de texturas moderadamente finas y fertilidad natural baja. Ocupa 18,44 hectáreas que corresponden al 0,001% del área total del estudio.

Las limitantes de uso y manejo de estos suelos son el drenaje natural imperfecto y encharcamientos ocasionales de corta duración, la profundidad efectiva moderadamente superficial, la baja fertilidad, la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad y saturación de aluminio limitante para cultivos susceptibles. En estos suelos se pueden implementar sistemas de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Según las limitaciones antes mencionadas, se deben hacer prácticas de manejo como la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de controlar el nivel freático, realizar nivelación de los lotes de siembra, escoger cultivos de profundidad radicular moderadamente superficial y cultivos tolerantes al aluminio intercambiable. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Por último, aplicar enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental.



### 6.4.2.7 Subclase 3hsc

Se presenta en clima cálido, seco (con temperaturas mayores a los 24°C y precipitaciones de 1000 a 2000 mm/año), en los relieves con pendientes ligeramente planas (Figura 6.11) y ligeramente inclinadas (0 - 7%) a lo largo de la parte media del valle geográfico del río Cauca. Abarcan 8.481,67 hectáreas, o el 0,41% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a la humedad, a ciertas características de propias de los suelos y el clima. Entre las primeras están el drenaje natural deficiente (pobre a imperfecto) y la propensión a inundaciones o encharcamientos. Además, algunos suelos tienen restricciones al crecimiento radicular (principalmente por variaciones en la profundidad de la capa freática), texturas pesadas para la mecanización o moderadamente livianas que no permiten la retención de humedad, fenómenos de salinización o desbalances nutricionales que pueden causar deficiencias inducidas en los cultivos. Finalmente, la irregular distribución de lluvias puede

ocasionar estrés hídrico en algunas especies susceptibles. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la agricultura intensiva con caña de azúcar y sectores con ganadería.

#### 6.4.2.7.1 Grupo de manejo 3hsc-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos VWAO-AAa, VWAO-AAar, VWAO-Yar y VWAD-Rar hacen parte de este grupo de manejo con un área de 664,73 hectáreas que corresponden al 0,032% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido seco, y relieve ligeramente plano. Tiene suelos moderadamente superficiales a moderadamente profundos limitados por fluctuación del nivel freático, de drenaje pobre a imperfecto con sectores artificialmente drenados, de texturas moderadamente gruesas y fertilidad natural media a alta.

Las principales limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo son el drenaje natural deficiente, la profundidad efectiva moderadamente superficial, las clases por tamaño de partículas moderadamente



FIGURA 6.11. | Aspecto general de las tierras de la subclase 3hsc. (Fotografía: Marco Velandia, 2022).

gruesas y el déficit de lluvias durante un semestre. Teniendo en cuenta las características de los suelos y la posición ecológica que ocupan se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar al mantenimiento de canales drenaje para controlar el nivel freático y evacuar excesos de agua, nivelación de los lotes de siembra en el momento de su preparación, hacer subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje y en condiciones adecuadas de humedad. Además, se sugiere establecer un programa sistemático de aplicación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. Además, utilizar especies tolerantes a exceso de humedad y con profundidad radicular moderadamente superficial. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. De manera particular se deben implementar sistemas de riego y efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos.

#### 6.4.2.7.2 Grupo de manejo 3hsc-2

Este grupo de manejo está conformado por las unidades VWAN-Ga, VWAN-Gar, VWAD-Masr, VWAD-Mar y VWAD-Mbr de clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado. Corresponden a suelos moderadamente superficiales por fluctuación del nivel freático, de drenaje pobre a imperfecto con sectores artificialmente drenados, de texturas finas y fertilidad natural alta. Este grupo representa en 7.174,35 hectáreas que equivalen a 0,347% del área total de estudio.

Estos suelos presentan limitaciones para su uso como consecuencia del drenaje natural

imperfecto, la profundidad efectiva moderadamente superficial, la predominancia de texturas finas, la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad y por el déficit de lluvias durante un semestre. Los suelos que pertenecen a este grupo de manejo pueden ser utilizados para la implementación de agricultura con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN).

El manejo recomendado incluye el mantenimiento de zanjas y canales de drenaje o construcción de estos donde no haya y realizar nivelación de los lotes de siembra con el fin de controlar el nivel freático. Asimismo, aplicación de riego complementario de acuerdo a las necesidades de los cultivos en la época en donde se presenta déficit y escoger cultivos de profundidad radicular moderadamente superficial con tolerancia al estrés hídrico y a condiciones de salinidad, con aplicación de riego suplementario para el lavado de sales con análisis y seguimiento a las fuentes de agua de riego. Por otro lado, se debe establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo, además de la aplicación, basada en resultados de análisis de suelos, de fertilizantes y correctivos que permitan mejorar la relación Ca/Mg. En el caso de sistemas silvícolas, hacer un manejo técnico de praderas con pastos de alto rendimiento y rotación de potreros, además de una correcta carga de ganado por hectárea para evitar el deterioro de las condiciones físicas de los suelos.

#### 6.4.2.7.3 Grupo de manejo 3hsc-3

Este grupo corresponde a las UCS PWASP-AVar y VWAD-Par, con un área de 458,16 hectáreas equivalentes al 0,022% del área total del departamento. Los suelos que hacen parte de

este grupo son moderadamente superficiales limitados por la fluctuación del nivel freático, drenaje pobre y artificialmente drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad natural media y alta. Las tierras se encuentran en pendientes ligeramente planas en clima cálido, seco.

Teniendo en cuenta que las limitantes de uso son el drenaje natural deficiente, la profundidad efectiva moderadamente superficial, la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad y el déficit de lluvias durante un semestre, las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

De acuerdo con las características de los suelos y la posición ecológica que ocupan, se recomiendan como prácticas de manejo como la nivelación de los lotes al momento de la preparación para la siembra, subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje y en condiciones adecuadas de humedad, mantenimiento de los canales drenaje para controlar el nivel freático y evacuar excesos de agua. La aplicación de enmiendas, para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes, y los riegos suplementarios se deben hacer de acuerdo al balance hídrico de la zona, el análisis del suelo y a las necesidades de los cultivos. En Pastoreo Intensivo (PIN) manejo técnico de praderas con pastos de alto rendimiento y rotación de potreros, además de una adecuada carga de ganado por hectárea.

#### 6.4.2.7.4 Grupo de manejo 3hsc-4

Este grupo de manejo tiene una extensión de 184,43 ha que corresponden al 0,009% del área total de estudio. Las UCS PWASP-ACa y PWASP-ACas pertenecen a este grupo, que se encuentra en cálido, seco, en relieve ligeramente

plano. Son suelos moderadamente profundos e imperfectamente drenados, de texturas finas y fertilidad natural media.

Teniendo en cuenta que las limitaciones principales son el drenaje natural imperfecto, las texturas finas, relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad, y el déficit de lluvias durante un semestre. Sectores con presencia de sales. Los usos recomendados para estos suelos son la implementación de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Las prácticas de manejo agronómico que se deben tener en cuenta son la construcción y mantenimiento de canales y zanjas de drenaje para controlar el nivel freático, hacer usos de especies tolerantes a condiciones de salinidad, aplicación de riego suplementario para el lavado de sales con análisis y seguimiento a las fuentes de agua de riego, se deben mantener coberturas vegetales permanentes en los entresurcos o calles de los cultivos para evitar el ascenso de las sales para evitar el ascenso de las sales, realizar la aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Incorporación de materia orgánica y abonos verdes para mejorar la fertilidad. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos.

#### 6.4.2.8 Subclase 3hc

Esta subclase (Figura 6.12) corresponde al 0,064% del área del estudio o 1.332,84 hectáreas. Los suelos que forman parte de esta subclase se encuentran en clima cálido, seco, en





**FIGURA 6.12.** Aspecto general de las tierras de la subclase 3hc. (Fotografía: Daniel Ochoa, 2022).

pendiente ligeramente plana (1-3%) o ligeramente inclinada (3-7%), en áreas del valle geográfico del río Cauca. Los suelos son profundos o moderadamente profundos, bien drenados a imperfectamente drenados (drenados artificialmente), de texturas moderadamente finas y fertilidad natural media y alta. Las principales limitaciones de uso y manejo de los suelos de esta subclase son el deficiente drenaje natural y la propensión a las inundaciones ocasionales, además de la irregular distribución de lluvias en el año, condicionando la siembra y la selección de especies a establecer en un sistema productivo determinado. Actualmente estas tierras están dedicadas a la agricultura intensiva con caña de azúcar y sectores con ganadería.

#### 6.4.2.8.1 Grupo de manejo 3hc-1

A este grupo de manejo pertenecen las Unidades Cartográficas de Suelos PWASP-ATa, PWASP-ATb, PWASP-AUa, PWASP-CQa, PWASP-DBa, PWVP-Ab, VWAN-Fa y VWAN-Far, en un área de 1.332,84 hectáreas que equivalen al 0,064% del área total del estudio. Las tierras se localizan en clima cálido, seco, y de

relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado. Los suelos son moderadamente profundos, de drenaje imperfecto (con sectores artificialmente drenados), texturas moderadamente finas y fertilidad natural media y alta.

Son tierras que presentan limitaciones asociadas al drenaje natural imperfecto y a las lluvias deficientes durante un semestre del año. Los suelos de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario implementar prácticas como: Construcción de zanjas y mantenimiento de canales de drenaje para controlar el nivel freático y la nivelación de los lotes de siembra. En Pastoreo Intensivo (PIN) se sugiere no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Además, efectuar ajustes en la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización

de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental, implementar sistemas de riego y efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos.

### 6.4.2.9 Subclase 3s

Los suelos de esta subclase se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, en los relieves con pendientes ligeramente plano y ligeramente inclinadas (Figura 6.13), en la parte sur del valle geográfico y sobre la cordillera central. Los suelos pueden ser profundos a moderadamente superficiales, bien drenados, con texturas finas a moderadamente gruesas, en algunos sectores hay presencia de materiales ándicos, la fertilidad natural se encuentra entre alta y baja. Las principales limitantes que restringen la capacidad de uso de los suelos que pertenecen a esta subclase son: la escasa profundidad efectiva que restringe el crecimiento radicular por cambio

textural abrupto o fragmentos de roca, el tamaño de partículas que puede ir de texturas pesadas para la mecanización a moderadamente livianas con baja retención de humedad, pocos fragmentos de roca, la acidez intercambiable y el desbalance nutricional. En su mayoría estas tierras están dedicadas a la agricultura, con sectores dedicados a la agricultura con caña de azúcar. Comprende 12.794,50 ha o el 0,619% del departamento

#### 6.4.2.9.1 Grupo de manejo 3s-1

Dentro de este grupo de manejo están las Unidades Cartográficas de Suelos PVARP-Ma y PQHN-Bb, con un área de 309,47 hectáreas que equivalen al 0,015% de la zona de estudio. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente superficiales limitados por fragmentos de roca o cambio textural abrupto, bien drenados, texturas moderadamente finas y fertilidad natural media. Se localizan en clima cálido y templado, húmedo, y en pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas.



FIGURA 6.13. | Aspecto general de las tierras de la subclase 3s. (Fotografía: Lorena Salamanca, 2022).

La principal limitante de uso es la profundidad efectiva moderadamente superficial por lo que es recomendable el establecimiento de Cultivos Transitorios Intensivos (CTI), Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS) y Cultivos Permanentes Intensivos (CPI) usando especies de profundidad efectiva moderadamente superficial, incorporando materia orgánica y abonos verdes para mejorar la fertilidad. En Pastoreo Intensivo (PIN) manejo técnico de praderas con pastos mejorados y carga adecuada de ganado por hectárea, evitando el sobrepastoreo.

### 6.4.2.9.2 Grupo de manejo 3s-2

En este grupo de manejo se encuentran las UCS LVGP-Bb, VVAO-Va, PQASP-Fa y PQASP-Fb con un área de 1.098,39 hectáreas que equivalen al 0,053% del área total del estudio. Estos suelos se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado. Corresponden a suelos moderadamente superficiales limitados por alto contenido de arcilla, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural media a alta.

Las limitaciones de uso que restringen la capacidad de uso son la profundidad efectiva moderadamente superficial, la presencia de texturas finas y la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Por tanto, de acuerdo a las características de los mismos el uso recomendado para estos suelos es la implementación de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesario establecer un programa sistemático de fertilización basado en los resultados de análisis del suelo con adición de compost y aplicación de enmiendas para

mejorar las características físicas y químicas del suelo, corregir la relación Ca/Mg y mejorar la oferta nutricional. Se recomienda además la labranza mecanizada con alguna restricción; de preferencia utilizar implementos de roturación vertical (arados de cincel, subsoladores) ya que presentan una menor área de exposición. Utilizar cultivos con profundidad radicular moderadamente superficial. En sistemas silvícolas se debe establecer un manejo técnico de las praderas, evitando el sobrepastoreo.

### 6.4.2.9.3 Grupo de manejo 3s-3

Las Unidades Cartográficas de Suelos PQVP-Ga y PQVP-Gb con un área de 114,74 ha que corresponden al 0,006% del área total del estudio, hacen parte de este grupo de manejo. Son suelos que se encuentran en clima templado, húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Tienen suelos profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y fertilidad natural media.

Presentan limitaciones ocasionadas por las texturas moderadamente gruesas que tienen baja capacidad de retención de humedad. Así, estas tierras tienen la capacidad para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario incorporar materia orgánica y abonos verdes para favorecer la capacidad de retención de humedad y mejorar la fertilidad, fertilizando los suelos con base en los resultados de los análisis de suelos y requerimientos nutricionales de los cultivos y para el Pastoreo Intensivo (PIN) no excediendo la capacidad de carga en animales por unidad de área.



### 6.4.2.9.4 Grupo de manejo 3s-4

Las Unidades Cartográficas de Suelos PVARP-Ha, LVLL-Ab, PVARP-Hb, PVARP-Ia, PVARP-Ib, VVAN-Ia, MQGP-Bb, MQPP-Cb, PQASA-Ca, PQASA-Cb, PQASP-Ca, PQASP-Cb y VQTPI-Ab hacen parte de este grupo de manejo. Estas tierras se ubican en climas cálido y templado, húmedo, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado. Corresponden a suelos profundos, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural media a muy alta. Ocupan 6.371,27 ha equivalentes al 0,308% del área del departamento.

Presentan limitaciones de uso debido a las texturas finas y sectores con pocos fragmentos de rocas en el perfil o relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Las tierras del grupo presentan condiciones favorables para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el caso del Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Otras prácticas de manejo agronómico recomendadas son efectuar ajustes en la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Igualmente se debe establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

### 6.4.2.9.5 Grupo de manejo 3s-5

En este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas PVASP-Ca y PVASP-Cb que en área representan 1.169,62 hectáreas que equivalen al 0,057% del total de la zona de estudio. Son unidades que se presentan en clima cálido, húmedo, y en relieve ligeramente plano y

ligeramente inclinado. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural baja.

Los factores determinantes en la limitación para el uso y manejo de los suelos son la predominancia de texturas finas, la baja fertilidad natural, la relación Ca/Mg estrecha en los primeros 50 cm y la saturación de aluminio limitante para cultivos susceptibles. De acuerdo a esto los usos recomendados son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomiendan prácticas de manejo como la aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes, incorporación materia orgánica y abonos verdes para mejorar la fertilidad del suelo y las condiciones para el desarrollo de las raíces, selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable, crear planes de fertilización basados en resultados de análisis de suelos y para el caso de Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.2.9.6 Grupo de manejo 3s-6

En este grupo de manejo se encuentran las Unidades Cartográficas de Suelos MQLC-Ab, MQQP-Aa, MQQP-Ab y PQHN-Ab ocupando un área de 182,37 hectáreas que corresponden al 0,009% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima templado, húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Son suelos profundos, bien drenados, de materiales ándicos y fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes de uso son la saturación de aluminio limitante para cultivos



susceptibles y en algunos sectores, la baja disponibilidad de nutrientes. En menor grado está la alta retención de fósforo. En estos suelos se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Las prácticas de manejo a tener en cuenta son: fertilización fosfatada con fuentes de liberación lenta, basada en los resultados de análisis de suelos y en los requerimientos nutricionales de los cultivos, incorporación de abonos verdes mejorar la fertilidad, la disponibilidad de fósforo y otros nutrientes y aumentar la actividad biológica del suelo; uso de especies tolerantes al aluminio y manejo técnico de las praderas evitando el sobrepastoreo.

#### 6.4.2.9.7 Grupo de manejo 3s-7

Las unidades de suelos PVARP-La, PVARP-Lb, MQFC-Ab, PQASA-Ga y VVAN-Ja, con un área de 513,93 hectáreas que equivalen al 0,025% del área del departamento, hace parten de este grupo de manejo. Se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, con pendientes ligeramente planas a ligeramente inclinadas. Tienen suelos moderadamente profundos a profundos, bien a moderadamente drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad natural media a alta.

La principal limitante para el uso de estos suelos es la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad, y sectores con pocos fragmentos de rocas en el perfil. Estos suelos tienen la capacidad para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomienda realizar aplicaciones de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes, creando planes de fertilización basados en resultados de análisis de suelos y requerimientos nutricionales de los cultivos y establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. En Pastoreo Intensivo (PIN) no se debe exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área y uso de pastos mejorados.

#### 6.4.2.9.8 Grupo de manejo 3s-8

A este grupo de manejo pertenecen las Unidades Cartográficas de Suelos LQVV-Aa, LQVV-Ab, LQZV-Aa, LQZV-Ab, LQZV-Ba, LQZV-Bb, VVPV-Xa, PQVV-Ha, PQVV-Hb y LVZV-Aa, LVZV-Ab con un área de 3.034,71 hectáreas que equivalen al 0,147% del área total del estudio. Las tierras de este grupo se encuentran en el clima cálido y templado, húmedo, y pendiente ligeramente plana y ligeramente inclinada. Tienen suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas y fertilidad natural media a alta.

De acuerdo con las características de los suelos y la posición ecológica que ocupan, presentan limitaciones asociadas a las texturas finas o las moderadamente gruesas o a la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Debido a su posición ecológica, el uso recomendado está con Sistemas Forestales Protectores (FPR) manteniendo la vegetación natural e implementando sistemas para la protección del recurso suelo y las fuentes hídricas. Para más uso, se sugiere consultar con la autoridad ambiental competente.

### 6.4.2.10 Subclase 3sc

Esta subclase (Figura 6.14) se presenta en clima cálido y templado, seco o en clima templado, seco, en relieve ligeramente plano (1 – 3%) o ligeramente inclinado (3 – 7%), a lo largo del valle geográfico del río Cauca y sectores en las cordilleras. Se caracteriza por suelos moderadamente superficiales a profundos, bien a moderadamente drenados, con texturas finas a moderadamente gruesas, y de fertilidad natural muy alta a media. Las principales limitantes que restringen la capacidad de uso de los suelos son restricciones a la profundidad radicular (por cambio textural abrupto, saprolita, capa cálcica o contacto dénsico), texturas pesadas para la mecanización o moderadamente livianas que disminuyen la retención de humedad, presencia de fragmentos de roca en el perfil, fenómenos de salinización, toxicidad mineral por sodio o desbalances nutricionales que pueden causar deficiencias inducidas en los cultivos. Hay una distribución de lluvias irregular durante al menos un semestre en el año que puede generar estrés hídrico en cultivos susceptibles. Esta subclase ocupa 67.739,40 hectáreas que equivalen al 3,278% del área total del proyecto. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la agricultura intensiva con caña de azúcar y sectores con ganadería.



FIGURA 6.14. | Aspecto general de las tierras de la subclase 3sc. (Fotografía: Sandra Juliana Díaz, 2022).

#### 6.4.2.10.1 Grupo de manejo 3sc-1

Este grupo de manejo se encuentra en las unidades cartográficas LWLL-Gb, PWARP-Ja, PWASP-BOa, PWQP-Ab, PWASP-CAa, PWASP-CAb, PWASP-CBa y PWASP-CNa, que equivalen a 2.021,84 hectáreas que corresponden al 0,098% del área del departamento. Se encuentra en clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales limitados por cambio textural abrupto, saprolita o contacto dénsico, bien drenados, de texturas finas y moderadamente finas, y fertilidad natural media a muy alta.

Los usos recomendados para los suelos de esta subclase son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y el Pastoreo Intensivo (PIN) debido a que las principales limitantes son la profundidad efectiva moderadamente superficial y el déficit de lluvias durante un semestre. Hay sectores con relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad.

Por lo anterior, se deben seleccionar cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular moderadamente superficial, en Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área, y finalmente, implementar sistemas de riego o si

los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos. Aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental.

### 6.4.2.10.2 Grupo de manejo 3sc-2

A este grupo pertenecen las Unidades Cartográficas de Suelos LWVP-Ea, LWVP-Eb, PWAA-Aa, PWAA-Ab, PWARA-Ca, PWARA-Cb, PWARA-Ea, PWARA-Eb, PWARP-Da, PWARP-Db, PWASB-DPa, PWASP-AAa, PWASP-AAb, PWASP-ADa, PWASP-ADb, PWASP-BGa, PWASP-BHa, PWASP-BHb, PWASP-BUa, PWASP-BUb, PWASP-BVa, PWASP-BVb, PWASP-CVb, PWASP-Va, PWASP-Vb, PWASP-Ya, PWASP-Yb, PWASP-Za, PWASP-Zb, PWLL-Eb, VWAN-Ba, VWAU-Va, VWTP-Ca, VWTP-Cb, VWTP-Da, VWTP-Db, LWGP-Ab, PWASA-Fa, PWASP-ABa, PWASP-ABb, PWASP-BSa, PWASP-BSb, PWASP-Xa, PWASP-Xb, PWLL-Db, VWAN-Ca, VWTP-Ea, VWTP-Fa, MRVP-Bb, LRVP-Aa y LRVP-Ab, en un área de 33.908,05 hectáreas que corresponden al 1,641% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son profundos y moderadamente profundos, bien y moderadamente drenados, texturas finas, fertilidad natural media a muy alta. Se encuentran en clima cálido y templado, seco, y en pendientes ligeramente planas o ligeramente inclinadas.

Las principales limitantes para el uso y manejo de estas tierras son la clase por tamaño de partícula fina y el déficit de lluvias durante un semestre. Además, la relación Ca/Mg es estrecha a menos de 50 cm de profundidad en algunos sectores. Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos

Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Estas tierras requieren la implementación de prácticas de manejo en donde se establezca un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo, efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) para evitar capas compactadas, labranza mecanizada con alguna restricción de preferencia utilizar implementos de roturación vertical (arados de cincel, subsoladores) ya que presentan una menor área de exposición. En Pastoreo Intensivo (PIN) manejo técnico de praderas con pastos mejorados y carga adecuada de ganado por hectárea, evitando el sobrepastoreo. Aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y las necesidades de los cultivos.

### 6.4.2.10.3 Grupo de manejo 3sc-3

En este grupo de manejo se encuentran las Unidades Cartográficas de Suelos PWASP-BFa, PWASP-BFb, PWASP-Sa y PWASP-Sb. Ocupan 12.373,16 hectáreas que equivalen al 0,599% de la superficie del departamento. Se ubican en clima cálido, seco, y relieve con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Presentan suelos moderadamente profundos limitados por la presencia de una capa cálcica, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural alta.

Integran esta subclase las tierras cuya productividad está limitada por la dominancia de texturas finas, la presencia de carbonatos y el déficit de lluvias durante un semestre. Se recomienda el establecimiento de Cultivos

Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN)

Entre las prácticas de manejo sugeridas están la incorporación de materia orgánica para mejorar la estructura del suelo, implementación de sistemas de riego de preferencia en surcos y controlando el aporte de carbonatos en el agua de riego, fertilización basada en resultados de análisis de suelos. Para el caso de sistemas silvícolas se debe evitar el sobrepastoreo.

### 6.4.2.10.4 Grupo de manejo 3sc-4

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWASP-AHak y PWASP-Sak, con un área de 59,08 hectáreas que corresponden al 0,003% del área total del estudio hacen parte de este grupo de manejo. Son tierras de clima cálido, seco, en relieves con pendientes ligeramente planas. Tienen suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, de texturas finas y moderadamente finas y fertilidad natural alta.

Estos suelos presentan limitaciones para su uso y manejo asociadas a la dominancia de las texturas finas, el déficit de lluvias durante un semestre y, en menor grado, la presencia de Sodio por lo que los usos recomendados son: Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario el uso de especies tolerantes a condiciones de sodicidad, aplicación de enmiendas de yeso o azufre y materia orgánica para mejorar la estructura y evitar la formación de costras en el suelo, aplicación de riego no solo para suplir las necesidades de los cultivos sino para el lavado de las sales y fertilización

técnica basada en resultados de análisis de suelos y los requerimientos nutricionales de los cultivos. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.2.10.5 Grupo de manejo 3sc-5

A este grupo pertenecen las unidades PWASP-AAAs, PWASP-ANAs, PWASP-BGas, PWASP-Sas y VWAN-Das en un área de 145,17 hectáreas que corresponden al 0,007% del área departamental. Los suelos que hacen parte de este grupo son profundos y moderadamente profundos, bien drenados, de texturas finas y moderadamente finas, y fertilidad natural alta. Las tierras se encuentran en clima cálido, seco, en relieve con pendientes ligeramente planas.

Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN) teniendo en cuenta que las principales limitantes para su uso y manejo son la dominancia de las texturas finas, la presencia de sales y el déficit de lluvias durante un semestre.

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: efectuar lavados periódicos al suelo con aguas de riego de buena calidad, uso de especies tolerantes a condiciones de salinidad, mantener coberturas vegetales permanentes en los entresurcos o calles de los cultivos para evitar el ascenso de las sales, incorporación de materia orgánica y abonos verdes para favorecer la aireación del suelo y mejorar las condiciones para el desarrollo de las raíces, implementar un plan de fertilización racional basado en el análisis de suelos y utilizando fuentes con bajo índice salino. Evitar el sobrepastoreo.



### 6.4.2.10.6 Grupo de manejo 3sc-6

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWARB-Na, PWARD-Ha, PWASP-AXa, PWASP-AXb, PWASP-BAa, PWASP-BBa, PWASP-BBb, PWASP-CLa, PWASP-CTa, PWASP-CUa, PWASP-DCa, VWAN-Ha, VWTP-Ia, PWASP-Aza y MRNP-Db conforman este grupo de manejo que corresponden a 7.490,12 hectáreas que equivalen al 0,362% de la superficie departamental. Son tierras que se encuentran en clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado. Está integrado por suelos profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y fertilidad natural media a muy alta.

En este grupo las características que restringen la capacidad de uso son la dominancia de las texturas moderadamente gruesas y el déficit de lluvias durante un semestre del año, con sectores con la relación Ca/Mg estrecha en los primeros horizontes. En este tipo de suelos se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para aprovechar el potencial de estas tierras se deben implementar prácticas de manejo como la incorporación de materia orgánica y abonos verdes para favorecer la capacidad de retención de humedad del suelo, sectorizar siembras en áreas libres de rocas, fertilización técnica basada en resultados a análisis de suelos y requerimientos nutricionales de los cultivos, implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos. En Pastoreo Intensivo (PIN) manejo técnico de praderas con pastos mejorados y carga adecuada de ganado por hectárea. Evitar el sobrepastoreo.

### 6.4.2.10.7 Grupo de manejo 3sc-7

La Unidad Cartográfica de Suelos PWASP-AZa pertenece a este grupo de manejo con un área de 21,01 hectáreas que equivalen al 0,001% del área total del estudio. El grupo se encuentra en clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano. Corresponde a suelos profundos, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas y fertilidad natural alta.

Las principales limitantes para el uso y manejo de estas tierras son la presencia de texturas moderadamente gruesas, presencia de sales, la relación Ca/Mg estrecha y el déficit de lluvias durante un semestre. De acuerdo a las condiciones de los suelos, en las tierras de este grupo de manejo se puede desarrollar agricultura con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para aprovechar el potencial de estas tierras se deben conservar las coberturas vegetales permanentes en los entresurcos o calles de los cultivos para evitar el ascenso de las sales, hacer lavados periódicos al suelo con aguas de riego de buena calidad, usar especies tolerantes a condiciones de salinidad, programar riego suplementario y lavados periódicos al suelo con aguas de riego de buena calidad, incorporar materia orgánica y abonos verdes para favorecer la aireación del suelo y mejorar las condiciones para el desarrollo de las raíces, implementar planes de fertilización racional basado en el análisis de suelos y utilizando fuentes con bajo índice salino. En Pastoreo Intensivo (PIN) evite el sobrepastoreo.

### 6.4.2.10.8 Grupo de manejo 3sc-8

El grupo de manejo está conformado por la unidad PWASP-CCa, LRGP-Ab y LRSP-Db, de clima cálido y templado, seco, y pendientes

ligeramente planas a ligeramente inclinadas, con un área de 51,17 ha que equivalen al 0,002% de la superficie departamental. Los suelos son profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad natural alta.

Las limitantes más importantes para la capacidad de uso de las tierras son la presencia de pocos fragmentos de roca en el perfil y el déficit de lluvias en un semestre. Sectores con relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. Los suelos de este grupo de manejo tienen condiciones restringidas para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

En el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de prácticas de manejo en donde se establezca un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo, efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) para evitar capas compactadas, labranza mecanizada con alguna restricción de preferencia utilizar implementos de roturación vertical (arados de cincel, subsoladores) ya que presentan una menor área de exposición. En Pastoreo Intensivo (PIN) se recomienda hacer un plan de manejo técnico de praderas con pastos mejorados y carga adecuada de ganado por hectárea, evitando el sobrepastoreo.

### 6.4.2.10.9 Grupo de manejo 3sc-9

Dentro de este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas de suelos de clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado: LWVP-Ab, LWVP-Ba, LWVP-Bb, LWVP-Gb, MWGP-Ab, PWARP-Ga, PWARP-Gb, PWASP-AHa, PWASP-AHb, PWASP-ASa, PWASP-ASb, VWAU-Xa, LRTP-Fb y

MRVP-Ab. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad natural media a muy alta. Estos suelos ocupan 6.644,35 hectáreas que equivalen al 0,321% del área total de estudio.

Dentro de las principales limitantes para su adecuado uso están: la relación Ca/Mg estrecha en menos de 50 cm de profundidad y el déficit de lluvias durante un semestre, con sectores con esporádicos afloramientos rocosos en sectores. Los suelos presentan adecuadas condiciones para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN)

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria la implementación de un conjunto de prácticas de manejo que incluyen: aplicación de enmiendas para corregir la relación Ca/Mg y mejorar la disponibilidad de nutrientes, fertilización de los cultivos basada en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional, en Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área, implementación de sistemas de riego y programar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos, sectorizar siembras en áreas libres de rocosidad

### 6.4.2.10.10 Grupo de manejo 3sc-10

Pertenecen a este grupo las UCS LWV-Ca, LWV-Cb, PWV-Ga, PWV-Gb, MRZV-Aa, MRZV-Ab, LRZV-Aa, LRZV-Ab, PWV-Ba, PWV-Bb de clima cálido y templado, seco, en relieve con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Abarca 5.025,44 hectáreas equivalentes a 0,243% de la superficie departamental. Corresponde a suelos profundos, bien drenados, de texturas

moderadamente gruesas a finas y fertilidad natural media a muy alta.

Debido a las características de los suelos (relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad y el déficit de lluvias durante un semestre del año) y la posición ecológica se recomienda el establecimiento de Sistemas Forestales Protectores (FPR) con prácticas de manejo como el mantenimiento de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.2.11 Subclase 3c

Los suelos que forman parte de esta subclase (Figura 6.15) se encuentran en clima cálido y templado, seco, en pendiente ligeramente plana (1-3%) o ligeramente inclinada (3-7%). Se ubica especialmente en el sur del valle geográfico del río Cauca. Los suelos son profundos a moderadamente profundos, el drenaje natural

moderada a bueno (con algunos sectores artificialmente drenados), de texturas moderadamente finas y fertilidad natural de muy alta a media. La principal limitación de uso y manejo de los suelos de esta subclase es la irregular distribución de lluvias en el año, condicionando la siembra y la selección de especies a establecer en un sistema productivo determinado. En menor grado, la presencia de sales. Esta subclase corresponde al 2,876% del área del estudio o 59.434,28 hectáreas. Actualmente estas tierras están dedicadas a la agricultura intensiva con caña de azúcar y sectores con ganadería.

#### 6.4.2.11.1 Grupo de manejo 3c-1

Dentro de este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas de suelos LWCM-Bb, MRNP-Bb, MRVP-Fa, MRVP-Fb, MRVP-Ga, MWDP-Aa, MWDP-Ab, PWARP-Fb, PWARP-Fa, PWASA-Ia, PWASA-Ib, PWASB-PQa, PWASP-AGa, PWASP-Ala, PWASP-AJa, PWASP-AJb, PWASP-AKa, PWASP-AKb, PWASP-ALa,



FIGURA 6.15. Aspecto general de las tierras de la subclase 3c. (Fotografía: Ricardo Devia, 2022).

PWASP-ALb, PWASP-ANa, PWASP-ANb, PWASP-AOa, PWASP-AQa, PWASP-ARa, PWASP-ARb, PWASP-BTa, PWASP-Cb, PWASP-Ca, PWASP-DAa, PWASP-DAb, VWAN-Da, VWTP-Aa, VWTP-Ab, VWTP-Ha, VWTP-Hb, PWASB-DRar, PWASP-CRa, PWASP-CRar, VWAN-Ea, VWAN-Eb y VWAN-Ear. Se localizan en el clima cálido y templado, seco, en relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado. Corresponde a suelos profundos a moderadamente profundos, moderadamente a bien drenados, de texturas moderadamente finas y fertilidad natural media a muy alta. Estos suelos ocupan 57.694,39 hectáreas que equivalen al 2,792% del área total de estudio.

La principal limitante de uso para estos suelos es el déficit de lluvias durante un semestre del año. Las tierras que hacen parte de este grupo de manejo tienen condiciones favorables para agricultura con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria la implementación de un conjunto de prácticas de manejo que incluyen: Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos, incorporación de abonos verdes y materia orgánica para mejorar la retención de humedad del suelo. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Además, la programación de planes de fertilización debe basarse en resultados a análisis de suelos y los requerimientos nutricionales de los cultivos.

### 6.4.2.11.2 Grupo de manejo 3c-2

A este grupo pertenecen las UCS PWASB-DRas y PWASB-DRar, de clima cálido, seco, con relieve ligeramente plano. Son suelos

moderadamente profundos limitados por la fluctuación del nivel freático, moderadamente drenados (artificialmente drenados), con texturas moderadamente finas y fertilidad natural alta. Representan 20,18 hectáreas que equivalen a 0,001% del área total de estudio.

Las principales limitantes de uso y manejo para estos suelos son el déficit de lluvias durante un semestre y, en menor medida, la presencia de sales. Los suelos de este grupo de manejo presentan adecuadas condiciones para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Pastoreo Intensivo (PIN).

En el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las prácticas agronómicas como: Uso de especies tolerantes a condiciones de salinidad, mantenimiento de canales de drenaje en zonas artificialmente drenadas para controlar el nivel freático, aplicación de riego suplementario y lavados periódicos al suelo con aguas de riego de buena calidad, mantener coberturas vegetales permanentes en los entresurcos o calles de los cultivos para evitar el ascenso de las sales, implementar un plan de fertilización racional basado en el análisis de suelos y utilizando fuentes con bajo índice salino. En Pastoreo Intensivo (PIN) evitar el sobrepastoreo.

### 6.4.2.11.3 Grupo de manejo 3c-3

A este grupo de manejo pertenecen las UCS LWZV-Aa, LWZV-Ab, y PWZV-Ba, con un área de 1.719,71 hectáreas que equivalen al 0,083% del área total del estudio. Estos suelos se encuentran en el clima cálido y templado, seco, en pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Presentan suelos, bien drenados, con texturas moderadamente finas, y de fertilidad natural media.



La principal limitación para el uso y manejo de estos suelos es el déficit de lluvias durante un semestre. Por su posición ecológica se recomienda el establecimiento de Sistemas Forestales Protectores (FPR) con conservación de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.3 Tierras de la Clase 4

La clase 4 (Figura 6.16) ocupa un área de 222.789,83 hectáreas, que corresponden al 10,780% de la zona de estudio. Esta clase agrupa las tierras con severas limitaciones y restricciones para el uso por uno o más factores que disminuyen las posibilidades de selección de cultivos y las épocas de siembra e implican prácticas adecuadas de labranza y cosecha.

En esta clase se encuentran áreas con pendientes que van de ligeramente planas a fuertemente inclinadas (1 – 25%). Además, junto grado de inclinación del terreno, el tipo de suelo y la alta saturación de agua, se aumenta la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa (deslizamientos o derrumbes) o con erosión actual moderada (pérdida del 25-50% del horizonte A).

Por otro lado, el drenaje natural se encuentra entre pobre (colores grises y/o moteados entre los 25 y los 50 cm de profundidad) a moderadamente excesivo (muy rara presencia de nivel freático con alta conductividad hidráulica) con sectores artificialmente drenados (con una amplia red de canales para la evacuación de las aguas sobrantes o profundización del nivel freático). Se pueden presentar encharcamientos o inundaciones frecuentes (una o dos veces al año) de distinta duración (menos de 30 días) debido a su

ubicación en las partes más bajas del paisaje, la cercanía a cuerpos de agua, la presencia de una alta capa freática permanente o a la baja permeabilidad y alta retención de humedad.

En cuanto a la profundidad efectiva, los suelos pueden ser profundos a superficiales (profundidad mayor a 25 cm) y limitados por fragmentos de roca, fluctuación del nivel freático, presencia de saprolita, cambio textural abrupto, presencia de material compactado, capa cálcica o contacto dénsico. En relación a la clase por tamaño de partículas, los suelos con familias texturales muy finas a gruesas, y en algunos casos hay presencia de materiales ándicos. En esta clase se encuentran suelos con un poco contenido de fragmentos de roca inferior al 35% dentro del perfil y mediano en la superficie (pedregosidad superficial).

Teniendo en cuenta la parte de química del suelo, de manera general la disponibilidad natural de nutrientes (fertilidad) se halla en rangos de muy alta a baja. Además, hay sectores con suelos ligeros a moderadamente salinos (conductividad eléctrica inferior a 8 dS m<sup>-1</sup>) y/o sódicos (porcentaje de sodio intercambiable mayor a 15%) en horizontes subsuperficiales (50-100 cm de profundidad). Se pueden encontrar desbalances nutricionales entre calcio y magnesio (relación Ca/Mg invertida o menor a 1 en los primeros 50 cm) y saturación de aluminio de 60-90% que es limitante para cultivos tolerantes.

Finalmente, a nivel de clima aparecen en pisos térmicos del cálido al frío, en altitudes de 0 a 3000 msnm, y en condiciones de humedad que van desde el muy húmedo al seco, caracterizados por temperaturas que varían desde 12 hasta más de 24 °C y precipitaciones desde 500 (en clima templado y frío, seco) hasta 8.000 mm (en cálido, muy húmedo), distribuidas de manera variable durante el año.



**FIGURA 6.16.** Aspecto general de las tierras de la clase 4. (Fotografía: Marco Velandia, 2022).

Las limitaciones dieron origen a las subclases 4p, 4pe, 4ps, 4pes, 4pc, 4pesc, 4psc, 4e, 4es, 4h, 4hs, 4s, 4c y 4sc

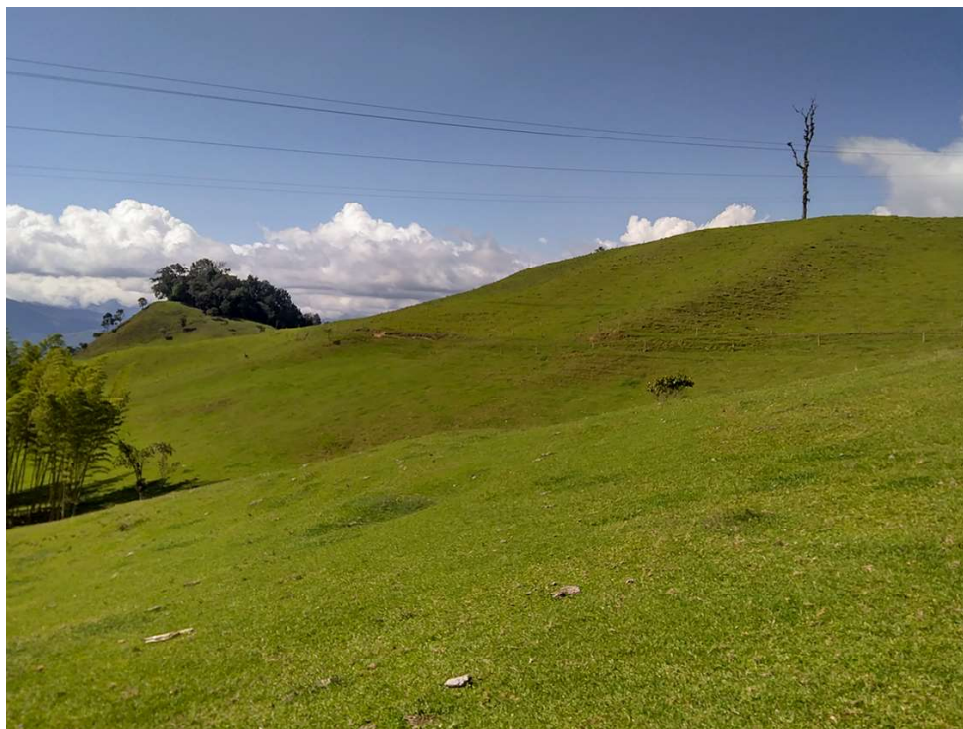
### 6.4.3.1 Subclase 4p

Los suelos de esta subclase (Figura 6.17) representan 38.154,74 hectáreas que equivalen al 1,846% del área total del estudio. Las tierras se pueden encontrar en clima templado a frío, seco y húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas (12 - 25%). Los suelos son moderadamente superficiales a profundos, bien drenados, de texturas finas a moderadamente gruesas, y en algunos casos hay presencia de materiales ándicos, con baja a muy alta disponibilidad natural de nutrientes. La principal limitante para el uso y manejo de los suelos de esta subclase es el grado de las pendientes, y en menor proporción, la escasa profundidad efectiva, las texturas pesadas y la alta retención

de fósforo debido a las propiedades ándicas. Actualmente estas tierras están dedicadas a actividades de ganadería extensiva y agricultura.

#### 6.4.3.1.1 Grupo de manejo 4p-1

A este grupo pertenecen las UCS LWCM-Bd, MWGP-Ad, PWASP-Cd, MVTS-Ad, LRGP-Ad, LRSP-Dd, LRTR-Dd, MRFL-Gd, MRFL-Rd, MRFL-Sd, MRGP-Cd, MQDP-Ad, MQFL-CCd, MQFL-Gd, MQFL-Jjd, MQFL-Ud, MQGP-Ad, MQLL-Ed, MQLL-Fd, MQLL-Hd, MQLL-Ld, MQLL-Md, MQTS-Ad, PQGP-Ad, PQLL-Cd, MLFL-Kd, MLLL-Cd y MLML-Bd, en un área de 5.042,06 hectáreas que corresponden al 0,244% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima cálido, seco a húmedo, templado, seco a húmedo, y frío, húmedo, y en pendientes fuertemente inclinadas. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente profundos a profundos, bien drenados, con texturas moderadamente finas a



**FIGURA 6.17.** Aspecto general de las tierras de la subclase 4p. (Fotografías: Yezid Díaz, 2018).

moderadamente gruesas, y de fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes fuertemente inclinadas. Teniendo en cuenta lo anterior, las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel o en fajas. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo

al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos. Mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.1.2 Grupo de manejo 4p-2

Este grupo está integrado por las unidades cartográficas de suelos LWLL-Gd, LRTS-Ad y LQSR-Cd, con un área de 884,67 hectáreas que equivalen al 0,043% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en cálido, seco, y templado, seco y húmedo, con relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales limitados por saprolita, horizonte argílico o cambio textural abrupto, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural alta a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes fuertemente inclinadas y en menor grado, la escasa profundidad efectiva. Se deben establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos con profundidad efectiva moderadamente superficial en contorno o curvas de nivel o en fajas, conservando cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Se deben implementar sistemas de riego y efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas.

### 6.4.3.1.3 Grupo de manejo 4p-3

Dentro de este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas LWKR-Bd, PWAT-Ed, PWLL-Dd, LVLL-Ad, LVTR-Bd, LVTS-Ad, MVBZ-Ad, MVFL-Bd, MVSr-Bd, MVSS-Ad, MVTR-Bd, PVASP-Cd, PVLL-Ad, LQLL-Cd, LQLL-Dd, LQSS-Bd, MQFL-Ed, MQFL-HHd, MQFL-Sd, MQGP-Bd, MQML-Bd, MQPP-Cd, MQSP-Hd, PQASA-Cd, PQAST-Gd, PQAST-Hd, PQLL-Ed,

VQTT-Dd, LRSR-Bd, MRFL-Hd, MRGP-As, PRASA-Cd, MLFL-Fd y PQAA-Ad, en un área de 17.648,06 hectáreas que equivalen al 0,854% del área total. Las tierras que hacen parte de este grupo de manejo se encuentran en climas cálido y templado, seco y húmedo, y frío, húmedo, con relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes de uso están asociadas a la Pendiente fuertemente inclinada. En menor grado, texturas finas. Estos suelos presentan adecuadas condiciones para la agricultura con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y/o Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel. Siembra de cultivos en fajas. Mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Siembra en camellones angosto para favorecer la germinación e infiltración de agua. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.



### 6.4.3.1.4 Grupo de manejo 4p-4

Este grupo está conformado por las unidades cartográficas de suelos LQLL-Bd, MQFL-Dd, MQFL-Hd, MQFL-Qd, MQLL-Bd, MQQP-Ad, MLFL-Bd, MLFL-Cd, MLFL-Dd, MLFL-Hd, MLFL-Gd, MLLL-Ad, MLLL-Bd y MLLL-Dd, de clima templado y frío, húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas. Abarca 14.579,95 hectáreas que corresponden al 0,705% del área total del proyecto. Tienen suelos profundos, de buen drenaje, de texturas medias de material ándico, y fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitaciones de uso y manejo que tienen estos suelos son las pendientes fuertemente inclinadas, y en menor grado, alta retención fosfórica debido a propiedades ándicas. Hay sectores con saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. De acuerdo a esto, los usos recomendados son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA)

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomiendan prácticas de manejo como: Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel o en fajas. Mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Para el caso de suelos con propiedades ándicas y/o con alto porcentaje de fijación de fósforo (P), hacer aplicaciones de fertilizantes fosfatados de lenta liberación y utilizar micorrizas y bacterias solubilizadoras de fósforo. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los

resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable. Tanto en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área

### 6.4.3.2 Subclase 4pe

Esta subclase (Figura 6.18) está representada en 6.135,66 hectáreas que equivalen al 0,297% del área de estudio. Se ubica en zonas con relieve fuertemente inclinado y en climas cálido y templado, seco y húmedo, y frío, húmedo. Los suelos pueden ser moderadamente superficiales a profundos, bien drenados, de texturas finas a medias de material ándico, y presentan una disponibilidad natural de nutrientes baja a muy alta. Como limitantes principales para su uso se encuentran el grado de inclinación del terreno y los fenómenos de degradación del suelo (erosión moderada y susceptibilidad a movimientos en masa). Actualmente las tierras están, en su mayor parte, en ganadería intensiva.

#### 6.4.3.2.1 Grupo de manejo 4pe-1

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son LWLL-Gd2, LVLL-Ad2, PVLL-Ad2, LQLL-Cd2, LQLL-Dd2, LQSR-Cd2, MQFL-Ed2, MQFL-Gd2, MQLL-Ed2, MQLL-Hd2, MQLL-Jd2, MQML-Bd2, MQSP-Hd2, PQAST-Hd2, MLML-Bd2 y MLML-Cd2, con un área de 4.415,40 hectáreas que corresponden al 0,214% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en clima cálido, seco y húmedo, templado y frío,



**FIGURA 6.18.** Aspecto general de las tierras de la subclase 4pe. (Fotografía: Nixon Patarroyo, 2016).

húmedo, y en relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, y fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes fuertemente inclinadas y la erosión moderada. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel y en fajas, mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos, implementar la siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Debe emplearse labranza mínima o de conservación

con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. En áreas susceptibles deben construirse canales de desviación del agua de escorrentía o acequias de ladera en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

#### 6.4.3.2.2 Grupo de manejo 4pe-2

A este grupo pertenecen las UCS MQFL-Hdm, MQLL-Bdm, MQLL-Sdm, PQLL-Cdm, MRFL-Ydm, MQFL-Ddm, MLFL-Bdm, MLLL-Ddm, MLML-Adm y MLTL-Cdm, en un área de 1.720,26 hectáreas que corresponden al 0,083% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son profundos, bien drenados, texturas finas a medias de material ándico, fertilidad natural baja a alta, se encuentran en clima templado, seco y húmedo, y

frío, húmedo, en pendiente fuertemente inclinada.

Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para los Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS). No se recomienda uso para ganadería teniendo en cuenta que las principales limitantes son las pendientes fuertemente inclinadas y la susceptibilidad a movimientos de remoción en masa.

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel con barreras vivas en áreas susceptibles a la erosión, y con manejo de coberturas permanentes entre los surcos de los cultivos. Revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. En casos especiales, construcción de zanjas y canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%.

### 6.4.3.3 Subclase 4pes

Esta subclase se presenta en clima cálido y templado, seco a muy húmedo, en relieve fuertemente inclinado (Figura 6.19). Se caracteriza por suelos superficiales a profundos, bien drenados, con texturas muy finas a moderadamente finas, y de fertilidad natural muy baja a muy alta. Las principales limitantes que restringen la capacidad de uso de los suelos son el grado de inclinación del terreno y la susceptibilidad a la degradación del suelo. En la parte de suelos se observan escasas profundidades efectivas que restringen la profundidad radicular (por material compactado), texturas muy pesadas para la mecanización, presencia de fragmentos de roca en el perfil, toxicidad mineral por sodio o aluminio o desbalances nutricionales que pueden causar deficiencias inducidas en los cultivos. Esta subclase ocupa 6.341,70 hectáreas que equivalen al 0,307% del área total del proyecto. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la ganadería extensiva.



FIGURA 6.19. | Aspecto general de las tierras de la subclase 4pes. (Fotografía: Daniel Ochoa, 2022).



### 6.4.3.3.1 Grupo de manejo 4pes-1

Este grupo de manejo se encuentra en las unidades cartográficas MWLL-Ad2, LWTR-Bd2, PWASP-Bd2, LRTR-Ed2, MRFL-Cd2, MRFL-Kd2, MRSS-Bd2 y MRLL-Fd2, que equivalen a 961,07 hectáreas que corresponden al 0,047% del área del departamento. Se encuentra en clima cálido y templado, seco, y relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos superficiales limitados por material compactado, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, y fertilidad natural baja a alta.

Los usos recomendados para los suelos de esta subclase son los Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS) debido a que las principales limitantes son la pendiente fuertemente inclinada, la erosión en grado moderado, la profundidad efectiva superficial y el déficit de lluvias durante un semestre. Hay sectores con relación Ca/Mg invertida a menos de 50 cm de profundidad.

Por lo anterior, se deben realizar siembras de cultivos en contorno o curvas de nivel, implementando coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos y barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. En tierras con pendientes mayores al 12% se debe realizar la construcción de canales de desviación del agua de escorrentía. Utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre para el control de cárcavas, con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. En el caso de suelos con erosión severa y moderada, seleccionar especies perennes con profundidad radicular superficial. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de

mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

### 6.4.3.3.2 Grupo de manejo 4pes-2

A este grupo pertenecen las Unidades Cartográficas de Suelos LQLL-Ed2 y PRLl-Bd2, en un área de 250,34 hectáreas que corresponden al 0,012% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son superficiales limitados por alto contenido de arcillas, bien drenados, texturas muy finas, y fertilidad natural media. Se encuentran en clima templado, seco y húmedo, y en pendientes fuertemente inclinadas.

Las principales limitantes para el uso y manejo de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas, la erosión moderada, la profundidad efectiva superficial y las texturas muy finas. Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Estas tierras requieren la implementación de prácticas de manejo en donde se siembren especies perennes con profundidad radicular superficial en contorno o curvas de nivel, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos y barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical.



Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Se recomienda la construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. En los lugares donde sea posible, se pueden hacer roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas.

#### 6.4.3.3.3 Grupo de manejo 4pes-3

En este grupo de manejo se encuentra la Unidad Cartográfica de Suelos LWLL-Ed2. Ocupa 126,93 hectáreas que equivalen al 0,006% de la superficie del departamento. Se ubican en clima cálido, seco, y relieve con pendientes fuertemente inclinadas. Presentan suelos profundos, bien drenados, de texturas muy finas y fertilidad natural muy alta.

Integran esta subclase las tierras cuya productividad está limitada por la dominancia de texturas muy finas, pendientes fuertemente inclinadas y con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. Se recomienda el establecimiento de Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Entre las prácticas de manejo sugeridas están la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel o con asociaciones en fajas, implementando un manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos y de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de

implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

#### 6.4.3.3.4 Grupo de manejo 4pes-4

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWLL-Bd2, MVSS-Ad2 y MRGP-Bd2, con un área de 190,73 hectáreas que corresponden al 0,009% del área total del estudio hacen parte de este grupo de manejo. Son tierras de clima cálido, seco y húmedo, y templado, seco, en relieves con pendientes fuertemente inclinadas. Tienen suelos moderadamente profundos a profundos limitados por fragmentos de rocas, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural media a alta.

Estos suelos presentan limitaciones para su uso y manejo asociadas a las pendientes fuertemente inclinadas, la erosión moderada y los frecuentes fragmentos de roca en el perfil.

Por lo anterior, los usos recomendados son: Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada de cultivos permanentes no densos en contorno o curvas de nivel o de asociaciones de cultivos en fajas, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos y uso de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

### 6.4.3.3.5 Grupo de manejo 4pes-5

Este grupo cuenta solo con la unidad MRLL-Dd2 en un área de 258,31 hectáreas que corresponden al 0,012% del área departamental. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente superficiales limitados por horizonte nátrico, bien drenados, de texturas moderadamente finas, y fertilidad natural media. Las tierras se encuentran en clima templado, seco, en relieve con pendientes fuertemente inclinadas.

Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS) teniendo en cuenta que las

principales limitantes para su uso y manejo son las pendientes fuertemente inclinadas, la erosión moderada y la toxicidad mineral por sodio desde 50 cm de profundidad.

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: siembra de cultivos tolerantes al exceso de sodio en contorno o curvas de nivel o asociaciones de cultivos en fajas, implementando coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos y barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Verificar la calidad de las aguas de riego que se están utilizando. Sustituir el sodio intercambiable por iones de calcio realizando aplicaciones de sulfato de calcio hidratado o yeso agrícola, de acuerdo a la asistencia técnica basada en análisis de suelo.

### 6.4.3.3.6 Grupo de manejo 4pes-6

Solo la Unidad Cartográfica de Suelos MQLL-Dd2 conforma este grupo de manejo que corresponde a 2.354,46 hectáreas que equivalen al 0,114% de la superficie departamental. Son tierras que se encuentran en clima templado, húmedo, y relieve fuertemente inclinado. Está integrado por suelos profundos, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural muy baja.

En este grupo las características que restringen la capacidad de uso son la dominancia de las texturas moderadamente gruesas y el déficit de lluvias durante un semestre del año, con

sectores con la relación Ca/Mg estrecha en los primeros horizontes. En este tipo de suelos se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Para aprovechar el potencial de estas tierras se deben implementar prácticas de manejo como la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental, estableciendo un programa sistemático de aplicación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. En este sentido se recomienda la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel o de asociaciones de cultivos en fajas con un programa de rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. De manera complementaria, implementar coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos y barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

#### 6.4.3.3.7 Grupo de manejo 4pes-7

Las Unidades Cartográficas de Suelos LQKR-Bd2, LRLL-Bd2, LRLL-Cd2, LRLL-Bd2, LWCM-Ad2, LWLL-Ad2, LWLL-Bd2 y LWLL-Cd2 pertenecen a este grupo de manejo con un área de 883,75 hectáreas que equivalen al 0,043% del área total del estudio. El grupo se encuentra en clima cálido, húmedo, y templado, seco y húmedo, y relieve fuertemente inclinado. Corresponde a suelos moderadamente

profundos a profundos, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas y fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes para el uso y manejo de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas, la erosión moderada y la relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. De acuerdo a las condiciones de los suelos, en las tierras de este grupo de manejo se puede desarrollar agricultura con Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Para aprovechar el potencial de estas tierras se deben hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico, además de establecer un programa sistemático de aplicación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. La siembra de cultivos debe hacerse en contorno o curvas de nivel o en asociaciones de cultivos en fajas en un programa de rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos y barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

#### 6.4.3.3.8 Grupo de manejo 4pes-8

El grupo de manejo está conformado por las unidades MRLL-Ad2, MQSS-Bd2, PQLL-Dd2,

MPSR-Ad2 y MQFL-Ndm, de clima templado, seco a muy húmedo, y pendientes fuertemente inclinadas, con un área de 1.316,11 hectáreas que equivalen al 0,064% de la superficie departamental. Los suelos son profundos, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural media a muy alta.

Las limitantes más importantes para la capacidad de uso de las tierras son las pendientes fuertemente inclinadas, la degradación del suelo (erosión moderada o susceptibilidad a movimientos en masa) y la saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. Los suelos de este grupo de manejo tienen condiciones restringidas para el establecimiento de Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

En el manejo de estas tierras se hace necesaria la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Siembra de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable en contorno o curvas de nivel o de asociaciones en fajas, implementando coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos y barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

### 6.4.3.4 Subclase 4ps

Esta subclase (Figura 6.20) representa 49.586,87 hectáreas que corresponden a 2,399% de la superficie del proyecto. Esta subclase está en zonas con clima cálido y templado, seco a húmedo, y frío, húmedo, con relieve fuertemente inclinado (12 - 25%). Estas tierras presentan limitaciones de uso debido al grado de inclinación del terreno y en la parte del suelo, la poca profundidad efectiva para el crecimiento radicular normal, la presencia de fragmentos de roca en el perfil, las texturas muy pesadas para la mecanización, la toxicidad mineral por moderada acidez o sodio intercambiables, los desbalances nutricionales que llevan a deficiencia inducidas de calcio o magnesio o la muy baja disponibilidad natural de nutrientes. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la ganadería extensiva.

#### 6.4.3.4.1 Grupo de manejo 4ps-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWKS-Ad, LWLL-Hd, LWTR-Bd, PWASP-Bd, LRKR-Bd, LRLL-Dd, LRTR-Ed, MRFL-Cd, MRFL-Kd, MRFL-Md, MRFL-Nd, MRLL-Ed, MRLL-Fd, MRSS-Bd y PRAST-Ad hacen parte de este grupo de manejo con un área de 2.490,20 hectáreas que corresponden al 0,120% del área total del estudio. Son tierras que se encuentran en clima cálido y templado, seco, en relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales limitados por material compactado, bien drenados, de texturas finas a moderadamente, finas y fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo para estos suelos son las pendientes fuertemente inclinadas y la profundidad efectiva superficial, con sectores con relación Ca/Mg invertida a menos de 50 cm de profundidad. Por lo anterior





**FIGURA 6.20.** Aspecto general de las tierras de la subclase 4ps. (Fotografía: Marco Velandia, 2022).

se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y/o Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria el cultivo de especies con profundidad radicular superficial como pastos y hortalizas en contorno o curvas de nivel o en asociaciones en fajas, conservando cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Además, se recomienda establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo, la aplicación de enmiendas al suelo como carbonato de calcio (cal agrícola) y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de

mejorar su oferta nutricional y efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, dando prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.4.2 Grupo de manejo 4ps-2

A este grupo pertenecen las UCS PRLl-Bd y MQSR-Gd en un área de 424,39 hectáreas que corresponden al 0,021% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima templado, seco y húmedo, y en pendientes fuertemente inclinadas. Los suelos que hacen parte de este grupo son superficiales limitados

por incremento de arcilla o material compactado, bien drenados, con texturas muy finas, y de fertilidad natural baja a media.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes fuertemente inclinadas, profundidad efectiva superficial y texturas muy finas. Teniendo en cuenta lo anterior, las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: la siembra de cultivos con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas por sitio específico si hay impedimento de labranza mecanizada, en contorno o curvas de nivel, o asociados en fajas, conservando cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos y el uso de barreras vivas. Con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo se debe establecer un programa sistemático de adición de compost. En los terrenos donde sea posible, efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. De manera general, la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos debe basarse en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.3.4.3 Grupo de manejo 4ps-3

Este grupo está integrado por las unidades cartográficas de suelos MWLL-Ad, MLQT-Ad, LRSR-Cd y PQASA-Jd, con un área de 135,07 hectáreas que equivalen al 0,007% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en cálido, seco; templado, seco y húmedo, y frío, húmedo; con relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos superficiales limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, y fertilidad natural alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes fuertemente inclinadas, la profundidad efectiva superficial y los frecuentes fragmentos de roca en el perfil. Se deben establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende el cultivo de especies con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas, por sitio específico si hay impedimento de labranza mecanizada, en contorno o curvas de nivel. Para prevenir fenómenos erosivos, es conveniente mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Por otro lado, se sugiere establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Por otro lado, la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos debe realizarse con base en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en

Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.4.4 Grupo de manejo 4ps-4

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWLL-Ed y PQLL-Fd hacen parte de este grupo de manejo con un área de 1.194,84 hectáreas que corresponden al 0,058% del área total del estudio. Son tierras que se encuentran en clima cálido, seco, y templado, húmedo, en relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos profundos, bien drenados, de texturas muy finas, y fertilidad natural muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo para estos suelos son las pendientes fuertemente inclinadas, las texturas muy finas y sectores con relación Ca/Mg invertida a menos de 50 cm de profundidad. Por lo anterior se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria la implementación de un conjunto de prácticas de manejo entre las que se incluyen: Establecer un programa sistemático de roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas y de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. La siembra de cultivos debe hacerse en contorno o curvas de nivel, preferiblemente en caballones angostos o eras para favorecer la germinación y aumentar la

infiltración, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Como buena práctica agrícola, las aplicaciones de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos deben basarse en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental con una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.4.5 Grupo de manejo 4ps-5

Dentro de este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas LWSR-Bd, MWGP-Bd, PWASP-BKd, PWASP-BMd, PWDP-Bd, PWLL-Bd, MRGP-Bd, MRSR-Cd, PRAST-Bd, LQSS-Ad y LQTR-Bd, en un área de 1.673,56 hectáreas que equivalen al 0,081% del área total. Las tierras que hacen parte de este grupo de manejo se encuentran en climas cálido, seco, y templado, seco y húmedo, con relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales a profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, y fertilidad natural media a alta.

Las principales limitantes de uso están asociadas a las pendientes fuertemente inclinadas y frecuentes fragmentos de roca en el perfil, y hay sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. Estos suelos presentan adecuadas condiciones para la agricultura con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-

intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: Siembra por sitio específico si hay impedimento de labranza mecanizada de cultivos con profundidad radicular superficial, como algunas especies de pastos y hortalizas, en contorno o curvas de nivel o de asociaciones en fajas, implementando coberturas permanentes con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.4.6 Grupo de manejo 4ps-6

Este grupo de manejo está conformado por la Unidad Cartográfica de Suelos MRLD-Dd con un área de 237,82 hectáreas que corresponden al 0,012% del área total del proyecto. Son tierras que se localizan en clima templado, seco, en pendiente fuertemente inclinada. Los suelos son moderadamente superficiales limitados por horizonte nátrico, bien drenados, de texturas moderadamente finas, y fertilidad natural media.

Las limitaciones principales para el uso y manejo son ocasionadas por las pendientes fuertemente inclinadas y la toxicidad mineral por exceso de sodio intercambiable en la solución del suelo. Por tanto, se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Las prácticas de uso y manejo recomendadas son la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel. Mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Por ser un suelo sódico, verificar la calidad de las aguas de riego que se están utilizando, seleccionar cultivos tolerantes al exceso de sodio, sustituir el sodio intercambiable por iones de calcio realizando aplicaciones de sulfato de calcio hidratado o yeso agrícola.

#### 6.4.3.4.7 Grupo de manejo 4ps-7

Las Unidades Cartográficas de Suelos MQLD-Dd y MQPP-Ad hacen parte de este grupo de manejo, con un área de 20.198,10 hectáreas que equivalen al 0,977% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima templado, húmedo, en pendientes fuertemente inclinadas. Tienen suelos profundos, bien drenados, de texturas dinas, y fertilidad natural muy baja.

Corresponden a suelos que tienen limitaciones asociadas a las pendientes fuertemente inclinadas y disponibilidad de nutrientes muy baja. Los siguientes usos se consideran indicados para estas tierras: Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

El manejo agronómico para la conservación y manejo de estos suelos debe establecer un programa sistemático de nutrición donde la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización



de los cultivos estén basadas en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental y adición e incorporación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. Por otro lado, se sugiere establecer un programa de rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico, sembrándolos en contorno o curvas de nivel o en asociaciones en fajas con cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.4.8 Grupo de manejo 4ps-8

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son LWCM-Ad, LWGP-Bd, LWLL-Ad, LWLL-Bd, LWLL-Fd, LWLL-Id, LWSR-Cd, LWSS-Ad, PWAST-DZd, LVLL-Bd, LVLL-Cd, MVLL-Ad, LRKS-Ad, LRLl-Bd, LRLl-Cd, LRSS-Ad, LRSS-Bd, LQKR-Bd, LQKS-Ad y MQLL-Gd, con un área de 15.809,66 hectáreas que corresponden al 0,765% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en clima cálido y templado, seco y húmedo, y en relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos moderadamente profundos y profundos, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas y fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes para que disminuyan la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes fuertemente inclinadas y la relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas

Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la aplicación de enmiendas como carbonato de calcio (cal agrícola) al suelo y fertilización de los cultivos efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico y basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio. Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.4.9 Grupo de manejo 4ps-9

A este grupo pertenece las UCS MRLL-Ad, MLFL-Ld, MQFL-Nd, MQML-Ad, MQSS-Bd, MQTR-Dd, MQTS-Bd y PQLL-Dd, ocupando un área de 7.423,23 hectáreas que corresponden al 0,359% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente superficiales, bien drenados, texturas moderadamente finas, fertilidad natural muy alta, se encuentran en clima cálido, seco, en pendiente moderadamente inclinada.

Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas

Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA). Las principales limitantes son las pendientes fuertemente inclinadas y la saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes, con sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad.

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable. Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel. Siembra de cultivos en fajas. Mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.3.5 Subclase 4psc

Esta subclase (Figura 6.21) está representada en 6.440,31 hectáreas que equivalen al 0,312% del área de estudio. Se ubica en zonas con relieve fuertemente inclinado (12 - 25%) en climas cálido a frío, húmedo a muy húmedo. Los suelos pueden ser superficiales a profundos, bien

drenados, de texturas muy finas a moderadamente gruesas, y presentan una disponibilidad natural de nutrientes muy baja a media. Como limitantes principales para su uso se encuentran el grado de inclinación del terreno, los frecuentes fragmentos de roca en el perfil, las texturas muy pesadas para la mecanización, la toxicidad mineral por exceso de sodio intercambiable en la solución del suelo, los desbalances nutricionales fuertes que llevan a deficiencia inducidas de calcio o magnesio o la muy baja disponibilidad de nutrientes, y en última instancia la distribución irregular de precipitaciones con déficit de lluvias durante un semestre que puede generar condiciones de estrés hídrico en los cultivos. Actualmente las tierras están, en su mayor parte, en ganadería.

#### 6.4.3.5.1 Grupo de manejo 4psc-1

A este grupo pertenece la MUGP-Ad en un área de 218,18 hectáreas que corresponden al 0,011% de la superficie del departamento. Los suelos que hacen parte de este grupo son superficiales limitados por altos contenidos de aluminio, bien drenados, texturas moderadamente gruesas, y fertilidad natural baja. Se localizan en clima cálido, muy húmedo, y en pendientes fuertemente inclinadas.

Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos son las pendientes fuertemente inclinadas, la profundidad efectiva superficial, la saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes y el exceso de precipitaciones durante un semestre. Esta unidad tiene capacidad de uso para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).



**FIGURA 6.21.** | *Aspecto general de las tierras de la subclase 4psc. (Fotografía: Yezid Díaz, 2016).*

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesario la selección de cultivos con profundidad efectiva superficial y tolerante al aluminio intercambiable. Selección de cultivos semestrales tolerantes al exceso de humedad. Construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin evacuar el exceso de agua. Siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel. Siembra de cultivos en fajas. Mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar

aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área

#### 6.4.3.5.2 Grupo de manejo 4psc-2

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son MUFL-Ad, MVFL-Ad, MPSR-Ad y MKFL-Dd, con un área de 2.130,50 hectáreas que corresponden al 0,103% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en clima cálido a frío, muy húmedo a húmedo, y en relieve fuertemente inclinado. Tienen suelos moderadamente profundos a profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas y fertilidad natural muy baja a baja.

Las principales limitantes para que disminuyan la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes fuertemente inclinadas, frecuentes fragmentos de roca en el perfil, muy baja disponibilidad natural de nutrientes y exceso de precipitaciones durante un semestre. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria, en primera instancia establecer proyectos productivos con cultivos de bajos requerimientos nutricionales con rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico y cultivos semestrales tolerantes al exceso de humedad, en contorno o curvas de nivel y asociaciones de cultivos en fajas, conservando cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Es importante que cualquier aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos esté basada en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental y establecer un programa sistemático de aplicación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. Construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin evacuar el exceso de agua. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.3.5.3 Grupo de manejo 4psc-3

A este grupo pertenece la UCS MULL-Ad, MPFL-Gd y MPLL-Bd en un área de 768,60 hectáreas que corresponden al 0,037% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas muy finas, fertilidad natural baja a media, y se encuentran en clima cálido y templado, muy húmedo, en pendiente fuertemente inclinada.

Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA). Las principales limitantes son las pendientes fuertemente inclinadas, texturas muy finas y el exceso de precipitaciones durante un semestre, aunque también hay sectores con saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes.

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo combinándolo con roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el objetivo de mejorar la infiltración de agua. Se recomienda la siembra de cultivos semestrales tolerantes al exceso de humedad en contorno o curvas de nivel y asociaciones de cultivos en fajas, en camellones angostos para mejorar la germinación y manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos.



Cualquier aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos debe estar basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. En lugares donde sea posible, construcción de zanjas y canales de drenaje. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.5.4 Grupo de manejo 4psc-4

En este grupo de manejo se encuentran las unidades MPFL-Ed, MPLL-Ad, MKFL-Bd, MKFL-Cd, MKFL-Fd, MKFL-Id, MKFL-Nd, MKLL-Bd y MKLL-Cd en climas templado a frío, muy húmedo, y relieves fuertemente inclinados. Son suelos con las siguientes características: moderadamente profundos a profundos limitados por altos contenidos de aluminio, con un buen drenaje, texturas finas, y fertilidad natural baja a media. Ocupa 3.323,03 hectáreas que corresponden al 0,161% del área total del estudio.

Las limitantes de uso para este grupo de manejo son las pendientes moderadamente inclinadas, texturas finas y déficit de lluvias durante un semestre. Además, hay sectores con relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm, saturación de aluminio limitante para cultivos susceptibles y baja disponibilidad de nutrientes. Las tierras que pertenecen a este grupo de manejo presentan con Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Permanentes Intensivos (CPI) y Semi-intensivos (CPS), y Pastoreo Intensivo (PIN).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de prácticas de manejo como la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel, conservando cobertura permanente con material orgánico

verde o seco en los entresurcos o calles. Además, con el fin de mejorar la aireación y la infiltración de agua, efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) y la siembra en caballones angostos para favorecer la germinación. En la parte de fertilidad, se recomienda implementar un plan de fertilización basado en los resultados de análisis del suelo para la aplicación de enmiendas al suelo y abonamiento de los cultivos para corregir la relación Ca/Mg del suelo y mejorar su oferta nutrimental, y establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Se vuelve indispensable la implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona y a las necesidades de los cultivos. En Pastoreo Intensivo (PIN) no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

#### 6.4.3.6 Subclase 4pc

La subclase 4pc (Figura 6.22) se localiza en zonas con relieve fuertemente inclinado (12 - 25%) de climas cálido a frío, muy húmedo. Los suelos pueden ser moderadamente profundos a profundos, bien drenados, de texturas medias y de material ándico, y presentan fertilidad natural baja. Como limitantes que disminuyen su capacidad de uso está el grado de inclinación del terreno y la distribución irregular de precipitaciones con exceso de lluvias durante un semestre que pueden generar condiciones de estrés hídrico en los cultivos. La subclase abarca 634,11 hectáreas que equivalen al 0,031% del área de estudio. Actualmente las tierras están con cultivos de caña de azúcar y en ganadería extensiva con pasto estrella.



**FIGURA 6.22.** Aspecto general de las tierras de la subclase 4pc. (Fotografía: Tahnee Saleh, 2016).

### 6.4.3.6.1 Grupo de manejo 4pc-1

A este grupo pertenece las unidades cartográficas MUQP-Ad, MPFL-Bd, MPFL-Dd, MPFL-Md, MKFL-Ad, MKFL-Ed, MKFL-Gd, MKFL-Jd, MKML-Adm. Estas tierras se presentan en clima cálido a frío, muy húmedo, con relieve fuertemente inclinado. Presentan suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, de texturas medias y de material ándico y con fertilidad natural baja. Ocupa 634,11 hectáreas que equivale al 0,031% del área de estudio.

Los factores determinantes en la capacidad de uso de estas tierras son las pendientes fuertemente inclinadas y el exceso de precipitación durante un semestre. Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para la agricultura, principalmente para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS). Los sistemas de Pastoreo Extensivo (PEX) se

sugiere solo en zonas sin influencia ándica. De manera general, la recomendación principal está en Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA) con forestales nativos.

Para el adecuado manejo de estas tierras es necesario realizar cultivos en contorno o curvas de nivel en un programa de rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. Se recomienda la siembra de asociaciones de cultivos en fajas, manteniendo cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos. Tanto en sistemas de solo Pastoreo Extensivo (PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Selección de cultivos tolerantes al exceso de humedad. En los sitios donde se requiera, construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin evacuar el exceso de agua. A nivel de nutrición, aplicación de

enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar la oferta nutricional; implantar un esquema sistemático de incorporación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. Para el caso de suelos con propiedades ándicas y/o con alto porcentaje de fijación de fósforo (P), hacer aplicaciones de fertilizantes fosfatados de lenta liberación y utilizar micorrizas y bacterias solubilizadoras de fósforo.

### 6.4.3.7 Subclase 4e

Los suelos de esta subclase (Figura 6.23) se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, en los relieves con pendientes moderadamente inclinadas (7 - 12%). Los suelos pueden ser moderadamente profundos a profundos, imperfectamente a bien drenados, con texturas finas a moderadamente finas, y fertilidad natural se encuentra entre alta y baja. La limitante que restringe la capacidad de uso de los suelos que

pertenecen a esta subclase es la erosión moderada, en la que hay pérdida entre el 25 y el 50% del horizonte A, y que se evidencia en zonas donde horizontes subsuperficiales pueden aflorar. En su mayoría estas tierras están dedicadas a la ganadería. Abarca 69,32 hectáreas equivalentes a 0,003% de la zona de estudio.

#### 6.4.3.7.1 Grupo de manejo 4e-1

A este grupo pertenecen las Unidades Cartográficas PVLL-Ac2, MQGP-Ac2, MQGP-Bc2, MQLC-Ac2 y PQGP-Ac2 en un área de 69,32 hectáreas que corresponden al 0,003% del área total del proyecto. Se encuentran en clima cálido y templado, húmedo, en pendientes moderadamente inclinadas. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente profundos a profundos, imperfectamente a bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, y fertilidad natural baja a alta.

El factor que restringe la capacidad de uso para estos suelos es la susceptibilidad a la



FIGURA 6.23. | Aspecto general de las tierras de la subclase 4e. (Fotografía: Diego Cortes, 2016).



erosión en grado moderado. De acuerdo a lo anterior las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS)

Para el adecuado manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas de manejo: Sembrar siempre los cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del

agua de escorrentía. Efectuar ajustes en la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable. Restricción a cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería.

### 6.4.3.8 Subclase 4es

Esta subclase (Figura 6.24) representa 197,74 hectáreas que corresponden a 0,010% de la superficie del proyecto. Se encuentra en zonas con clima cálido a templado, seco a húmedo, y



FIGURA 6.24. | Aspecto general de las tierras de la subclase 4es. (Fotografía: Reinaldo Ríos, 2016).



relieve moderadamente inclinado (12 – 25%). Las limitaciones que presentan estas tierras están asociadas a la degradación del suelo por erosión moderada y a la poca profundidad efectiva, texturas muy pesadas o frecuentes fragmentos de roca que dificultan la mecanización o el desbalance nutricional (relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad). Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la ganadería extensiva.

### 6.4.3.8.1 Grupo de manejo 4es-1

Las Unidades Cartográficas de suelos PWASP-Bc2 y MQFC-Bc2, con un área de 39,01 hectáreas que corresponden al 0,002% del área total de suelos, hace parte de este grupo de manejo. Las tierras se encuentran en clima cálido, seco, y templado, húmedo, de relieve moderadamente inclinado. Estos suelos son superficiales en donde la limitante principal es la presencia de horizontes compactados, bien drenados, texturas finas y con fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes que se encuentran en los suelos de este grupo de manejo son la erosión moderada y la profundidad efectiva superficial. También hay sectores con relación Ca/Mg invertida a menos de 50cm de profundidad. Los usos recomendados para estos suelos son la implementación de Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS)

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesaria la implementación de un conjunto de prácticas de manejo que incluyen: Sembrar siempre cultivos permanentes con profundidad radicular superficial en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con

especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar ajustes en la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Restricción a cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería.

### 6.4.3.8.2 Grupo de manejo 4es-2

La Unidad Cartográfica de Suelos PRASP-Ac2 hace parte de este grupo de manejo, ubicada en pendientes moderadamente inclinadas y en clima templado, seco. Son suelos moderadamente profundos, bien drenados, con dominio de texturas muy finas y fertilidad natural alta. Ocupa 65,20 hectáreas que corresponden al 0,003% del área total del estudio.

Las limitantes de uso y manejo de estos suelos son la erosión moderada y las texturas muy finas. En estos suelos se pueden implementar sistemas de Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Según las limitaciones antes mencionadas, se deben hacer prácticas de manejo como: Sembrar siempre cultivos permanentes en arreglo con especies forestales, implementando coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de

labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Se debe además promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas y restricciones a cultivos transitorios y ganadería.

### 6.4.3.8.3 Grupo de manejo 4es-3

Está conformado por la unidad MRGP-Bc2 con un área de 13,39 hectáreas que equivalen al 0,0006% del área total del proyecto. Corresponden a tierras ubicadas en clima templado, seco, y en relieve moderadamente inclinado. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural alta.

Los factores determinantes que limitan el uso son la erosión moderada y los frecuentes fragmentos de roca en el perfil. Por lo tanto, entre los usos que se consideran indicados para estas tierras están los Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Entre las prácticas de manejo se encuentran: Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada. Limitar solo a cultivos permanentes no densos. Restricción a cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería. Sembrar siempre los

cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresucos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. En el caso de suelos con erosión severa y moderada, seleccionar especies perennes con profundidad radicular superficial.

### 6.4.3.8.4 Grupo de manejo 4es-4

Este grupo está conformado por las unidades cartográficas de suelos LWCM-Ac2 y LWLL-Ac2, de clima cálido, seco, en pendientes moderadamente inclinadas. Abarca 80,14 hectáreas que corresponden al 0,004% del área total del proyecto. Tienen suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas, y fertilidad natural media a alta.

Las principales limitaciones de uso y manejo que tienen estos suelos son la erosión moderada y la relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. De acuerdo a esto, los usos recomendados son los Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS)

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomiendan prácticas de manejo como: Restricción a cultivos transitorios y a la ganadería. Sembrar siempre los cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas

permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar ajustes en la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental.

### 6.4.3.9 Subclase 4ec

Esta subclase (Figura 6.25) está representada en 42,86 hectáreas que equivalen al 0,002% del área de estudio. Se ubica en zonas con relieve moderadamente inclinado (7 – 12%) en climas frío, muy húmedo. Los suelos son profundos,

bien drenados, de texturas medias ándicas, y presentan una disponibilidad natural de nutrientes media. Como limitantes principales para su uso se encuentran la propensión a movimientos en masa y el régimen de humedad. Actualmente las tierras están, en su mayor parte, en ganadería.

#### 6.4.3.9.1 Grupo de manejo 4ec-1

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son MKML-Acm, con un área de 42,86 hectáreas que corresponden al 0,002% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en clima cálido, seco, y en relieve moderadamente inclinado. Tienen suelos profundos, bien drenados, de texturas medias de material ándico y fertilidad natural media.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son la susceptibilidad a movimientos en masa y el exceso de precipitaciones durante un semestre. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS)



FIGURA 6.25. Aspecto general de las tierras de la subclase 4ec. (Fotografía: José Elizalde, 2016).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la selección de cultivos tolerantes al exceso de humedad. Construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones, inundaciones y/o encharcamientos. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Para el caso de suelos con propiedades ándicas y con alto porcentaje de fijación de fósforo (P), hacer aplicaciones de fertilizantes fosfatados de lenta liberación y utilizar micorrizas y bacterias solubilizadoras de fósforo.

### 6.4.3.10 Subclase 4h

Se presenta en clima cálido, seco a húmedo, y templado, en los relieves con pendientes ligeramente planas (Figura 6.26) y ligeramente inclinadas (0 – 7%). Abarcan 1.939,36 hectáreas, o el 0,094% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a la propensión a inundaciones o encharcamientos. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la ganadería.

#### 6.4.3.10.1 Grupo de manejo 4h-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWVP-Ha, LWVP-Hb, LWVP-Hc, VVAU-Ra, MRVP-Eaz, VWAD-Oakrz, VWAD-Oarz y VWAD-Oarsz hacen parte de este grupo de manejo con un área de 539,97 hectáreas que corresponden al 0,026% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, seco a húmedo, y templado, seco, y relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado. Tiene suelos moderadamente superficiales a moderadamente profundos limitados por fluctuación del nivel freático, de drenaje imperfecto a moderado con sectores artificialmente drenados, de texturas moderadamente gruesas a finas y fertilidad natural media a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con inundaciones y/o encharcamientos frecuentes de variable duración, y sectores con presencia de sales. Teniendo en cuenta las características de los suelos y la posición ecológica que ocupan se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN),



FIGURA 6.26. Aspecto general de las tierras de la subclase 4h. (Fotografía: Ricardo Devia, 2022).



Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos, la nivelación de los lotes de siembra y subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. En donde se requiera, construcción de diques paralelos a cauces de los ríos.

### 6.4.3.10.2 Grupo de manejo 4h-2

A este grupo de manejo pertenecen las UCS LWWV-Jai, LWWV-Jbi, VVPV-Aa y MRZV-Bai con un área de 1.399,39 hectáreas que equivalen al 0,068% del área total del estudio. Estos suelos se encuentran en el clima cálido, seco a húmedo, y templado, seco, en pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Presentan suelos profundos, bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, y de fertilidad natural media a alta.

Las principales limitaciones para el uso y manejo de estos suelos son las inundaciones frecuentes de variable duración. Por su posición ecológica se recomienda el establecimiento de Sistemas Forestales Protectores (FPR) con conservación de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.3.11 Subclase 4hs

Esta subclase (Figura 6.27) representa 34.511,45 hectáreas que corresponden a 1,670% de la superficie del proyecto. Se encuentra en zonas con clima cálido a templado, seco a húmedo, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado (1 - 7%). Las limitaciones que presentan estas tierras están asociadas a la humedad y a ciertas características de propias de los suelos. En las primeras están las inundaciones o encharcamientos frecuentes o el drenaje natural muy deficiente. En la parte del suelo se destacan la poca profundidad efectiva para el crecimiento radicular normal, las texturas muy pesadas para la mecanización o las livianas por la poca retención de humedad, o los desbalances nutricionales que llevan a deficiencia inducidas de calcio o magnesio. Actualmente



FIGURA 6.27. Aspecto general de las tierras de la subclase 4hs. (Fotografía: Daniel Ochoa, 2022).

estas tierras están dedicadas en su mayoría a la agricultura con caña de azúcar con sectores en ganadería.

### 6.4.3.11.1 Grupo de manejo 4hs-1

Dentro de este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas VVAN-Mar, VVTP-Ab, VQTPI-Ba, VQTPI-Bb, VVAO-Za y VVAO-Zar, en un área de 2.968,60 hectáreas que equivalen al 0,144% del área total. Las tierras que hacen parte de este grupo de manejo se encuentran en climas cálido, seco y húmedo, y templado, húmedo, con relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado. Tienen suelos superficiales limitados por la fluctuación del nivel freático, muy pobre a pobremente drenados (artificialmente drenado), de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas y fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes de uso están asociadas al deficiente drenaje natural y a la profundidad efectiva superficial. Estos suelos presentan adecuadas condiciones para la agricultura con Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos. Realizar nivelación de los lotes de siembra. Hacer subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

### 6.4.3.11.2 Grupo de manejo 4hs-2

Este grupo está conformado por las unidades cartográficas de suelos LWWD-Aaz, LWWD-Abz, LWWD-Aarz, LWWD-Abz, PWARD-Oar,

PWASD-DYar, PWASD-DYasr, PWASD-DYbr, VWAD-Nar, VWAD-Nbr, VWAD-Qar, VVAC-Qar, VVAO-Sar, MQRP-Ba y, MQRP-Bbz, de clima cálido, seco y húmedo, y templado, húmedo, en pendientes ligeramente planas a ligeramente inclinadas. Abarca 17.027,81 hectáreas que corresponden al 0,824% del área total del proyecto. Tienen suelos superficiales debido a la fluctuación del nivel freático, de drenaje muy pobre a pobre con sectores artificialmente drenados, de texturas finas, y fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitaciones de uso y manejo que tienen estos suelos son el drenaje natural deficiente (pobre a imperfecto) o inundaciones frecuentes de duración variable y la profundidad efectiva superficial. En menor grado la dominancia de texturas finas y sectores con relación Ca/Mg estrecha a menos de 50 cm de profundidad. De acuerdo a esto, los usos recomendados son los Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomiendan prácticas de manejo como: construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones. Realizar nivelación de los lotes de siembra y subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a

profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

### 6.4.3.11.3 Grupo de manejo 4hs-3

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWARB-Kakr, PWASB-DOarz, PWASB-DObrz, VWAC-Tar, VWAC-Tarsz, VWAC-Tarz, VWAC-Takr, VWAD-Larz, VWAM-Uar, VWAM-Uasr, VWTD-Jarz hacen parte de este grupo de manejo, ubicada en pendientes ligeramente inclinadas a ligeramente planas y en clima cálido, seco a húmedo. Son suelos superficiales limitados por la fluctuación del nivel freático, muy pobre a pobremente drenados, con dominio de texturas muy finas y fertilidad natural alta a muy alta. El grupo de manejo ocupa 9.285,94 hectáreas que corresponden al 0,449% del área total del estudio.

Las limitantes de uso y manejo de estos suelos son el drenaje natural deficiente y encharcamientos frecuentes de variable duración, la profundidad efectiva superficial, y las texturas muy finas, con sectores con la relación Ca/Mg invertida a menos de 50 cm de profundidad. En estos suelos se pueden implementar sistemas de Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Según las limitaciones antes mencionadas, se deben hacer prácticas de manejo como la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones, nivelación de los lotes de siembra, y subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

En los lugares en los que se requiere, construcción y/o mantenimiento de diques paralelos a cauces de los ríos. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

### 6.4.3.11.4 Grupo de manejo 4hs-4

La Unidad Cartográfica de Suelos VVAA-Fa hace parte de este grupo de manejo con un área de 32,86 hectáreas que corresponden al 0,002% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, húmedo, y relieve ligeramente plano. Tiene suelos superficiales limitados por fragmentos de roca, de drenaje moderadamente excesivo, de texturas gruesas y fertilidad natural baja.

Las principales limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo son el drenaje natural excesivo, la profundidad efectiva superficial, las texturas gruesas y frecuentes fragmentos de roca en el perfil. Teniendo en cuenta las características de los suelos y la posición ecológica que ocupan se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS),

Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a un programa sistemático a mediano y largo plazo de adición de materia orgánica en forma de compost para mejorar la retención de humedad del suelo, con coberturas vegetales permanentes y limitando a cultivos permanentes no densos con rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. La aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental.

### 6.4.3.11.5 Grupo de manejo 4hs-5

Este grupo de manejo está conformado por las unidades VWAD-Jar, VWAD-Jasr y VWAD-Jaskr de clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano. Corresponden a suelos moderadamente superficiales por fluctuación del nivel freático, de drenaje muy pobre con sectores artificialmente drenados, de texturas muy finas y fertilidad natural alta. Este grupo representa en 4.296,59 hectáreas que equivalen a 0,208% del área total de estudio.

Estos suelos presentan limitaciones para su uso como consecuencia del drenaje natural muy deficiente y la clase por tamaño de partículas muy fina. Los suelos que pertenecen a este grupo de manejo pueden ser utilizados para la implementación de agricultura con Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

El manejo recomendado incluye la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones, nivelación de los lotes de siembra y subsolado profundo en forma perpendicular a

las zanjas de drenaje. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

### 6.4.3.11.6 Grupo de manejo 4hs-6

Pertencen a este grupo las UCS LVVV-Aai, LVVV-Abi, LRVV-Ba y MQZV-Eai de clima cálido, húmedo, y templado, seco y húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Abarca 899,66 hectáreas equivalentes a 0,044% de la superficie departamental. Corresponde a suelos superficiales a moderadamente superficiales limitados por fluctuación del nivel freático o fragmentos de roca, pobremente a bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural media a alta.

Debido a las características de los suelos (drenaje natural deficiente con inundaciones o encharcamientos frecuentes de variable duración, profundidad efectiva superficial y sectores con frecuentes fragmentos de roca en el perfil del suelo) y la posición ecológica se recomienda el establecimiento de Sistemas Forestales Protectores (FPR) con prácticas de manejo como el mantenimiento de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.3.12 Subclase 4s

Los suelos de esta subclase se encuentran en clima cálido a frío, seco a húmedo, en los relieves con pendientes ligeramente planas (Figura 6.28) y moderadamente inclinadas. Los suelos pueden ser superficiales a profundos,





**FIGURA 6.28.** Aspecto general de las tierras de la subclase 4s. (Fotografía: Daniel Ochoa, 2022).

pobrementemente a bien drenados (con sectores artificialmente drenados), de texturas muy finas a gruesas, en algunos sectores hay presencia de materiales ándicos, la fertilidad natural se encuentra entre muy baja a muy alta. Las principales limitantes que restringen la capacidad de uso de los suelos que pertenecen a esta subclase son: la escasa profundidad efectiva que restringe el crecimiento radicular por cambio textural abrupto, toxicidad mineral por aluminio o fragmentos de roca, el tamaño de partículas que puede ir de texturas muy pesadas para la mecanización a livianas con baja retención de humedad, frecuentes fragmentos de roca, la acidez intercambiable y el desbalance nutricional. En su mayoría estas tierras están dedicadas a la agricultura, con sectores dedicados a la agricultura con caña de azúcar. Comprende 78.497,11 ha o el 3,798% del departamento.

#### 6.4.3.12.1 Grupo de manejo 4s-1

Dentro de este grupo de manejo están las Unidades Cartográficas de Suelos PWASP-AMa, PWASP-BZa, PWASP-CKa, PWASP-COa, PWASP-COb, PWASP-CSa, PWASP-CYa, LWLL-

Hb, LWLL-Hc, MRLL-Fc, PQASA-Ka, PQASA-Kb, PQASA-Kc, PQASP-Ob, LVGP-Ab y LVGP-Ac, con un área de 3.013,34 hectáreas que equivalen al 0,146% de la zona de estudio. Los suelos que hacen parte de este grupo son superficiales limitados por cambio textural abrupto o material compactado, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas (contrastadas) y fertilidad natural baja a muy alta. Se localizan en clima cálido y templado, seco a húmedo, y en pendientes ligeramente planas y moderadamente inclinadas.

La principal limitante de uso es la profundidad efectiva superficial y sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad, por lo que es recomendable el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Entre las prácticas de manejo sugeridas se encuentran la selección de cultivos con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas y efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas.

### 6.4.3.12.2 Grupo de manejo 4s-2

En este grupo de manejo se encuentran las UCS PWASD-DXakr, PWASD-DXasr, PWASP-BQak, PWASP-BRak y PWASP-CMakr con un área de 553,90 hectáreas que equivalen al 0,027% del área total del estudio. Estos suelos se encuentran en clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano. Corresponden a suelos superficiales con sectores moderadamente profundos limitados por toxicidad mineral por sodio por épocas, pobremente a bien drenados (artificialmente drenados), texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fertilidad natural media a muy alta.

Las limitaciones de uso que restringen la capacidad de uso son la profundidad efectiva superficial, y en menor grado, toxicidad mineral por sodio. Por tanto, de acuerdo a las características de los mismos el uso recomendado para estos suelos es la implementación de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el aprovechamiento del potencial de uso de estos suelos es necesario establecer cultivos con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas. Para

suelos sódicos, verificar la calidad de las aguas de riego que se están utilizando, seleccionar cultivos tolerantes al exceso de sodio y sustituir el sodio intercambiable por iones de calcio realizando aplicaciones de sulfato de calcio hidratado o yeso agrícola.

### 6.4.3.12.3 Grupo de manejo 4s-3

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWDP-Ab, LWDP-Ac, PWASB-DVa, PWASB-DVas, PWASP-Ab, PWASP-Ac, PWASP-Ra, PWASP-Ta, PWASP-Bb, PWASP-Bc, LRKR-Bb, LRKR-Bc, LRTR-Ec, MRFL-Mc, MRQP-Ab, MRQP-Ac, PRASP-Bb, PRASP-Bc, VQTP2-Aa, VQTP2-Ab, VWTP-Bb, PWASP-BNa y MQFC-Bc con un área de 2.131,28 ha que corresponden al 0,103% del área total del estudio, hacen parte de este grupo de manejo. Son suelos que se encuentran en clima cálido, seco, y templado, seco y húmedo, con relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado. Tienen suelos superficiales limitados por material compactado o capas cálcicas, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural media a muy alta

Presentan limitaciones ocasionadas por la profundidad efectiva superficial, en menor grado, la clase por tamaño de partícula fina y sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. Así, estas tierras tienen la capacidad para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario utilizar especies con profundidad radicular superficial, efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de

labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas y establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Por otra parte, es necesario hacer aplicaciones de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

#### 6.4.3.12.4 Grupo de manejo 4s-4

Las Unidades Cartográficas de Suelos PVARB-Nar, VQTPI-Bar y VQTPI-Car hacen parte de este grupo de manejo. Estas tierras se ubican en climas cálido y templado, húmedo, y relieve ligeramente plano. Corresponden a suelos superficiales limitados por fluctuación del nivel freático, pobremente drenados (artificialmente drenados), texturas finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural media. Ocupan 494,08 ha equivalentes al 0,024% del área del departamento.

Presentan limitaciones de uso debido a la profundidad efectiva superficial y en menor grado, al drenaje deficiente. Las tierras del grupo presentan condiciones favorables para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Se recomienda establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del

suelo, realizando roturaciones periódicas del suelo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Como obras de ingeniería se pueden realizar la nivelación de los lotes de siembra y la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

#### 6.4.3.12.5 Grupo de manejo 4s-5

En este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas VVTP-Ea, MQRP-Ca, MQRP-Cb, MQVP-Ba y MQVP-Bb que en área representan 1.670,76 hectáreas que equivalen al 0,081% del total de la zona de estudio. Son unidades que se presentan en climas cálido y templado, húmedo, y relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado. Estas tierras tienen suelos superficiales limitados por material compactado, bien drenados, de texturas muy finas y fertilidad natural media a alta.

Los factores determinantes en la limitación para el uso y manejo de los suelos son la escasa profundidad efectiva, clase por tamaño de partículas muy fina y sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. De acuerdo a esto los usos recomendados son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomienda establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo y efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas.

### 6.4.3.12.6 Grupo de manejo 4s-6

En este grupo de manejo se encuentran las Unidades Cartográficas de Suelos PWARB-Lar, VWAC-Sakr, VWAC-Sbkr, VWAD-lar ocupando un área de 4.336,53 hectáreas que corresponden al 0,210% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima cálido, seco, con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Son suelos superficiales limitados por fluctuación de nivel freático, pobremente drenados (artificialmente drenados), de texturas muy finas, fertilidad natural alta a muy alta.

Las principales limitantes de uso son la escasa profundidad efectiva superficial debido al pobre drenaje, la predominancia de clase por tamaño de partícula muy fina y sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. En estos suelos se pueden establecer Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Las prácticas de manejo a tener en cuenta son: Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores)

con el fin de romper capas adensadas y compactadas. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua. Por otro lado, la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos debe estar basada en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental, con una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

### 6.4.3.12.7 Grupo de manejo 4s-7

Las unidades de suelos MWLL-Ac, PWASA-Ja, PWASP-BEa, PWASP-BEc, PWASP-BIc, PWASP-CFa, PWASP-CFb, PWASP-CFc, PWASP-CGa, PWASP-CHb, PWASP-CPa, PWASP-CPb, PWASP-CPc, PWASP-CXa, PQASA-Ia, PQASA-Ib, PQASA-Ic, PQASA-Jb y PQASA-Jc con un área de 2.940,49 hectáreas que equivalen al 0,142% del área del departamento, hace parten de este grupo de manejo. Se encuentran en clima cálido, seco, y templado, húmedo, y relieves ligeramente planos a moderadamente inclinados. Tienen suelos superficiales limitados por fragmentos de roca, bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas, y fertilidad natural alta.

La principal limitante para el uso de estos suelos es la escasa profundidad efectiva y los frecuentes fragmentos de roca en el perfil. Estos suelos tienen la capacidad para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).



Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomienda seleccionar de cultivos con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas y efectuar las siembras por sitio específico si hay impedimento de labranza mecanizada.

### 6.4.3.12.8 Grupo de manejo 4s-8

Dentro de este grupo de manejo están las Unidades Cartográficas de Suelos LWLL-Ea, LWLL-Eb, LWLL-Ec, LWVP-Da, LWVP-Db, PWASP-Oa, PWASP-Ob, PVARP-Ca, PVARP-Cb, PVARP-Da, PVARP-Ea, VVAN-Ga, PQARA-Ab, PQASA-Ba, PQASP-Bb, PQASP-Bc, PRASP-Aa, PRASP-Ab y PRASP-Ac, con un área de 8.739,76 hectáreas que equivalen al 0,423% de la zona de estudio. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente profundos a profundos limitados por material compactado, moderadamente a bien drenados, texturas muy finas, fertilidad natural media a muy alta. Se hallan en climas cálido y templado, seco y húmedo, con relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado, suelos.

Presentan limitaciones ocasionadas por la clase por tamaño de partícula muy fina y sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. Así, estas tierras tienen la capacidad para el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo y realizar roturaciones periódicas del suelo con

implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Además, un plan de manejo de la fertilización debe comprender la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos con una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

### 6.4.3.12.9 Grupo de manejo 4s-9

Las Unidades Cartográficas de Suelos PVARD-Oar, PVASB-Dar, VVAD-Nar, VVAN-Har, VVTP-Dar y VVTP-Far Car hacen parte de este grupo de manejo. Estas tierras se ubican en climas cálida, húmedo, y relieve ligeramente plano. Corresponden a suelos moderadamente superficiales a moderadamente profundos limitados por fluctuación del nivel freático, pobre a moderadamente drenados (artificialmente drenados), texturas muy finas, fertilidad natural media a alta. Ocupan 1.139,72 ha equivalentes al 0,055% del área del departamento.

Presentan limitaciones de uso debido a la clase por tamaño de partícula muy fina y en menor grado, al drenaje deficiente. Las tierras del grupo presentan condiciones favorables para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Se recomienda establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del

suelo, realizando roturaciones periódicas del suelo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Como obras de ingeniería se pueden realizar la nivelación de los lotes de siembra y la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

### 6.4.3.12.10 Grupo de manejo 4s-10

En este grupo de manejo se encuentran las unidades cartográficas MWGP-Bb, MWGP-Bc, PWAP-Db, PWASP-BKb, PWASP-BKc, PWASP-BLa, PWASP-BLb, PWASP-BLc, PWASP-BMa, PWASP-BMb, PWASP-BMc, PWASP-BPa, PWASP-BPb, PWASP-BXc, PWASP-BXa, PWASP-BYa, PWASP-CDa, PWASP-CDb, PWASP-CDc, PWASP-CEa, PWASP-CEb, PWASP-DDa, PWDP-Bc, PWLL-Bc, PWVP-Da, PQASA-Fc, PQASA-Fa, PWAT-Ec MRGP-Bb, MRGP-Bc, PRLC-Ab, PRLC-Ac, MLQP-Bc y PQAA-Ac, que en área representan 5.074,51 hectáreas que equivalen al 0,246% del total de la zona de estudio. Son unidades que se presentan en climas cálido, seco, y templado, seco a húmedo, y frío, húmedo, y relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado. Estas tierras tienen suelos moderadamente superficiales a profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad natural media a muy alta.

Los factores determinantes en la limitación para el uso y manejo de los suelos son los frecuentes fragmentos de roca en el perfil y también hay sectores con relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. De acuerdo a

esto los usos recomendados son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomienda cultivar especies con profundidad radicular superficial como algunos pastos y hortalizas, haciendo las siembras por sitio específico si hay impedimento de labranza mecanizada o en eras o camellones para aumentar la disponibilidad de suelo. En los planes de manejo de la fertilidad, las cantidades y frecuencias de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos se basan en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

### 6.4.3.12.11 Grupo de manejo 4s-11

En este grupo de manejo se encuentran las Unidades Cartográficas de Suelos MQPP-Ab, MQPP-Ac y PQASP-Eb ocupando un área de 663,76 hectáreas que corresponden al 0,032% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima templado, húmedo, con pendientes ligera a moderadamente inclinadas. Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas, y fertilidad natural muy baja.

Las principales limitantes de uso son la muy baja disponibilidad natural de nutrientes. En estos suelos se pueden establecer Cultivos

## LEVANTAMIENTO SEMIDETALLADO DE SUELOS DEL DEPARTAMENTO DE VALLE DEL CAUCA

Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Las prácticas de manejo a tener en cuenta son: Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Establecer un programa sistemático de aplicación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. En primera instancia establecer proyectos productivos con cultivos de bajos requerimientos nutricionales. Establecer un programa de rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico.

### 6.4.3.12.12 Grupo de manejo 4s-12

Las unidades de suelos LWCM-Ab, LWCM-Ac, LWLL-Ac, LWLL-Ab, LWLL-Bc, LWLL-Bb, LWLL-Ib, LWLL-Ic, PWASA-Hc, PWASP-AFa, PWASP-AYb, PWASP-BCa, PWASP-BCb, PWASP-CMa, PWASP-CZb, VVTP-Ia, MRDP-Db, MRGP-Eb y MRGP-Ec con un área de 4.214,32 hectáreas que equivalen al 0,204% del área del departamento, hace parten de este grupo de manejo. Se encuentran en clima cálido, seco y húmedo, y templado, seco, y relieves ligeramente planos a moderadamente inclinados. Tienen suelos moderadamente superficiales a profundos limitados por capa cálcica, moderadamente a bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fertilidad natural media a alta.

La principal limitante para el uso de estos suelos es la relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. Estos suelos tienen la capacidad para el establecimiento de Cultivos

Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para hacer un uso adecuado de las tierras se recomienda la adición de correctores al suelo y fertilización de los cultivos basados en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Si se requiere, hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio.

### 6.4.3.12.13 Grupo de manejo 4s-13

Este grupo de manejo se encuentra en las unidades cartográficas LWGP-Ba, LWGP-Bb, LWGP-Bc, LWLL-Fb, PWAP-Cb, PWARP-Ea, PWARP-Eb, PWASA-Ga, PWASA-Gb, PWASA-Gc, PWASP-Pa, PWASP-Pb, PWASP-Qa, VWAN-Aa, VWTP-Ga, VWTP-Gb, LVLL-Cb, LVLL-Cc, PVARA-Ab, PVARA-Ac, PVARA-Aa, PVARP-Fa, PVARP-Ga, PVARP-Ja, PVARP-Jb, PVARP-Jc, LRLC-Cc, LQGP-Ab, LQGP-Ac, PQVP-Ba, PQVP-Bb, MLGP-Bb y MLGP-Bc, que equivalen a 39.907,17 hectáreas que corresponden al 1,931% del área del departamento. Se encuentra en clima cálido a frío, seco y húmedo, y relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado. Tienen suelos moderadamente superficiales a profundos, imperfecta a bien drenados, de texturas finas, y fertilidad natural alta a muy alta.

Los usos recomendados para los suelos de esta subclase son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes

Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA) debido a que las principales limitantes son la relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad, y en menor medida, la clase por tamaño de partícula fina.

Por lo anterior, se deben realizar aplicaciones de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio. En donde se requiera, establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo y hacer roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas.

#### 6.4.3.12.14 Grupo de manejo 4s-14

A este grupo pertenecen las Unidades Cartográficas de Suelos PWARB-Mask, PWASP-Pas, PWASP-Pask y PWASP-Pbs, en un área de 565,61 hectáreas que corresponden al 0,027% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son moderadamente superficiales a profundos limitados por presencia de sales, bien drenados, de texturas finas y fertilidad natural alta. Se encuentran en clima cálido, seco, y en pendientes ligeramente planas a ligeramente inclinadas.

Las principales limitantes para el uso y manejo de estas tierras son las pendientes fuertemente

inclinadas, la erosión moderada, la profundidad efectiva superficial y las texturas muy finas. Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS) y Sistemas Agrosilvícolas (AGS).

Estas tierras requieren la implementación de prácticas de manejo en donde la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos se base en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) basada en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Suelos salinos: verificar la calidad de las aguas de riego que se están utilizando, si se dispone de riego, mantener el suelo a humedad adecuada de acuerdo al balance hídrico para evitar el ascenso de las sales situadas a nivel subsuperficial por cambios drásticos e intermitentes, efectuar lavados periódicos al suelo con aguas de riego de buena calidad, mantener bien drenados los lotes para garantizar un abatimiento adecuado del nivel freático con el fin de que el lavado de sales sea efectivo, seleccionar cultivos tolerantes a la salinidad, mantener coberturas vegetales en forma constante para evitar el ascenso de las sales, implementar un plan de fertilización racional basado en el análisis de suelos y utilizando fuentes con bajo índice salino.



### 6.4.3.12.15 Grupo de manejo 4s-15

En este grupo de manejo se encuentran las Unidades Cartográficas de Suelos VVTP-Ga, MRLL-Ac, MQFL-Nc, MQML-Ac, MQVP-Ab, PQLL-Db, PQLL-Dc, PQVP-Aa y PQVP-Ab. Ocupa 1.033,16 hectáreas que equivalen al 0,050% de la superficie del departamento. Se ubican en clima cálido, seco y templado, seco y húmedo, y relieve con pendientes ligeramente planas a moderadamente inclinadas. Presentan suelos moderadamente profundos a profundos, moderadamente a bien drenados, de texturas finas a moderadamente finas o de material ándico, y fertilidad natural baja a alta.

Integran esta subclase las tierras cuya productividad está limitada por la saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. Se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Entre las prácticas de manejo sugeridas están: aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable.

### 6.4.3.12.16 Grupo de manejo 4s-16

A este grupo de manejo pertenecen las Unidades Cartográficas de Suelos VWPV-Aa, VWPV-Ab, PWZV-Aa, PWZV-Ab, PWZV-Ca, LWZV-Ba, VWZV-Aa, PWVV-Far, PQVV-Ca, PQVV-Db y PQVV-Dc con un área de 2.018,73 hectáreas que equivalen al 0,098% del área total del estudio. Las tierras de este grupo se encuentran en el clima cálido y templado, húmedo, y pendiente ligeramente plana y ligeramente inclinada. Tienen suelos superficiales a profundos limitados por fluctuación de nivel freático o fragmentos de rocas, imperfectamente a bien drenados (artificialmente drenados), texturas gruesas a finas, fertilidad natural baja a alta.

De acuerdo con las características de los suelos y la posición ecológica que ocupan, presentan limitaciones asociadas a la profundidad efectiva superficial, texturas gruesas, frecuentes fragmentos de roca en el perfil o relación Ca/Mg invertida en los primeros 50 cm de profundidad. Debido a su posición ecológica, el uso recomendado está con Sistemas Forestales Protectores (FPR) manteniendo la vegetación natural e implementando sistemas para la protección del recurso suelo y las fuentes hídricas. Para más usos, se sugiere consultar con la autoridad ambiental competente.

### 6.4.3.13 Subclase 4sc

Esta subclase (Figura 6.29) se presenta en clima cálido y templado, seco o en clima templado, seco, en relieve ligeramente plano (1 – 3%) o ligeramente inclinado (3 – 7%), a lo largo del valle geográfico del río Cauca y sectores en las cordilleras. Se caracteriza por suelos moderadamente superficiales a profundos, bien a moderadamente drenados, con texturas finas a moderadamente gruesas, y de fertilidad natural muy alta a media. Las principales limitantes que



**FIGURA 6.29.** Aspecto general de las tierras de la subclase 4sc. (Fotografía: Claudia Porras, 2016).

restringen la capacidad de uso de los suelos son restricciones a la profundidad radicular (por cambio textural abrupto, saprolita, capa cálcica o contacto denso), texturas pesadas para la mecanización o moderadamente livianas que disminuyen la retención de humedad, presencia de fragmentos de roca en el perfil, fenómenos de salinización, toxicidad mineral por sodio o desbalances nutricionales que pueden causar deficiencias inducidas en los cultivos. Hay una distribución de lluvias irregular durante al menos un semestre en el año que puede generar estrés hídrico en cultivos susceptibles. Esta subclase ocupa 238,59 hectáreas que equivalen al 0,012% del área total del proyecto. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la agricultura intensiva con caña de azúcar y sectores con ganadería.

### 6.4.3.13.1 Grupo de manejo 4sc-1

Este grupo de manejo se encuentra en la unidad cartográfica MUGP-Ac, que equivalen a 69,40 hectáreas que corresponden al 0,003% del área del departamento. Se encuentra en clima cálido,

muy húmedo, y relieve moderadamente inclinado. Tienen suelos superficiales limitados por alta saturación de aluminio, bien drenados, de texturas moderadamente gruesas, y fertilidad natural baja.

Los usos recomendados para los suelos de esta subclase son los Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA), debido a que las principales limitantes son la profundidad efectiva superficial, saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes y exceso de precipitaciones durante un semestre.

Por lo anterior, se deben seleccionar cultivos semestrales tolerantes al exceso de humedad y realizar aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de

mejorar su oferta nutrimental. Las aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) se deben incorporar a profundidad con implemento mecánico. En aplicaciones con fuentes nitrogenadas y fosfóricas, darle prevalencia a aquellas que contengan en su composición calcio. Tanto en sistemas de solo Pastoreo (PIN/PEX) como en Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.3.13.2 Grupo de manejo 4sc-2

A este grupo pertenece la Unidad Cartográfica de Suelos MUVB-Bb, en un área de 59,88 hectáreas que corresponden al 0,003% del área total del proyecto. Los suelos que hacen parte de este grupo son superficiales limitados por material compactado, bien drenados, de texturas muy finas, y fertilidad natural alta. Se encuentran en clima cálido, muy húmedo, y en pendientes ligeramente inclinadas.

Las principales limitantes para el uso y manejo de estas tierras son la escasa profundidad efectiva, la clase por tamaño de partícula muy fina y el exceso de lluvias durante un semestre. Las tierras de este grupo de manejo presentan condiciones favorables para Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Estas tierras requieren la implementación de prácticas de manejo en donde se establezca un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo, efectuar roturaciones periódicas del suelo con implementos de labranza vertical (subsoladores) para evitar

capas compactadas, labranza mecanizada con alguna restricción de preferencia utilizar implementos de roturación vertical (arados de cincel, subsoladores) ya que presentan una menor área de exposición. Selección de cultivos semestrales tolerantes al exceso de humedad y con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas. En áreas donde se requiera, construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones, inundaciones y/o encharcamientos.

### 6.4.3.13.3 Grupo de manejo 4sc-3

En este grupo de manejo se encuentra la MUFL-Ac. Ocupa 18,43 hectáreas que equivalen al 0,001% de la superficie del departamento. Se ubican en clima cálido, muy húmedo, y relieve con pendientes moderadamente inclinadas. Presentan suelos moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural muy baja.

Integran esta subclase las tierras cuya productividad está limitada por los frecuentes fragmentos de roca en el perfil, disponibilidad natural de nutrientes muy baja y el exceso de precipitaciones durante un semestre. Se recomienda el establecimiento de Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Entre las prácticas de manejo sugeridas están la selección de cultivos semestrales tolerantes al exceso de humedad y con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas estableciendo un programa de

rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. Efectuar siembras por sitio específico si hay impedimento de labranza mecanizada. Diseño de un programa de fertilización de mantenimiento, donde se repongan los nutrientes extraídos del suelo por las cosechas. Establecer un programa sistemático de aplicación de materia orgánica en forma de compost y abonos verdes a mediano y largo plazo. Construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones, inundaciones y/o encharcamientos.

#### 6.4.3.13.4 Grupo de manejo 4sc-4

La Unidad Cartográfica de Suelos MKFL-Cc, con un área de 90,88 hectáreas que corresponden al 0,004% del área total del estudio hace parte de este grupo de manejo. Son tierras de clima frío, muy húmedo, en relieves con pendientes moderadamente inclinadas. Tienen suelos moderadamente profundos, bien drenados, de texturas moderadamente finas, y fertilidad natural baja.

Estos suelos presentan limitaciones para su uso y manejo asociadas a la saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes y al exceso de

precipitaciones durante un semestre, por lo que los usos recomendados son: Cultivos Transitorios Semi-intensivos (CTS), Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Pastoreo Intensivo (PIN), Pastoreo Extensivo (PEX), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) y Sistemas Silvopastoriles (SPA).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario el uso de cultivos semestrales tolerantes al exceso de humedad y al aluminio intercambiable. La aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos debe estar basada en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Para neutralizar al aluminio intercambiable hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita y de yeso (sulfato de calcio hidratado), en horizontes subsuperficiales, efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. En las áreas en las que se requiera, construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones, inundaciones y/o encharcamientos.



#### 6.4.4 Tierras de la Clase 5

La clase 5 agrupa las tierras con severas limitaciones o restricciones para el uso por uno o más de los siguientes factores: humedad (inundaciones o encharcamientos frecuentes de larga duración o drenaje natural deficiente) y suelo (profundidad efectiva muy superficial). Estas condiciones disminuyen las posibilidades de selección de cultivos y pueden requerir obras de ingeniería. Esta clase ocupa un área de 1.821,52 hectáreas, que corresponden al 0,088% de la zona de estudio.

Las tierras de esta clase (Figura 6.30) se encuentran en áreas con pendientes que van de ligeramente planas a ligeramente inclinadas (1 – 7%) y no reportan movimientos en masa o erosión ligera (pérdida del horizonte A menor al 25%).

Esta clase incluye suelos muy pobre y excesivamente drenados. Se pueden presentar periodos frecuentes (con una frecuencia de una o dos por año) o largos (con duración mayor a siete días) con sobresaturación con agua por encharcamientos o inundaciones a infiltración de



FIGURA 6.30. Aspecto general de las tierras de la clase 5. (Fotografía: Claudia Porras, 2022).

corrientes de agua cercanas. En cuanto a la profundidad efectiva, los suelos pueden ser muy superficiales a profundos, limitados por fluctuación del nivel freático. En relación a la clase por tamaño de partículas, se evaluaron suelos con familias texturales finas a gruesas. Finalmente, la disponibilidad natural de nutrientes (fertilidad) se halla en rangos de media a muy alta a baja.

Aparecen en el piso térmico cálido, en altitudes de 0 a 1000 msnm, y en condiciones de humedad que van desde el húmedo al seco,

caracterizados por temperaturas mayores a 24 °C y precipitaciones desde 2000 a 4.000 mm, distribuidas de manera variable durante el año.

Las limitaciones dieron origen a las subclases 5h y 5hs.

##### 6.4.4.1 Subclase 5h

Se presenta en clima cálido, seco, en relieve con pendientes ligeramente planas (Figura 6.31). Abarcan 11,29 hectáreas, o el 0,001% del área total. Las principales limitantes que restringen el



**FIGURA 6.31.** Aspecto general de las tierras de la subclase 5h. (Fotografía: Claudia Porras, 2022).

uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a la propensión a inundaciones o encharcamientos muy frecuentes por infiltración lateral de muy larga duración. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería.

#### 6.4.4.1.1 Grupo de manejo 5h-1

La Unidad Cartográfica de Suelos LWVD-lakz hace parte de este grupo de manejo con un área de 11,29 hectáreas que corresponden al 0,0005% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, seco, y relieve ligeramente plano. Tiene suelos superficiales limitados por fluctuación del nivel freático y sodio intercambiable, pobremente drenados, de texturas moderadamente finas, y fertilidad alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con encharcamientos muy frecuentes de muy larga duración, y sectores con presencia de sales. Teniendo en cuenta las características de los suelos se puede establecer Pastoreo Extensivo (PEX) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos, la nivelación de los lotes de siembra y subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. En donde se requiera, construcción de diques paralelos a cauces de los ríos. Excepcionalmente se pueden sembrar de cultivos transitorios estacionales de corta duración en estación seca. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos y especies forestales de carácter protector con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

#### 6.4.4.2 Subclase 5hs

Esta subclase (Figura 6.32) representa 1.810,24 hectáreas que corresponden a 0,088% de la superficie del proyecto. Se encuentra en zonas con climas cálido, seco a húmedo, y relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado (1 - 7%). Las limitaciones que presentan estas tierras están asociadas a la humedad y a ciertas





**FIGURA 6.32.** Aspecto general de las tierras de la subclase 5hs. (Fotografía: Yezid Díaz, 2022).

características de propias de los suelos. En las primeras están las inundaciones o encharcamientos muy frecuentes o el drenaje natural muy deficiente. En la parte del suelo se destacan la muy poca profundidad efectiva para el crecimiento radicular. Actualmente estas tierras están dedicadas en su mayoría a la ganadería y en conservación.

#### 6.4.4.2.1 Grupo de manejo 5hs-1

La Unidad Cartográfica de Suelos LWWD-Cbz hace parte de este grupo de manejo con un área de 233,15 hectáreas que corresponden al 0,011% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, seco, y relieve ligeramente inclinado. Tiene suelos muy superficiales limitados por fluctuación del nivel freático, muy pobremente drenados, de texturas moderadamente finas, y fertilidad natural alta.

Las principales limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo so la

propensión a encharcamientos muy frecuentes por infiltración lateral de muy larga duración y la profundidad efectiva muy superficial. Teniendo en cuenta las características de los suelos y la posición ecológica que ocupan se puede implementar Pastoreo Extensivo (PEX) y Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a un programa sistemático a mediano y largo plazo de adición de materia orgánica en forma de compost para mejorar la retención de humedad del suelo, con coberturas vegetales permanentes y limitando a cultivos permanentes no densos con rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. La aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional.

Construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos. Realizar nivelación de los lotes de siembra. Hacer subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. Construcción y/o mantenimiento de diques paralelos a cauces de los ríos. Excepcionalmente se pueden sembrar de cultivos transitorios estacionales de corta duración en estación seca. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos y especies forestales de carácter protector con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

### 6.4.4.2.2 Grupo de manejo 5hs-2

Pertenecen a este grupo las UCS VWZV-Ba, PVVV-Abi y MQZV-Fai de climas cálido, seco y húmedo, y templado, húmedo, con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas. Abarca 1.577,08 hectáreas equivalentes a 0,076% de la superficie departamental. Corresponde a suelos muy superficiales a profundos limitados por fluctuación del nivel freático, muy pobre a excesivamente drenados, texturas finas a gruesas, fertilidad natural media a muy alta.

Debido a las características de los suelos (drenaje natural deficiente con inundaciones o encharcamientos frecuentes de larga duración, profundidad efectiva superficial) y la posición ecológica se recomienda el establecimiento de Sistemas Forestales Protectores (FPR) con prácticas de manejo como el mantenimiento de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

## 6.4.5 Tierras de la Clase 6

La clase 6 (Figura 6.33) agrupa tierras en los pisos térmicos frío, templado y cálido, en pendientes ligeramente planas (1-3%) a ligeramente escarpadas (25-50%). Presentan limitaciones o restricciones para el uso por uno o más de los siguientes factores: pendientes ligeramente escarpadas, humedad (drenaje natural excesivo) y suelo (profundidad efectiva muy superficial). Además, presentan limitaciones de carácter químico, como alta saturación de aluminio. Esta clase ocupa un área de 357.993,67 hectáreas, que corresponden al 17,322% de la zona de estudio.

Las tierras de esta clase, presentan erosión moderada y/o susceptibilidad a procesos de remoción en masa en sectores.

Las limitaciones dieron origen a las subclases 6p, 6ps, 6psc, 6pc, 6h, 6hs, 6s, 6sc y 6c.

### 6.4.5.1 Subclase 6p

Se presenta en clima cálido, seco, en relieve con pendientes ligeramente escarpadas (Figura 6.34). Abarcan 275.190,88 hectáreas, o el 13,316% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a pendientes ligeramente escarpadas. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería.

#### 6.4.5.1.1 Grupo de manejo 6p-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWLL-Ie, LWLL-Ae, LWLL-Be, MVTS-Ae, LRSS-Ae, LRTR-De, MRFL-Ge, MRFL-Ie, MRFL-Pe, MRFL-Re, MRFL-Se, MRFL-Ye, LQKS-Ae, MQDP-Ae, MQFL-BBe, MQFL-CCe, MQFL-Ge, MQFL-Je, MQFL-JJe, MQFL-Le, MQFL-Re, MQFL-Te, MQFL-Ue, MQFL-Ve, MQHS-Ae, MQLL-Ee, MQLL-Fe,





FIGURA 6.33. Aspecto general de las tierras de la Clase 6. (Fotografía: Ricardo Devia, 2022).

MQLL-He, MQLL-Me, MQTR-De, PQLL-Ce, MPFL-Me, MPFL-Te, MLFL-He, MLFL-Je, MLFL-Ke, MLFL-Pe, MLLL-Ce, MLML-Be, MKFL-Ce, MKFL-De y MKFL-Oe hacen parte de este grupo de manejo con un área de 31.923,78 hectáreas que corresponden al 1,545% del área total del

estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido a frío, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural muy baja a muy alta.



FIGURA 6.34. Aspecto general de las tierras de la subclase 6p. (Fotografía: Claudia Porras, 2022).

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área.

### 6.4.5.1.2 Grupo de manejo óp-2

A este grupo pertenecen las UCS MPFL-Ae, MPFL-Ce, LQLL-Be, MPFL-Be, MPFL-De, MPFL-He, MLFL-Se, MPLL-Ae, MPTS-Ae, MQFL-De, MQFL-He, MQFL-Ne, MQLL-Be, MQML-Ae, MQQT-Fe, MQSR-De, MQSR-Ee, MQSS-Ae, MQTL-Ae, MQVT-De, PQHT-Ce, MKFL-Ae, MKFL-Be, MKFL-Ge, MKFL-He, MKFL-Ie, MKFL-Je, MKFL-Ne, MKLL-Be, MKLL-Ce, MLFL-Be, MLFL-Ce, MLFL-De, MLFL-Ge, MLFL-Le, MLLL-Ae, MLLL-Be, MLLL-De, MLQT-Ce y MLTL-Ce en un área de 70.557,37 hectáreas que corresponden al 3,414% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas templado y frío, húmedo a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos profundos, bien drenados, texturas medias de material ándico, fertilidad natural muy baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas y en

sectores alta retención fosfórica debido a propiedades ándicas. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Para el caso de suelos con propiedades ándicas y con alto porcentaje de fijación de fósforo (P), hacer aplicaciones de fertilizantes fosfatados de lenta liberación y utilizar micorrizas y bacterias solubilizadoras de fósforo.

### 6.4.5.1.3 Grupo de manejo óp-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos LWLL-Ce, LWLL-Ee, LWSR-Ce, LWSR-Be, LWSS-Ae, LWTR-Ce, PWAST-DZe, PWLL-De, LVLL-Ae, LVTR-Be, LVTS-Ae, MVSr-Be, MVSS-Ae, MVTR-Be, PVLL-Ae, LRKS-Ae, LRLL-Be, LRLL-Ce, LRSR-Be, LRST-Be, MRFL-He, MRFL-Ze, LQLL-Ce, LQLL-De, LQSS-Ae, LQSS-Be, MQFL-Ee, MQFL-HHe, MQLL-De, MQLL-Ge, MQLL-Je, MQLL-Ke, MQML-Be, MQTR-Ce, PCAST-Ge, PCAST-He, PQHT-De, PQLL-Ee, MPLL-Be, MLFL-Fe, MLFL-Ie, MVBZ-Ae, MQFL-Ze y LQTR-Be, con un área de 78.646,28 hectáreas que equivalen al 3,805% del área total de proyecto. Estas tierras

se encuentran en climas cálido a frío, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas muy finas a finas, fertilidad natural muy baja a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo, son las pendientes ligeramente escarpadas y en menor grado, texturas finas y muy finas. Se deben establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.1.4 Grupo de manejo óp-4

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son MQSS-Be, PQLL-De, PQLL-Fe, MPFL-Ge, MPFL-Ie, MUFL-Ae, MPSR-Ae, MULL-Ae, MVFL-Ae, MRLL-Ae y MQTS-Be, con un área de 32.977,05 hectáreas que corresponden al 1,596% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido, húmedo a muy húmedo, y templado, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos moderadamente profundos a profundos, bien

drenados, texturas muy finas a finas, fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas y en menor grado, texturas finas y saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.



### 6.4.5.1.5 Grupo de manejo 6p-5

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS LWLL-Ge, LWTR-Be, MUGP-Ae, LRSR-Ce, MRLL-De, MRLL-Ee, MRLL-Fe, MRSS-Ae, MRSS-Be y PRAST-Ae, con un área de 2.574,14 hectáreas que corresponden al 0,125% del área del departamento. Se encuentra en climas cálido y templado, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a moderadamente superficiales limitados por horizonte argílico o saprolita, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas y en menor grado, poca profundidad efectiva. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Por lo anterior, se debe realizar la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; efectuar siembras por sitio específico. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como pastos u hortalizas.

### 6.4.5.1.6 Grupo de manejo 6p-6

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWTS-Ae, MWLL-Ae, LRLL-De, LRTR-Ee, LRTS-Ae, MRFL-Ce, MRFL-Ke, MRFL-Me, MRFL-Ne, PRL-Be, LQSR-Ce y MRSR-Ce hacen parte de este grupo de manejo con un área de 6.686,31 hectáreas que corresponden al 0,324% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a moderadamente superficiales limitados por saprolita, horizontes compactados, fragmentos de roca u horizontes argílicos, bien drenados, texturas muy finas a finas, fertilidad natural baja a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y en menor medida poca profundidad efectiva y texturas finas. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como pastos u hortalizas. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.



### 6.4.5.1.7 Grupo de manejo óp-7

A este grupo pertenecen las UCS LWLL-Ae2, LWLL-Be2, LVLL-Be2m, LRSS-Ae2, LRTR-De2, MRFL-Ie2, MRFL-Pem, MRFL-Rem, MRFL-Sem, MRFL-Wem, MRFL-Yem, LQKS-Ae2, MQDP-Aem, MQFL-BBem, MQFL-CCem, MQFL-Jjem, MQFL-Le2, MQFL-Rem, MQFL-Tem, MQFL-Vem, MQLL-Ee2, MQLL-He2, MQTR-De2, MPFL-Tem, MLFL-Hem, MLFL-Pem, MLML-Be2, MLML-Ce2 y MKFL-Lem en un área de 6.952,27 hectáreas que corresponden al 0,336% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido a frío, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas y en menor grado, erosión moderada y/o susceptibilidad a procesos de remoción en masa en algunos sectores. Teniendo en cuenta lo anterior, se deben establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies

apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

### 6.4.5.1.8 Grupo de manejo óp-8

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MQFL-Dem, MQFL-Hem, MQFL-Iem, MQFL-Nem, MQFL-Qem, MQSR-Dem, MQSR-Eem, MQSS-Aem, MQTL-Aem, MQLL-Bem, MPFL-Cem, MPFL-Dem, MKFL-Bem, MKFL-Cem, MKFL-Iem, MKFL-Jem, MKFL-Nem, MKLL-Aem, MKLL-Bem, MKML-Aem, MLFL-Bem, MLFL-Cem, MLFL-Dem, MLFL-Gem, MLFL-Lem, MLFL-Sem, MLML-Aem y MLQT-Cem, con un área de 10.465,72 hectáreas que equivalen al 0,506% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas templado y frío, húmedo y muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas medias de material ándico, fertilidad natural muy baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo, son las pendientes ligeramente escarpadas. y en menor grado, susceptibilidad a movimientos en masa y alta retención fosfórica debido a propiedades ándicas. Se deben establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar

manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Para el caso de suelos con propiedades ándicas y con alto porcentaje de fijación de fósforo (P), hacer aplicaciones de fertilizantes fosfatados de lenta liberación y utilizar micorrizas y bacterias solubilizadoras de fósforo.

### 6.4.5.1.9 Grupo de manejo 6p-9

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son LWLL-Ee2, LWSS-Ae2, LVLL-Ae2, LVTS-Ae2, MVSR-Be2, PVLL-Ae2, LRKS-Ae2, LRLL-Be2, LRLL-Ce2, LRSR-Be2, MRFL-He2, MRFL-Hem, LQLL-Ce2, LQLL-De2, LQSS-Ae2, MQFL-Ee2, MQFL-Eem, MQFL-HHem, MQFL-Sem, MQFL-Zem, MQLL-De2, MQML-Be2, MQSS-Be2, MQTS-Be2, PCAST-He2, PQLL-De2, MPSR-Ae2, MLFL-Fe2, MLFL-Oem, MRLL-Ae2, LWSR-Be2, LQTR-Be2 y MLFL-Ie2, con un área de 25.462,10 hectáreas que corresponden al 1,232% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido a frío, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, texturas muy finas y finas, fertilidad natural muy baja a muy alta.

Las principales limitantes para disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas y en menor grado, erosión moderada o susceptibilidad a procesos de remoción en masa y texturas finas.

En este grupo de manejo se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

### 6.4.5.1.10 Grupo de manejo 6p-10

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS LWLL-Ge2, LWTR-Be2, LRSR-Ce2, MRLL-De2 y MRLL-Fe2, con un área de 1.121,03 hectáreas que corresponden al 0,054% del área del departamento. Se encuentra en climas cálido, seco, y templado, seco y húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a moderadamente superficiales limitados por cambio textural abrupto, bien drenados, texturas moderadamente finas, fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas y en menor grado, erosión moderada o susceptibilidad a

procesos de remoción en masa y poca profundidad efectiva. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Por lo anterior, se debe realizar la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía.

#### 6.4.5.1.11 Grupo de manejo 6p-11

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWTS-Ae2, LRTR-Ee2, LRTS-Ae2, MRFL-Ce2, MRFL-Ke2, MRFL-Mem, LQSR-Ce2, MRFL-Nem, LRL-De2, MRFL-Tem y LQLL-Ee2 hacen parte de este grupo de manejo con un área de 7.824,83 hectáreas que corresponden al 0,379% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco, y templado, húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a moderadamente superficiales limitados por horizontes compactados, bien drenados, texturas muy finas y finas, fertilidad natural baja a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y en menor medida erosión moderada o susceptibilidad a procesos de remoción en masa, poca profundidad efectiva y textura fina.

Por tanto se recomienda establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como pastos u hortalizas. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

#### 6.4.5.2 Subclase 6ps

Se presenta en clima cálido, seco, en relieve con pendientes ligeramente escarpadas (Figura 6.35). Abarcan 32.299,85 hectáreas, o el 1,563% del área total. Las principales limitantes que



FIGURA 6.35. Aspecto general de las tierras de la subclase 6ps. (Fotografía: Carlos Castro, 2018).

restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase, están asociadas a la pendiente ligeramente escarpada y profundidad efectiva muy superficial. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería.

#### 6.4.5.2.1 Grupo de manejo óps-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LRLL-Fe, MRFL-Be, MRLL-Be y MRTR-Be hacen parte de este grupo de manejo con un área de 4.765,83 hectáreas que corresponden al 0,231% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima templado, seco, relieve ligeramente escarpado, suelos muy superficiales limitados por material compactado, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a media.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y

profundidad efectiva muy superficial. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como pastos u hortalizas. Establecer



un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

### 6.4.5.2.2 Grupo de manejo óps-2

A este grupo pertenecen las UCS PWLL-Ae2, PWLL-Fem, LRL-Fe2, MRL-Be2, MRFL-Be2, MRFL-Oe2, MRL-Be2, MRTR-Be2, MRFL-Uem2, MRFL-Be2p, y MRFL-De2p en un área de 8.319,26 que corresponden al 0,403% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco, relieve ligeramente escarpado, suelos muy superficiales limitados por material compactado o fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas y profundidad efectiva muy superficial; sectores con erosión moderada o susceptibilidad a movimientos en masa. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD)

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin.

Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como pastos u hortalizas.

### 6.4.5.2.3 Grupo de manejo óps-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos PWLL-Fe, MRFL-De y MRFL-Ue, con un área de 242,91 hectáreas que equivalen al 0,012% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco, relieve ligeramente escarpado, suelos muy superficiales limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente finas, fertilidad natural media a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo, son las pendientes ligeramente escarpadas, profundidad efectiva muy superficial y abundantes fragmentos de roca en el perfil. Se deben establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal

fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como hortalizas.

#### 6.4.5.2.4 Grupo de manejo óps-4

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son MRFL-Bep, MRFL-Dep, MRL-Dep, MPFL-Fep y MPFL-Jep, con un área de 758,59 hectáreas que corresponden al 0,037% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas templado, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos muy superficiales limitados por fragmentos de roca o fragmentos de rocas, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas, muy poca profundidad efectiva y abundante pedregosidad superficial; sectores con erosión moderada. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que

suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como pastos u hortalizas. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.2.5 Grupo de manejo óps-5

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS MUQT-Be, MUFL-Be, MQQT-Ee, MPFL-Fe, MPFL-Je y MVFL-Be, con un área de 6.016,17 hectáreas que corresponden al 0,291% del área del departamento. Se encuentra en climas cálido, muy húmedo, y templado, húmedo a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos muy superficiales por toxicidad mineral por aluminio, bien drenados, texturas muy finas a finas, fertilidad natural muy baja a baja.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas, profundidad efectiva muy superficial y alta saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Por lo anterior, se debe realizar la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies

apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable.

#### 6.4.5.2.6 Grupo de manejo óps-6

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWLL-Be, LVSR-Be, MRFL-Le, PRAST-Be, MQFL-Fe, MQFL-GGe, MQFL-Ile, MQFL-Ke, MQFL-Ye y MPFL-Se hacen parte de este grupo de manejo con un área de 1.788,87 hectáreas que corresponden al 0,0087% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural baja a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con

pendientes ligeramente escarpadas y abundantes fragmentos de roca en el perfil. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a realizar la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.2.7 Grupo de manejo óps-7

A este grupo pertenecen las UCS MPTS-Be, MUTS-Ae y MPTS-Be2 en un área de 237,97 hectáreas que corresponden al 0,012% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos moderadamente profundos limitados por toxicidad mineral de aluminio, bien drenados, texturas moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a baja.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas, abundantes fragmentos de roca en el perfil y muy alta saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. En menor proporción, erosión moderada. Teniendo en cuenta lo anterior, se deben establecer Sistemas

Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.2.8 Grupo de manejo óps-8

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos PWLL-Be2, MRFL-Le2, PRAST-Be2 y MQFL-Ilem, con un área de 236,66 hectáreas que equivalen al 0,011% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco, y templado, seco a muy

húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo, son las pendientes ligeramente escarpadas y abundantes fragmentos de roca en el perfil. En menor proporción, erosión moderada. Se deben establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.2.9 Grupo de manejo óps-9

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son LVTS-Aep, PVLL-Aep, LRSR-Bep, LRSR-Cep, LRTR-Dep, MRFL-Gep, PRAST-Bep, MQFL-Dep, MQFL-Eep, MQFL-Jep, MQHS-Aep, MQLL-Dep, PCAST-Hep, PQLL-Dep, LQSR-Cep,



MLFL-Fep, MLFL-Iep y MLML-Bep, con un área de 2.143,38 hectáreas que corresponden al 0,104% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido, húmedo, templado, seco a húmedo, y frío, húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a muy alta.

Las principales limitantes que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas y abundante pedregosidad superficial. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.2.10 Grupo de manejo óps-10

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS LWLL-Ae2p, LWLL-Be2p, LWSR-Be2p, LVLL-Ae2p, LRSR-Be2p, MRFL-Ce2p, MRSS-Be2p, PRL-Be2p, MQFL-Ee2p, MQLL-Fe2p, MQSS-Be2p, MPSR-Ae2p y MQSR-Fe2p, con un área de 693,40 hectáreas que corresponden al 0,034%

del área del departamento. Se encuentra en climas cálido, seco a húmedo, y templado, seco a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales a profundos, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes para que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son las pendientes ligeramente escarpadas y abundante pedregosidad superficial; sectores con erosión moderada. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Por lo anterior, se debe realizar la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura; implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.2.11 Grupo de manejo óps-11

Las Unidades Cartográficas de Suelos MUTR-Be, MQSR-Fe y MPTR-Ce hacen parte de este grupo de manejo con un área de 5.355,96

hectáreas que corresponden al 0,259% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido, muy húmedo, y templado, húmedo a muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales limitados por alta saturación de aluminio y saprolita, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a baja.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y muy alta saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutricional. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio

hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable.

### 6.4.5.2.12 Grupo de manejo óps-12

Las Unidades Cartográficas de Suelos MQSR-Fe2 y MPTR-Ce2 hacen parte de este grupo de manejo con un área de 1.740,84 hectáreas que corresponden al 0,084% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas templado, húmedo y muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales limitados por toxicidad mineral por aluminio, bien drenados, texturas moderadamente finas a finas, fertilidad natural muy baja y baja.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y muy alta saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. Sectores con erosión moderada. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura, implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en

tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable.

### 6.4.5.3 Subclase ópsc

Se presenta en climas cálido, muy seco y muy frío, húmedo y muy húmedo, en relieve con pendientes ligeramente escarpadas (Figura 6.36). Abarcan 465,23 hectáreas, o el 0,023% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a pendientes ligeramente escarpadas, profundidad efectiva muy superficial, déficit de lluvias durante dos semestres y muy bajas temperaturas. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería.

#### 6.4.5.3.1 Grupo de manejo ópsc-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos MXLL-Ae y MXLL-Ae2 hacen parte de este grupo de manejo con un área de 129,59 hectáreas que corresponden al 0,006% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, muy seco, relieve ligeramente escarpado, suelos muy superficiales limitados

por horizontes compactados, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y profundidad efectiva muy superficial. Déficit de lluvias durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona.

#### 6.4.5.3.2 Grupo de manejo ópsc-2

A este grupo pertenecen las UCS MGFL-Eemp, MGFL-Eep y MGFL-Fep en un área de 335,64 que corresponden al 0,016% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas muy frío, húmedo y muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos profundos, bien drenados, texturas medias de material ándico, fertilidad natural baja a media.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas,



**FIGURA 6.36.** Aspecto general de las tierras de la subclase 6psc. (Fotografía: Carlos Castro, 2018).

abundante pedregosidad superficial y muy bajas temperaturas. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

### 6.4.5.4 Subclase 6pc

Se presenta en climas cálido, muy seco y muy frío húmedo y muy húmedo, en relieve con pendientes ligeramente escarpadas (Figura 6.37). Abarcan 18.853,53 hectáreas, o el 0,912% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a pendientes ligeramente escarpadas, déficit de lluvias durante dos semestres y muy bajas temperaturas. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y agricultura.

#### 6.4.5.4.1 Grupo de manejo 6pc-1

La Unidad Cartográfica de Suelos MXDP-Ae hace parte de este grupo de manejo con un área de 34,08 hectáreas que corresponden al 0,002% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, muy



seco, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales limitados por horizontes compactados, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y déficit de lluvias durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona.

#### 6.4.5.4.2 Grupo de manejo ópc-2

A este grupo pertenecen las UCS MGFL-Be, MGFL-Ce, MGFL-De, MGFL-Ee, MGFL-Fe, MGFL-Ge, MGFL-He, MGLL-Ae, MGLL-Be, MGML-Ce y MGUL-Ae en un área de 15.526,98 que corresponden al 0,751% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas muy frío, muy húmedo y húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos moderadamente superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias o material ándico y orgánico, fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas y muy bajas temperaturas. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.4.3 Grupo de manejo ópc-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MGML-Be2, MGFL-Eem, MGFL-Gem y MGML-Cem con un área de 3.292,48 hectáreas que equivalen al 0,159% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas muy frío, húmedo y muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y medias de material ándico, fertilidad natural baja a media.

Las principales limitantes de uso y manejo, son las pendientes ligeramente escarpadas y bajas temperaturas. En menor grado, erosión moderada o susceptibilidad a movimientos en masa. Se deben establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura, implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

### 6.4.5.5 Subclase 6h

Se presenta en climas cálido, seco y húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas (Figura 6.38). Abarcan 3.159,37 hectáreas, o el 0,153% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a drenaje natural excesivo (texturas gruesas). Actualmente estas tierras están dedicadas a la agricultura.

#### 6.4.5.4.1 Grupo de manejo 6pc-1

La Unidad Cartográfica de Suelos MXDP-Ae hace parte de este grupo de manejo con un área de 34,08 hectáreas que corresponden al 0,002% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, muy seco, relieve ligeramente escarpado, suelos superficiales limitados por horizontes compactados, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural alta.



FIGURA 6.37. Aspecto general de las tierras de la subclase 6pc. (Fotografía: Sandra Serna, 2016).

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendientes ligeramente escarpadas y déficit de lluvias durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona.

#### 6.4.5.4.2 Grupo de manejo ópc-2

A este grupo pertenecen las UCS MGFL-Be, MGFL-Ce, MGFL-De, MGFL-Ee, MGFL-Fe, MGFL-Ge, MGFL-He, MGLL-Ae, MGLL-Be, MGML-Ce y MGUL-Ae en un área de 15.526,98 que corresponden al 0,751% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas muy frío, muy húmedo y húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos moderadamente superficiales a profundos, bien drenados, texturas medias o material ándico y orgánico, fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son las pendientes ligeramente escarpadas y muy bajas temperaturas. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas

Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de las siguientes prácticas: siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos; seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura. En Sistemas Silvopastoriles (SPA), no exceder la capacidad de carga en animales por unidad de área. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

#### 6.4.5.4.3 Grupo de manejo ópc-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MGML-Be2, MGFL-Eem, MGFL-Gem y MGML-Cem con un área de 3.292,48 hectáreas que equivalen al 0,159% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas muy frío, húmedo y muy húmedo, relieve ligeramente escarpado, suelos profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas y medias de material ándico, fertilidad natural baja a media.

Las principales limitantes de uso y manejo, son las pendientes ligeramente escarpadas y bajas temperaturas. En menor grado, erosión moderada o susceptibilidad a movimientos en masa. Se deben establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la siembra de cultivos en contorno o curvas de nivel; mantener cobertura permanente con material orgánico verde o seco en los entresurcos o calles de los cultivos;



seleccionar cultivos permanentes densos que suministren buena cobertura, implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

### 6.4.5.5 Subclase 6h

Se presenta en climas cálido, seco y húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas (Figura 6.38). Abarcan 3.159,37 hectáreas, o el

0,153% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a drenaje natural excesivo (texturas gruesas). Actualmente estas tierras están dedicadas a la agricultura.

#### 6.4.5.5.1 Grupo de manejo 6h-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWASP-BDa, PWASP-CJa, PWASP-DFa, PWASP-DGb, PWASP-DHa, PWASP-DIa, VWPV-Aba y VVAO-Ua hacen parte de este grupo de manejo con un área de 3.159,37 hectáreas que corresponden al 0,153% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, seco y húmedo, relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado, suelos profundos a superficiales limitados por cambio textural abrupto, excesivamente drenados, texturas gruesas, fertilidad natural baja a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con



FIGURA 6.38. | Aspecto general de las tierras de la subclase 6h. (Fotografía: Yezid Díaz, 2022).



drenaje natural excesivo. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a establecer un programa sistemático a mediano y largo plazo de incorporación de abonos verdes y adición de materia orgánica en forma de compost para mejorar la retención de humedad del suelo. Implementar el uso de coberturas vegetales permanentes. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Establecer un programa de rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona.

### 6.4.5.6 Subclase óhs

Se presenta en climas cálido, seco y húmedo y templado, húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas y ligeramente inclinadas (Figura 6.39). Abarcan 2.203,78 hectáreas, o el 0,107% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a drenaje natural excesivo y profundidad efectiva muy superficial. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y agricultura.

#### 6.4.5.6.1 Grupo de manejo óhs-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWWD-Bbrz, LVWD-Aaz, LWWD-Baz, LWWD-Bbz y VVAD-Oarz hacen parte de este grupo de manejo con un área de 1.467,20 hectáreas que corresponden al 0,071% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, seco y húmedo, y templado, húmedo, relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado, suelos muy superficiales a superficiales



FIGURA 6.39. | Aspecto general de las tierras de la subclase óhs. (Fotografía: Ricardo Devia, 2022).

limitados por fluctuación del nivel freático, muy pobremente drenados, artificialmente drenados en sectores, texturas muy finas y finas, fertilidad natural alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con encharcamientos frecuentes, drenaje muy pobre y profundidad efectiva muy superficial.

Por tanto se recomienda establecer Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la construcción de zanjas y canales de drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos. Realizar nivelación de los lotes de siembra. Hacer subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. Utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

### 6.4.5.6.2 Grupo de manejo óhs-2

A este grupo pertenecen las UCS PWASP-DMb, PWASP-DNa, PWASP-DNb y PWASP-DNap en un área de 736,58 que corresponden al 0,036% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco, relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado, suelos muy superficiales y superficiales limitados por fragmentos de roca, excesivamente drenados, texturas gruesas a moderadamente finas, fertilidad natural alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son drenaje natural excesivo y abundantes fragmentos de roca en el perfil. Sectores con abundante pedregosidad superficial y/o profundidad efectiva muy superficial. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer

Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario establecer un programa sistemático a mediano y largo plazo de incorporación de abonos verdes y adición de materia orgánica en forma de compost para mejorar la retención de humedad del suelo. Implementar el uso de coberturas vegetales permanentes. Establecer un programa de rotación de cultivos incluyendo especies fijadoras de nitrógeno atmosférico. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos y hortalizas. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

### 6.4.5.7 Subclase ós

Se presenta en climas cálido y templado, seco, húmedo y muy húmedo y frío, húmedo y muy húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas a fuertemente inclinadas (Figura 6.40). Abarcan 20.780,88 hectáreas, o el 1,006% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a profundidad efectiva muy superficial. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y agricultura.

#### 6.4.5.7.1 Grupo de manejo ós-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWLL-Ca, PWLL-Cb, PWLL-Cd, PWLL-Fd, PVASP-Ab, VVTP-Ha, LRLC-Ac, LRLC-Fc, LRLC-Fd, MRFL-Bd, MRLL-Bc, MRLL-Bd, MRNP-Ab, MRNP-Caz, MRTR-Bd, LQLC-Ab, LQLC-Ac, PQLC-Ab y



**FIGURA 6.40.** Aspecto general de las tierras de la subclase 6s. (Fotografía: Sandra Juliana Díaz, 2022).

PQLC-Ac, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 4.432,89 hectáreas que corresponden al 0,214% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido y templado, seco a húmedo, relieve ligeramente plano a fuertemente inclinado, suelos muy superficiales limitados por horizontes compactados o cambios texturales, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con profundidad efectiva muy superficial. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Efectuar roturaciones periódicas del suelo con

implementos de labranza vertical (subsoladores) con el fin de romper capas adensadas y compactadas. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular muy superficial, como pastos u hortalizas.

#### 6.4.5.7.2 Grupo de manejo 6s-2

A este grupo pertenecen las UCS LWVP-Far y MQRP-Ab en un área de 412,60 hectáreas que corresponden al 0,020% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco, y templado, húmedo, relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado, suelos muy superficiales limitados por fluctuación del nivel freático, muy pobremente drenados, artificialmente drenados en sectores, texturas finas, fertilidad natural alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son profundidad efectiva muy superficial y en menor grado drenaje natural deficiente. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la construcción de zanjas y canales de



drenaje con el fin de abatir el nivel freático existente y evacuar el exceso de agua a causa de precipitaciones e inundaciones y/o encharcamientos. Realizar nivelación de los lotes de siembra. Hacer subsolado profundo en forma perpendicular a las zanjas de drenaje. De preferencia utilizar áreas para siembra de pastos con profundidad radicular superficial y tolerante a las condiciones de humedad y exceso de agua.

### 6.4.5.7.3 Grupo de manejo ós-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos PVVV-Aai, PVZV-Aa y PVZV-Ab, con un área de 383,38 hectáreas que equivalen al 0,019% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en clima cálido, húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, suelos muy superficiales limitados por fluctuación del nivel freático, muy pobre y pobremente drenados, texturas finas, fertilidad natural alta a muy alta.

La principal limitante de uso y manejo, es profundidad efectiva muy superficial. Se deben establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR), acorde a la normatividad vigente.

El manejo adecuado para estos suelos comprende el mantenimiento de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.5.7.4 Grupo de manejo ós-4

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son LRLL-Fd2, MRFL-Bd2 y MRLL-Bd2, con un área de 1.645,22 hectáreas que corresponden al 0,080% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en clima templado, seco, relieve fuertemente inclinado, suelos muy superficiales limitados por horizontes compactados o cambios texturales,

bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural media.

Las principales limitantes que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son profundidad efectiva muy superficial y en menor grado, erosión moderada. En este grupo de manejo se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la restricción a cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería. Sembrar siempre los cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular muy superficial como algunas especies de hortalizas. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

### 6.4.5.7.5 Grupo de manejo ós-5

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS PWASA-Ma, PWASA-Mc y PWASP-BJb, con un área de 257,35 hectáreas que corresponden al 0,012% del área del departamento. Se encuentra en clima cálido, seco, relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado, suelos muy



superficiales limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural alta.

Las principales limitantes que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son profundidad efectiva muy superficial y abundantes fragmentos de roca en el perfil. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Por lo anterior, se deben seleccionar cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial como pastos u hortalizas.

#### 6.4.5.7.6 Grupo de manejo 6s-6

Las Unidades Cartográficas de Suelos MRFL-Bdp, MRFL-Bd2p, MRL-L-Bd2p, MRL-L-Bdp, PWASA-Map y PWASA-Mbp, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 707,65 hectáreas que corresponden al 0,034% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco, relieve ligeramente plano a fuertemente inclinado, suelos muy superficiales limitados por horizontes compactados o fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural media a alta.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con profundidad efectiva muy superficial, abundante pedregosidad superficial y sectores con erosión moderada. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la restricción de cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería. Sembrar siempre los cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular muy superficial como algunas especies de pastos y hortalizas. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo.

#### 6.4.5.7.7 Grupo de manejo 6s-7

A este grupo pertenecen las UCS PWASB-DSaskr, PWASP-APak, PWASB-DTak, PWASP-AEak, PWLL-Ac, PWLL-Ad2 y VWAD-Kakr, en un área de 2.151,00 hectáreas que corresponden al 0,104% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima cálido, seco, relieve ligeramente plano a fuertemente inclinado, suelos muy superficiales y sectores superficiales limitados por toxicidad mineral de sodio, pobre a bien drenados (artificialmente drenados), texturas muy finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son profundidad efectiva muy superficial y toxicidad mineral por sodio. Teniendo en cuenta lo anterior, se deben establecer Cultivos

Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario verificar la calidad de las aguas de riego que se están utilizando, seleccionar cultivos y especies forestales tolerantes al exceso de sodio, sustituir el sodio intercambiable por iones de calcio realizando aplicaciones de sulfato de calcio hidratado o yeso agrícola.

### 6.4.5.7.8 Grupo de manejo ós-8

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MUFL-Bc, MUFL-Bd, MPFL-Fd, MPFL-Jd, MPTR-Cd y MVFL-Bd, con un área de 500,89 hectáreas que equivalen al 0,024% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, muy húmedo, relieve moderada a fuertemente inclinado, suelos muy superficiales a superficiales limitados por toxicidad mineral de aluminio, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a baja.

Las principales limitantes de uso y manejo, son profundidad efectiva muy superficial y muy alta saturación de aluminio limitante para cultivos tolerantes. Se deben establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los

resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable.

### 6.4.5.7.9 Grupo de manejo ós-9

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son PWASA-Ka, PWASA-Kb, PWASA-Kc, PWASA-La, PWASA-Lb, PWASA-Lc, PWASP-Da, PWASP-Db, PWASP-Dc, PWASP-DJb, MLFL-Id, LVSR-Bd, LQDP-Ac, LQDP-Ad, MQPP-Bb, MQPP-Bc, MQPP-Bd, MQQP-Cc, PQASA-La, PQASA-Mb, PQASP-Da, PQASP-Db, PQASP-Dc, PQASP-Na y PQASP-Nc, con un área de 4.535,57 hectáreas que corresponden al 0,219% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco y húmedo, y templado y frío, húmedo, relieve ligeramente plano a fuertemente inclinado, suelos superficiales a profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a muy alta.

La principal limitante que disminuye la capacidad de uso de estos suelos son abundantes fragmentos de roca en el perfil. En este grupo de manejo se pueden establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial, como pastos u hortalizas.

### 6.4.5.7.10 Grupo de manejo 6s-10

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS MKZV-Ba, MKZV-Bb, MLZV-Ab y MLZV-Aa, con un área de 422,92 hectáreas que corresponden al 0,020% del área del departamento. Se encuentra en climas frío, muy húmedo a húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, suelos superficiales a moderadamente profundos limitados por fragmentos de rocas, texturas moderadamente gruesas, bien a imperfectamente drenados, fertilidad natural baja a media.

La principal limitante que disminuye la capacidad de uso de estos suelos son abundantes fragmentos de roca en el perfil. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR), acorde a la normatividad vigente.

Por lo anterior, se debe mantener la vegetación natural e implementar sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.5.7.11 Grupo de manejo 6s-11

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWARP-lap, PWASA-Kap, PWASA-Kbp, PWASA-Lbp, PWASP-BMbsp, PWASP-DEcp, PWASP-DEap, PWASP-DJap, MQPP-Bdp, MQQP-Ccp, PQASA-Map, PWASP-BMap y PWASP-BMbp hacen parte de este grupo de manejo con un área de 1.701,76 hectáreas que corresponden al 0,082% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco, y templado, húmedo, relieve ligeramente plano a fuertemente inclinado, suelos superficiales a moderadamente profundos limitados por

fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural alta a muy alta.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con abundantes fragmentos de roca en el perfil y abundante pedregosidad superficial. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada. Preferir cultivos permanentes de baja densidad. Selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos u hortalizas.

### 6.4.5.7.12 Grupo de manejo 6s-12

Las Unidades Cartográficas de Suelos MWDP-Acp, MWGP-Bbp, PWASP-AKAp, PWASP-ANbp, PWASP-ANap, PWASP-ARbp, PWASP-CCap, PWASP-CEap, PWASP-CFap, PWASP-CFbp, PWASP-Clap, PWASP-CKap, PWASP-DAap, PWASP-Oap, LVLL-Adp, MVBZ-Adp, PVLL-Adp, MUFL-Adp, MRFL-Cdp, MRSR-Cdp, MQFL-Edp, MQGP-Bdp, MQLL-Ddp, MQML-Bdp, MQSS-Bdp, PQASA-Hbp, PQASA-lap, PQASA-Jbp, PQASA-Jcp, PQLL-Ddp, PQLL-Edp, VQTPI-Abp, MPTS-Adp, MLQP-Acmp y MLQP-Bcp hacen parte de este grupo de manejo con un área de 2.251,37 que corresponden al 0,109% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido y templado, seco a muy húmedo, y frío, húmedo, relieve ligeramente plano a fuertemente inclinado, suelos superficiales a profundos, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a muy alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con abundante pedregosidad superficial. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos u hortalizas. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada. Preferir cultivos permanentes de baja densidad.

### 6.4.5.7.13 Grupo de manejo 6s-13

Las Unidades Cartográficas de Suelos LRZV-Abp, MRZV-Abp y LQZV-Bap, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 45,80 hectáreas que corresponden al 0,002% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas templado, seco y húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, suelos profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural media a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con abundante pedregosidad superficial. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR), acorde a la normatividad vigente.

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar al mantenimiento de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.5.7.14 Grupo de manejo 6s-14

A este grupo pertenecen las UCS MWLL-Ad2p, PWLL-Bd2p y LVLL-Ad2p en un área de 265,28 hectáreas que corresponden al 0,013% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco y húmedo, relieve fuertemente inclinado, suelos superficiales a profundos limitados por horizontes compactados y fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son abundante pedregosidad superficial y sectores con erosión moderada. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la restricción a cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería. Sembrar siempre los cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada. Preferir cultivos permanentes de baja densidad.



### 6.4.5.7.15 Grupo de manejo 6s-15

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MUTR-Bd, MQSR-Fd, PQLC-Bb, PQLC-Bc y MPTS-Bd, con un área de 778,43 hectáreas que equivalen al 0,038% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, muy húmedo, y templado, húmedo y muy húmedo, relieve ligera a fuertemente inclinado, suelos superficiales a moderadamente profundos limitados por toxicidad de aluminio, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a baja.

La principal limitante de uso y manejo, es toxicidad mineral por muy alta saturación de aluminio. Se deben establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo agronómico adecuado para estos suelos comprende la aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad con implemento mecánico como arados de cincel o subsoladores. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable.

### 6.4.5.7.16 Grupo de manejo 6s-16

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son MQSR-Fd2, PQLC-Bc2 y MPTS-Bd2, con un área de 288,79 hectáreas que corresponden al 0,014% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas templado, húmedo y muy húmedo, relieve moderada a fuertemente inclinado, suelos superficiales a moderadamente profundos limitados por toxicidad de aluminio, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a baja.

Las principales limitantes que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos es toxicidad mineral por muy alta saturación de aluminio y sectores con erosión moderada o susceptibilidad a movimientos en masa. En este grupo de manejo se pueden establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo adecuado de estas tierras se hace necesaria la restricción a cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería. Sembrar siempre los cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Aplicación de enmiendas al suelo y fertilización de los cultivos basado en los resultados de análisis del suelo con el fin de

mejorar su oferta nutrimental. Hacer aplicaciones de carbonato de calcio (cal agrícola) o cal dolomita basadas en los resultados de análisis del suelo efectuando una buena incorporación a profundidad. Para neutralizar al aluminio intercambiable que se encuentra en horizontes subsuperficiales, efectuar aplicaciones de yeso (sulfato de calcio hidratado) efectuando una buena incorporación a profundidad. Selección de cultivos tolerantes al aluminio intercambiable.

### 6.4.5.8 Subclase ósc

Se presenta en climas cálido, muy seco y muy frío, húmedo y muy húmedo, en relieve con pendientes moderada y fuertemente inclinadas (Figura 6.41). Abarcan 361,54 hectáreas, o el 0,017% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a profundidad efectiva muy superficial, déficit de lluvias durante dos semestres y muy bajas



FIGURA 6.41. Aspecto general de las tierras de la subclase ósc. (Fotografía: Edinson Chacón, 2016).

temperaturas. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y agricultura.

#### 6.4.5.8.1 Grupo de manejo ósc-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos MXLL-Ad, MXLL-Ad2 y MXLL-Ad2p, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 330,51 hectáreas que corresponden al 0,016% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, muy seco, relieve fuertemente inclinado, suelos muy superficiales limitados por horizontes compactados, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con

profundidad efectiva muy superficial, déficit de lluvias durante dos semestres y sectores con erosión moderada. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la restricción a cultivos transitorios. Restricción total de la ganadería. Sembrar siempre los cultivos permanentes en arreglo con especies forestales. Implementar manejo de coberturas permanentes en los entresurcos de los cultivos. Siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin. Manejo de labranza mínima o de conservación con uso de

implementos de roturación vertical. Promover la revegetalización con especies apropiadas en áreas afectadas. Construcción de canales de desviación del agua de escorrentía en tierras con pendientes mayores al 12%. Para el control de cárcavas, utilizar trinchos o represas de madera o gaviones de piedra recubiertos de alambre con el fin de disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Establecer un programa sistemático de adición de compost con el fin de mejorar las características físicas y químicas del suelo. Implementación de sistemas de riego o si los hay, efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona.

### 6.4.5.8.2 Grupo de manejo ósc-2

A este grupo pertenecen las UCS MGFC-Acp y MGFL-Cdp en un área de 31,04 hectáreas que corresponden al 0,002% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas muy frío, muy húmedo a húmedo, relieve moderada a fuertemente inclinado, suelos moderadamente profundos a profundos, texturas moderadamente finas, bien drenados, fertilidad natural media a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son abundante pedregosidad superficial y temperaturas muy bajas. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesaria la implementación de un programa de control y atenuación de efecto de las heladas. Selección de material vegetal tolerante a las heladas. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

### 6.4.5.9 Subclase 6c

Se presenta en climas cálido, muy seco y muy frío, húmedo y muy húmedo, en relieve con pendientes ligera a fuertemente inclinadas (Figura 6.42). Abarcan 4.678,60 hectáreas, o el 0,226% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a déficit de lluvias durante dos semestres y muy



FIGURA 6.42. Aspecto general de las tierras de la subclase 6c. (Fotografía: Diego Fonseca, 2016).

bajas temperaturas. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería.

### 6.4.5.9.1 Grupo de manejo 6c-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos MXDP-Ab, MXDP-Ac, MXDP-Ad y MXDP-Ad2, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 229,09 hectáreas que corresponden al 0,011% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima cálido, muy seco, relieve ligera a fuertemente inclinado, suelos superficiales limitados por horizontes compactados, bien drenados, texturas finas, fertilidad natural alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con déficit de lluvias durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), Cultivos Permanentes Semi-intensivos (CPS), Sistemas Agrosilvícolas (AGS), Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP), Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas se deben encaminar a la selección de cultivos y/o especies forestales con profundidad radicular superficial como algunas especies de pastos u hortalizas. Implementación de sistemas de riego o si los hay efectuar riegos suplementarios de acuerdo al balance hídrico de la zona. Efectuar siembras por sitio específico por impedimento de labranza mecanizada.

### 6.4.5.9.2 Grupo de manejo 6c-2

A este grupo pertenece la UCS MXVV-Ab en un área de 227,05 hectáreas que corresponden al 0,011% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en clima cálido, muy seco, relieve

ligeramente inclinado, suelos superficiales a profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, fertilidad natural media a alta.

La principal limitante de uso y manejo es déficit de lluvias durante dos semestres. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario el mantenimiento de la vegetación natural e implementación de sistemas para protección del recurso suelo y las fuentes hídricas.

### 6.4.5.9.3 Grupo de manejo 6c-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MGFC-Ab, MGFC-Ac, MGFL-Bd, MGFL-Cd, MGFL-Cdm, MGFL-Fd, MGGP-Ac, MGGP-Ad, MGLL-Ad, MGLL-Bd, MGML-Adm, MGML-Cd, MGML-Cdm y MGRP-Ac, con un área de 4.222,46 hectáreas que equivalen al 0,204% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas muy frío, muy húmedo a húmedo, relieve ligera a fuertemente inclinado, suelos moderadamente profundos a profundos, texturas moderadamente finas y de material ándico u orgánico, bien drenados, fertilidad natural baja a alta.

La principal limitante de uso y manejo, son temperaturas muy bajas. Se deben establecer Sistemas Silvopastoriles (SPA), Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

El manejo adecuado de estos suelos comprende la implementación de un programa de control y atenuación de efecto de las heladas. Selección de material vegetal tolerante a las heladas.



## 6.4.6 Tierras de la Clase 7

La clase 7 (Figura 6.43) agrupa tierras en los pisos térmicos cálido, templado, frío y extremadamente frío, en pendientes ligeramente planas (1-3%) a moderadamente escarpadas (50-75%). Presentan limitaciones o restricciones para el uso por uno o más de los siguientes factores: pendientes moderadamente escarpadas, erosión severa, extremadamente abundantes fragmentos gruesos de roca en el perfil, toxicidad mineral por sodio a menos de 25 cm de profundidad y exceso de precipitaciones durante dos semestres y temperaturas muy bajas. Esta clase ocupa un área de 865.527,30 hectáreas, que corresponden al 41,880% de la zona de estudio.

Estas tierras no son aptas para producción agropecuaria convencional; su uso se debe orientar a la conservación de la vegetación nativa y de los recursos suelo, agua y biodiversidad

Las limitaciones dieron origen a las subclases 7p, 7pe, 7ps, 7pc, 7e, 7ec, 7s 7sc y 7c.

## 6.4.6.1 Subclase 7p

Se presenta en climas cálido, muy seco, cálido y templado, seco a muy húmedo y frío y muy frío, húmedo y muy húmedo, en relieve con pendientes moderadamente escarpadas (Figura 6.44). Abarcan 312.353,47 hectáreas, o el 15,114% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a la pendiente moderadamente escarpada. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y agricultura.

### 6.4.6.1.1 Grupo de manejo 7p-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWSE-Df, LWSR-Cf, LWSS-Af, LWTE-Df, LVTR-Bf, LVTS-Af, MUFL-Af, MULL-Af, MVFL-Af, MVSR-Bf, MVSS-Af, MVTR-Bf, MVTS-Af, LRSE-Ef, LRSR-Bf, LRSS-Af, LRTR-Df, LRTS-Bf, MRFL-Gf, MRFL-Hf, MRFL-If, MRFL-Rf, MRFL-Sf, MRFL-Wf, MRFL-Yf, MRFL-Zf, MRLL-Af, MQFL-CCf, MQFL-Hf, MQFL-Jf, MQFL-Jjf, MQFL-Lf, MQFL-Nf, MQFL-Qf, MQFL-Rf, MQFL-Tf, MQFL-Uf, MQLL-Bf, MQLL-Ef, MQSR-Df, MQTL-Af, MQTR-Df, MQTS-Af,



FIGURA 6.43. | Aspecto general de las tierras de la Clase 7. (Fotografía: Yezid Díaz, 2022).



FIGURA 6.44. Aspecto general de las tierras de la subclase 7p. (Fotografía: Tahnee Saleh, 2016).

PQHT-Cf, LQSS-Af, LQSS-Bf, MQFL-Ef, MQFL-HHf, MQFL-Sf, MQFL-Zf, MQLL-Df, MQLL-Jf, MQML-Bf, MQSE-If, MQTR-Cf, MQTS-Bf, PQAST-Hf, PQHT-Df, PQLL-Df, PQLL-Ef, LQSE-Df, LQTR-Bf, MQFL-BBf, MQFL-Df, MQFL-Ff, MQFL-Gf, MQFL-Kf, MQFL-Vf, MQFL-Yf, MQHS-Af, MQSR-Ef, MQSS-Bf, MPFL-Af, MPFL-Bf, MPFL-Cf, MPFL-Df, MPFL-Gf, MPFL-Hf, MPFL-If, MPFL-Mf, MPFL-Of, MPFL-Sf, MPLL-Bf, LWRSR-Bf, MPSR-Af, MPTS-Af, MPTS-Bf, MLFL-Bf, MLFL-Cf, MLFL-Df, MLFL-Ff, MLFL-Gf, MLFL-Hf, MLFL-If, MLFL-Kf, MLFL-Lf, MLFL-Pf, MLFL-Rf, MLFL-Sf, MLFL-Tf, MLFL-Vf, MLLL-Bf, MLQT-Cf, MLTL-Af, MKFL-Af, MKFL-Bf, MKFL-Cf, MKFL-Df, MKFL-Ef, MKFL-Ff, MKFL-Gf, MKFL-Hf, MKFL-If, MKFL-Jf, MKFL-Lf, MKFL-Nf, MKFL-Of, MKLL-Af, MGFL-Cf, MGFL-Ef, MGFL-Ff, MGFL-Gf, MGFL-Hf, MGUL-Af y MGFL-Bf, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 237.378,21 hectáreas que corresponden al 11,486% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se

encuentra en climas cálido y templado, seco a muy húmedo, y frío y muy frío, húmedo a muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a muy finas, sectores con material ándico, fertilidad natural muy baja a muy alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendiente moderadamente escarpada. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En

zonas con suficiente profundidad efectiva se pueden implementar Sistemas Agrosilvícolas (AGS) utilizando especies forestales de preferencia nativas como sombrío en arreglos especiales.

### 6.4.6.1.2 Grupo de manejo 7p-2

A este grupo pertenecen las UCS LWTR-Bf, MUQT-Bf, MUTR-Bf, LVSR-Bf, LRLD-Df, LRLD-Ff, LRSR-Cf, MRFL-Bf,, MRFL-Cf, MRFL-Df, MRFL-Kf, MRFL-Lf, MRFL-Mf, MRFL-Nf, MRFL-Of, MRFL-Uf, MRLD-Bf, MRSR-Cf, MRSS-Af, MRSS-Bf, MRTR-Bf, LQSR-Cf, MQFL-FFf, MQFL-GGf, MQSR-Ff, MQTE-Ef, MQTL-Cf, MQTL-Df, MPFL-Ff, MPFL-Jf, MPFL-Lf, MPTR-Cf, MGFL-Df, LWTS-Af, MUFL-Bf y MVFL-Bf en un área de 21.540,04 hectáreas que corresponden al 1,042% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco a muy húmedo, y muy frío, húmedo y muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a moderadamente superficiales limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural muy baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son pendiente moderadamente escarpada y en menor grado, poca profundidad efectiva. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata con especies forestales de profundidad radicular superficial. En áreas con suelos con suficiente profundidad efectiva para el desarrollo radicular, se pueden implementar Sistemas Forestales Productores (FPD).

### 6.4.6.1.3 Grupo de manejo 7p-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos LWTS-Afp, LRSS-Afp, MRFL-Gfp, MRFL-Bfp, MQSR-Ffp, MQFL-Dfp, MQFL-Efp, MQFL-Gfp, MQFL-Jfp, MQFL-Kfp, MQSR-Dfp, MQSS-Bfp, MLFL-Dfp, MLML-Bfp, MGFL-Cfp, MGFL-Dfp y MGFL-E, con un área de 2.031,30 hectáreas que equivalen al 0,098% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco, templado, seco y húmedo, frío, húmedo, y muy frío, húmedo y muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas y sectores con material ándico, fertilidad natural baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo, son pendiente moderadamente escarpada y en menor grado, presencia de pedregosidad superficial. Se deben establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

El manejo adecuado de estos suelos, requiere de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata.

### 6.4.6.1.4 Grupo de manejo 7p-4

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son LWSR-Bf2, LWTR-Bf2, LWTS-Af2, MXLL-Af2, MRSR-Cf2, LRSE-Ef2, LRSR-Bf2, LRSS-Af2, MRFL-Bf2, MRFL-Cf2, MRFL-Df2, MRFL-Ff2, MRFL-Gf2, MRFL-Hf2, MRFL-If2, MRFL-Kf2, MRHS-Af2, MRLD-Af2, MRSS-Af2, MRFL-Hfm, MRFL-Mfm, MRFL-Nfm, MRFL-Sfm, MRFL-Tfm, MRFL-Ufm, MRFL-Wfm, MRFL-Zfm, MQTL-Dfm, LQSE-Df2, LQSR-Cf2, LQSS-Af2, LQSS-Bf2, LQTR-Bf2, MQFL-Ef2, MQFL-Gf2, MQFL-Jf2, MQFL-Lf2, MQHS-Af2, MQLL-Df2, MQML-Bf2, MQSE-If2, MQSR-Ff2, MQSR-Gf2,

MQSS-Bf2, MQTR-Df2, MQTS-Bf2, PQLL-Df2, MQFL-BBfm, MQFL-CCfm, MQFL-Dfm, MQFL-Efm, MQFL-Hfm, MQFL-HHfm, MQFL-Ilfm, MQFL-JJfm, MQFL-Nfm, MQFL-Tfm, MQFL-Ufm, MQFL-Vfm, MQLL-Bfm, PQHT-Cfm, MPFL-Cfm, MPFL-Dfm, MPFL-Ff2, MPFL-Jf2, MPFL-Ofm, MPSR-Af2, MPTR-Cf2, MLFL-Ff2, MLFL-If2, MLFL-Jf2, MLFL-Kf2, MLML-Bf2, MLFL-Cfm, MLFL-Dfm, MLFL-Gfm, MLFL-Hfm, MLFL-Lfm, MLFL-Qfm, MLFL-Sfm, MLFL-Vfm, MLML-Afm, MLTL-Cfm, MKFL-Df2, MKFL-Hf2, MKFL-Afm, MKFL-Bfm, MKFL-Cfm, MKFL-Ifm, MKFL-Jfm, MKFL-Nfm, MKML-Afm, MGML-Cfm, MGFL-Gfm, MGFL-Ffm y MGFL-Efm, con un área de 49.552,36 hectáreas que corresponden al 2,398% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido, muy seco y seco, templado, seco a muy húmedo, frío y muy frío, húmedo a muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a profundos, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a muy finas, fertilidad natural muy baja a muy alta.

Las principales limitantes que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son pendiente moderadamente escarpada y en sectores, erosión moderada o susceptibilidad a movimientos en masa. En este grupo de manejo se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo adecuado de estas tierras se requiere un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En sectores con erosión moderada y movimientos en masa, implementar la siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin y revegetalizar zonas afectadas. Construcción de trinchos y gaviones para estabilización de áreas afectadas.

### 6.4.6.1.5 Grupo de manejo 7p-5

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS LWSS-Af2p, LWTE-Df2p, MVSS-Af2p, LRLL-Cf2p, MRFL-Gf2p, MRFL-Sfmp2, LQSR-Cf2p, LQSS-Af2p, MQFL-Dfmp, MQFL-Ef2p, MQFL-Gf2p, MQSS-Bf2p, MLFL-Ff2p, MLFL-Kf2p y MGFL-Ffmp, con un área de 1.851,56 hectáreas que corresponden al 0,090% del área del departamento. Se encuentra en climas cálido y templado, seco y húmedo, frío, húmedo, y muy frío, húmedo y muy húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos moderadamente superficiales a profundos, bien drenados, texturas moderadamente finas a finas, fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes que disminuyen la capacidad de uso de estos suelos son pendiente moderadamente escarpada y en menor grado, presencia de pedregosidad superficial y erosión moderada. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Por lo anterior, se requiere de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En sectores con movimientos en masa, implementar la siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin y revegetalizar zonas afectadas. Construcción de trinchos y gaviones para estabilización de áreas afectadas.

### 6.4.6.2 Subclase 7pe

Se presenta en climas templado, seco y húmedo, en relieve con pendientes moderadamente escarpadas (Figura 6.45). Abarcan 3.862,66 hectáreas, o el 0,187% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de





**FIGURA 6.45.** | *Aspecto general de las tierras de la subclase 7pe. (Fotografía: Reinaldo Ríos, 2016).*

los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a la pendiente moderadamente escarpada y erosión severa. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería, agricultura y conservación.

#### 6.4.6.2.1 Grupo de manejo 7pe-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos MRFL-Bf3, MRFL-Cf3, MRFL-Ff3, MRFL-Lf3, MRLL-Ff3, MQFL-Ef3 y MQLL-Jf3, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 3.862,66 hectáreas que corresponden al 0,187% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas templado, seco y húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a profundos limitados por horizontes compactados o por fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural baja a alta.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con pendiente moderadamente escarpada y erosión severa. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En sectores con erosión severa implementar la siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin, promover la revegetalización en áreas con cárcavas, combinado con prácticas mecánicas como la construcción de trinchos y gaviones para estabilización de áreas afectadas y disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Construcción de canales o zanjas de desviación del agua de escorrentía en la parte superior de las zonas afectadas.

### 6.4.6.3 Subclase 7ps

Se presenta en climas cálido, húmedo y muy húmedo, templado, seco y húmedo y frío, húmedo, en relieve con pendientes moderadamente escarpadas (Figura 6.46). Abarcan 12.186,86 hectáreas, o el 0,590% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a pendiente moderadamente escarpada y extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y agricultura.

#### 6.4.6.3.1 Grupo de manejo 7ps-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LVSS-Af, MUTS-Af, MRFL-Xf, MRFL-Xfm, MRQT-Bf, LQTE-Df, LQTE-Df2, MQFL-EEf, MQQT-Gf, MQTL-Bf, MLFL-Ef y MLFL-Ef2, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 11.876,32 hectáreas que corresponden al 0,575% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, húmedo y muy húmedo, templado, seco a húmedo, y frío, húmedo, relieve moderadamente escarpado,

suelos muy superficiales a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad natural baja a muy alta.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con pendiente moderadamente escarpada, extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil y en sectores, susceptibilidad a movimientos en masa o erosión moderada. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Agrosilvícolas (AGS) o Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata con especies forestales de profundidad radicular superficial. En zonas con suficiente profundidad efectiva se pueden implementar Sistemas Agrosilvícolas (AGS) como el cacao, utilizando especies forestales de preferencia nativas como sombrío en arreglos espaciales.



FIGURA 6.46. | Aspecto general de las tierras de la subclase 7ps. (Fotografía: Johana Escobar, 2016).



### 6.4.6.3.2 Grupo de manejo 7ps-2

A este grupo pertenecen las UCS MRQT-Bfp, MRSE-Df2p, MRSR-Cf2p, MRSR-Cfp, LQTE-Df2p, MQQT-Gfp, MLFL-Ef2p y MLFL-Efp en un área de 310,55 hectáreas que corresponden al 0,015% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas templado, seco y húmedo, y frío, húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a medias, fertilidad natural media a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo son pendiente moderadamente escarpada, extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil y en menor grado, pedregosidad superficial mediana a frecuente y sectores con erosión moderada. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata con especies forestales de profundidad radicular superficial.

### 6.4.6.4 Subclase 7pc

Se presenta en climas cálido y templado, muy húmedo a pluvial y frío a extremadamente frío, húmedo a pluvial, en relieve con pendientes moderadamente escarpadas (Figura 6.47). Abarcan 91.469,36 hectáreas, o el 4,426% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a pendiente moderadamente escarpada y exceso de precipitaciones durante dos semestres.



FIGURA 6.47. Aspecto general de las tierras de la subclase 7pc. (Fotografía: Lorena Salamanca, 2016).

Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería, conservación y uso forestal.

### 6.4.6.4.1 Grupo de manejo 7pc-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LULL-Bf, LULL-Ef, LULL-Ff, MTFL-Af, MTFL-Bf, MTTR-Bf, MTTs-Af, MOFL-Af, MOLL-Af, MOQT-Bf, MOTR-Bf y MOTs-Af, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 78.239,63 hectáreas que corresponden al 3,786% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido y templado, muy húmedo a pluvial, relieve moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a profundos limitados por alto contenido de arcilla y fragmentos de roca, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente finas o de material ándico, fertilidad natural muy baja a alta.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con pendiente moderadamente escarpada y exceso de precipitaciones durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En los Sistemas Forestales Productores (FPD), trabajar exclusivamente con especies nativas de la zona, garantizando un estricto plan de resiembra o repoblamiento después de los entresaqueos con el fin de conservar el bosque nativo. En este sentido se debe cumplir con todas las prácticas de manejo y normas de reforestación y autosostenibilidad que emitan las entidades estatales reguladoras y de control.

### 6.4.6.4.2 Grupo de manejo 7pc-2

A este grupo pertenecen las UCS MECL-Af, MEUL-Bf, MFFL-Af, MJFL-Af y MJLL-Af en un área de 13.229,73 hectáreas que corresponden al 0,640% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas extremadamente frío a frío, pluvial a húmedo, relieve moderadamente escarpado, suelos moderadamente profundos a profundos, bien drenados, de material ándico y orgánico, fertilidad natural muy baja a baja.

Las principales limitantes de uso y manejo son pendiente moderadamente escarpada, bajas temperaturas y exceso de precipitaciones durante dos semestres. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata.

### 6.4.6.5 Subclase 7e

Se presenta en climas cálido, seco y templado, seco y húmedo, en relieve con pendientes moderadamente inclinadas a ligeramente escarpadas (Figura 6.48). Abarcan 9.744,49 hectáreas, o el 0,472% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a erosión severa. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y agricultura.

#### 6.4.6.5.1 Grupo de manejo 7e-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos PWLL-Ad3, PWLL-Ae3, LRLl-Fd3, LRLl-Fe3, MRFL-Bd3, MRFL-Be3, MRFL-Cd3, MRFL-Ce3, MRFL-





FIGURA 6.48. Aspecto general de las tierras de la subclase 7e. (Fotografía: Juan Pablo Fernández, 2015).

Fe3, MRFL-Kd3, MRFL-Ke3, MRFL-Le3, MRLL-Bc3, MRLL-Bd3, MRLL-Be3, MRLL-Fc3, MRLL-Fd3, MRLL-Fe3, LRLL-Fe3p, MRFL-Bd3p, MRFL-Be3p, MRLL-Bd3p, LQLL-Ee3, MQFL-Ed3 y MQFL-Ee3, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 9.744,49 hectáreas que corresponden al 0,472% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, seco, y templado, seco y húmedo, relieve moderadamente inclinado a ligeramente escarpado, suelos muy superficiales a profundos limitados por horizontes compactados o fragmentos de roca, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural baja a alta.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con erosión severa y en sectores, mediana pedregosidad superficial. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los

demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En sectores con erosión severa implementar la siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin, promover la revegetalización en áreas con cárcavas, combinado con prácticas mecánicas como la construcción de trinchos y gaviones para estabilización de áreas afectadas y disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Construcción de canales o zanjales de desviación del agua de escorrentía en la parte superior de las zonas afectadas.

#### 6.4.6.6 Subclase 7ec

Se presenta en climas cálido, muy húmedo y pluvial, en relieve con pendientes fuertemente inclinadas. Abarcan 28,12 hectáreas, o el 0,001% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a erosión severa y exceso de precipitaciones durante dos semestres. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería, conservación y uso forestal.

### 6.4.6.6.1 Grupo de manejo 7ec-1

La Unidad Cartográfica de Suelos LULL-Bd3, hace parte de este grupo de manejo con un área de 28,12 hectáreas que corresponden al 0,001% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, pluvial y muy húmedo, relieve fuertemente inclinado, suelos superficiales limitados por toxicidad mineral de aluminio, bien drenados, texturas moderadamente finas, fertilidad natural baja.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con erosión severa y exceso de precipitaciones durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren de un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En sectores con erosión severa implementar la siembra de barreras vivas con especies apropiadas para tal fin, promover la revegetalización en áreas con cárcavas, combinado con prácticas mecánicas como la construcción de trinchos y gaviones para estabilización de áreas afectadas y disminuir la velocidad del agua de escorrentía. Construcción de canales o zanjales de desviación del agua de escorrentía en la parte superior de las zonas afectadas.

### 6.4.6.7 Subclase 7s

Se presenta en climas cálido y templado, seco y húmedo y frío, húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas a ligeramente escarpadas (Figura 6.49). Abarcan 25.231,79 hectáreas, o el 1,221% del área total. Las

principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil y toxicidad mineral por sodio intercambiable a menos de 25 cm de profundidad. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería, agricultura y conservación.

### 6.4.6.7.1 Grupo de manejo 7s-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LWRL-Ad, LWRL-Ae, PWAA-Bc, PWARA-Ab, PWARA-Ac, PWARA-Ad, PWASA-Nd, PWASP-DKa, PWASP-DLa, LVSS-Ae, PVASA-Ba, PVASA-Bb, MRDP-Ab, MRDP-Ad, MRDP-Bb, MRDP-Bc, MRDP-Bd, MRFC-Ac, MRGP-Dd, MRQT-Bd, MRQT-Be, LQTR-Ce, MQBZ-Ad, MQQP-Dc, MQQP-Dd, MQQT-Gd, MQQT-Ge, PQAA-Bc, PQAA-Bd, PQAP-Cb, PQAP-Cc, PQAP-Cd, PQASA-Ab, PQASA-Aa, PQASA-Ac, PQASA-Ad, PQAT-Dd, PQAT-De, PQDP-Ac, PQDP-Ad, PQDP-Ae, PQLL-Gb, PQLL-Gc, PQLL-Gd, PQLL-Ge, PQQP-Ab, MLFL-Ed, MLFL-Ee, MLGP-Cc y MLGP-Cd, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 14.734,63 hectáreas que corresponden al 0,713% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido y templado, seco a húmedo, y frío, húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente escarpado, suelos muy superficiales y superficiales limitados por fragmentos de roca, excesivamente a bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural muy baja a muy alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren la utilización de pastos, cultivos y especies



**FIGURA 6.49.** Aspecto general de las tierras de la subclase 7s. (Fotografía: Diego Nieto, 2022).

forestales de profundidad radicular superficial. En las especies forestales seleccionar las indicadas para establecer sistemas de ramoneo. No exceder la capacidad de carga de animales por hectárea. En sectores con pedregosidad abundante en superficie, implementar solamente Sistemas Silvopastoriles (SPA).

#### 6.4.6.7.2 Grupo de manejo 7s-2

A este grupo pertenecen las UCS MWTS-Ae2, PWARA-Ac2, MRQO-Cdm, MQFL-EEem, MLFL-Ee2 y MLFL-Ee2p en un área de 362,50 hectáreas que corresponden al 0,018% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco, templado, seco y húmedo, y frío, húmedo, relieve moderadamente inclinado a ligeramente escarpado, suelos muy superficiales a superficiales limitados por

fragmentos de roca, bien drenados, texturas finas a moderadamente finas, fertilidad natural muy baja a baja.

Las principales limitantes de uso y manejo son contenidos extremadamente abundantes de fragmentos de roca en el perfil y en menor grado, erosión moderada y sectores con pedregosidad superficial. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario mantener la vegetación natural; realizar siembra de especies nativas de sistema radicular poco profundo; implementar sistemas para protección del recurso suelo y de regulación de los flujos de agua superficial con la



construcción de zanjas y canales de desviación del agua de escorrentía, trinchos y gaviones en zonas con presencia de cárcavas; revegetalización en zonas afectadas con especies herbáceas o arbustivas apropiadas para tal fin e implementación de barreras vivas.

### 6.4.6.7.3 Grupo de manejo 7s-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos PWASA-Nap, PWASA-Nbp, PWASP-DLap, MRDP-Abp, PQASA-Aap, PQASA-Adp, MLFL-Eep, MLGP-Cdp, MLGP-Adp, MQBZ-Admp, MQQP-Dcp y PQASA-Acp, con un área de 663,22 hectáreas que equivalen al 0,032% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido, seco, templado, seco y húmedo, y frío, húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente escarpado, suelos muy superficiales a superficiales limitados por fragmentos de roca, excesivamente a bien drenados, texturas moderadamente gruesas a finas, fertilidad natural baja a muy alta.

Las principales limitantes de uso y manejo, son extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil y en menor grado, frecuente pedregosidad superficial. Se deben establecer Sistemas Silvopastoriles (SPA) o Agrosilvopastoriles (ASP).

El manejo adecuado de estos suelos, requiere la utilización de pastos, cultivos y especies forestales de profundidad radicular superficial. En las especies forestales seleccionar las indicadas para establecer sistemas de ramoneo. No exceder la capacidad de carga de animales por hectárea.

### 6.4.6.7.4 Grupo de manejo 7s-4

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son PWVV-Ea, VVPV-Cai, LRZV-Bb, MRZV-Cai, MQVV-Fa, MQVV-Fb, MQVV-Fbp,

MQZV-Ca, MQZV-Cb, MQZV-Cbp, MQZV-Dai, PQZV-Aa, PQZV-Ab, PQZV-Abp, MLVV-Ab y MLVV-Abp, con un área de 8.935,33 hectáreas que corresponden al 0,432% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas cálido y templado, seco y húmedo, y frío, húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, suelos muy superficiales a moderadamente profundos limitados por fragmentos de roca, bien drenados, texturas gruesas a moderadamente finas, fertilidad natural baja a muy alta.

La principal limitante que disminuye la capacidad de uso de estos suelos corresponde a extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. En este grupo de manejo se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo adecuado de estas tierras se requiere mantener la vegetación natural, realizar siembra de especies nativas de sistema radicular poco profundo.

### 6.4.6.7.5 Grupo de manejo 7s-5

Este grupo de manejo se encuentra en las UCS PWASB-DUak y PWASP-Uak, con un área de 536,12 hectáreas que corresponden al 0,026% del área del departamento. Se encuentra en clima cálido, seco, relieve ligeramente plano, suelos muy superficiales limitados por toxicidad mineral de sodio, bien drenados, texturas moderadamente finas y finas, fertilidad natural muy baja a alta.

La principal limitante que disminuye la capacidad de uso de estos suelos es toxicidad mineral por sodio intercambiable a menos de 25 cm de profundidad. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Agrosilvopastoriles (ASP) o Sistemas Silvopastoriles (SPA).



Por lo anterior, se requiere seleccionar cultivos, pastos y especies forestales tolerantes a altos contenidos de sodio. Establecer un plan de manejo para mejoramiento de la estructura del suelo, sustituyendo el sodio intercambiable por iones de calcio por medio de aplicaciones de enmiendas como yeso (sulfato de calcio hidratado).

### 6.4.6.8 Subclase 7<sub>sc</sub>

Se presenta en climas cálido, muy húmedo y pluvial, en relieve con pendientes ligeramente planas (Figura 6.50) y ligeramente inclinadas. Abarcan 4.463,91 hectáreas, o el 0,216% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil y exceso de precipitaciones durante dos semestres. Actualmente estas tierras están dedicadas a la conservación.

#### 6.4.6.8.1 Grupo de manejo 7<sub>sc</sub>-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos RUMV-Fa, VUPV-Aai, VUPV-Abi, VUZV-Aa y MTZV-Aa, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 4.463,91 hectáreas que corresponden al 0,216% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, pluvial y muy húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, suelos muy superficiales a superficiales limitados por nivel freático y fragmentos de roca, muy pobre y bien drenados, texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural media.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil y exceso de precipitaciones durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).



FIGURA 6.50. | Aspecto general de las tierras de la subclase 7<sub>sc</sub>. (Fotografía: Marco Velandia, 2022).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren mantener la vegetación natural, realizar siembra de especies nativas de sistema radicular poco profundo.

### 6.4.6.9 Subclase 7c

Se presenta en climas cálido a muy frío, muy húmedo y pluvial y extremadamente frío, húmedo y muy húmedo, en relieve con pendientes ligeramente planas (Figura 6.51) a ligeramente escarpadas. Abarcan 406.186,62 hectáreas, o el 19,654% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a exceso de precipitaciones durante dos semestres y temperaturas muy bajas. Actualmente estas tierras están dedicadas a uso forestal y conservación.

#### 6.4.6.9.1 Grupo de manejo 7c-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LULL-Gb, LUVF-Aa, LUVF-Ab, MTQP-Ab, RUPP-Ab, RURC-Aa, VUAA-Ba, VUAA-Ca, VUAA-Cb,

VUAC-Ea, VUTPI-Bai, VUTPI-Bbi, VUTPI-Dai, VUTPI-Dbi, VUTPI-Ea, VUTPI-Eb, VUTP2-Aa, VUTP2-Ab, VUTP3-Aa, VUTP3-Ab, VUTP-Aai, VUTP-Abi, LULC-Aa, LULC-Ab, LULL-Bb, LULL-Eb, MTGP-Ab, MTVF-Ab, RUDP-Aai, RUDP-Abi, RUMD-Ea, RUMM-Cai, RUMO-Ba, RUMO-Ca, RUPP-Bb, VUAD-Fa, VUAD-Db, VUTPI-Ca, VUTPI-Cb, VUTPI-Cai, VUTPI-Cbi, RURB-Ba, RURB-Bb, MOVF-Ab, MFUB-Bb, MOGP-Ab, MFYB-Bb, MOQP-Ab y MJZV-Aa, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 48.378,48 hectáreas que corresponden al 2,341% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido a muy frío, pluvial y muy húmedo, relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado, suelos muy superficiales a profundos limitados por nivel freático o toxicidad mineral por aluminio, muy pobremente a bien drenados, texturas gruesas a muy finas, fertilidad natural muy baja a media.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con exceso de precipitaciones durante dos semestres. Por tanto se recomienda establecer



FIGURA 6.51. | Aspecto general de las tierras de la subclase 7c. (Fotografía: Ricardo Devia, 2022).

Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En los Sistemas Forestales Productores (FPD), trabajar exclusivamente con especies nativas de la zona, garantizando un estricto plan de resiembra o repoblamiento después de los entresagues con el fin de conservar el bosque nativo. En este sentido se debe cumplir con todas las prácticas de manejo y normas de reforestación y autosostenibilidad que emitan las entidades estatales reguladoras y de control.

#### 6.4.6.9.2 Grupo de manejo 7c-2

A este grupo pertenecen las UCS LUVV-Ba, LUVV-Bb, LUZV-Aa, LUZV-Ab, VUPV-Ga, RUZV-Aa, MOVV-Bb, MOVV-Bc y MJZV-Aa en un área de 26.797,92 hectáreas que corresponden al 1,297% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido a frío, pluvial y muy húmedo, relieve ligeramente plano a moderadamente inclinado, suelos superficiales a profundos, bien drenados, texturas gruesas a moderadamente gruesas, fertilidad natural muy baja a baja.

La principal limitante de uso y manejo corresponde a exceso de precipitaciones durante dos semestres. Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o Sistemas Forestales Productores (FPD).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea

natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata. En los Sistemas Forestales Productores (FPD), trabajar exclusivamente con especies nativas de la zona, garantizando un estricto plan de resiembra o repoblamiento después de los entresagues con el fin de conservar el bosque nativo. En este sentido se debe cumplir con todas las prácticas de manejo y normas de reforestación y autosostenibilidad que emitan las entidades estatales reguladoras y de control.

#### 6.4.6.9.3 Grupo de manejo 7c-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos LULL-Cc, LULL-Cd, LULL-Ce, LULL-Fc, LULL-Fd, LULL-Fe, LULL-Gc, MTFL-Ad, MTFL-Ae, MTFL-Bd, MTFL-Be, MTLL-Ad, MTLL-Ae, MTQP-Ac, MTQP-Ad, MTTR-Bd, MTTR-Be, MTTs-Ae, VUTT-Cc, VUTT-Cd, VUTT-Ce, LULC-Ac, LULL-Bc, LULL-Bd, LULL-Be, LULL-Dc, LULL-Dd, LULL-De, LULL-Ec, LULL-Ed, LULL-Ee, MTGP-Ac, MTGP-Ad, MTQT-Be, MTQT-Bd, RUPP-Bc, VUTT-Bd, VUTT-Be, MOQT-Bd, MOQT-Be, MOTR-Be, MODP-Ad, MOFL-Ac, MOFL-Ad, MOFL-Ae, MOGP-Ad, MOLL-Ac, MOLL-Ad, MOLL-Ae, MOQP-Ac, MOQP-Ad, MFFL-Ad, MFFL-Ae, MFUL-Ae, MJFL-Ad, MJFL-Ae, MJLL-Ac, MJLL-Ad y MJLL-Ae, con un área de 328.884,42 hectáreas que equivalen al 15,914% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas cálido a muy frío, pluvial y muy húmedo, relieve moderadamente inclinado a ligeramente escarpado, suelos muy superficiales a profundos limitados por toxicidad mineral de aluminio, bien drenados, texturas muy finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural muy baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo, son exceso de precipitaciones durante dos semestres y en menor grado pendientes moderadas. Se deben establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).



El manejo adecuado de estos suelos, requiere mantener la vegetación natural, realizar siembra de especies nativas.

### 6.4.6.9.4 Grupo de manejo 7c-4

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son MECL-Ad, MECL-Ae, MEUL-Bd y MEUL-Be, con un área de 2.125,81 hectáreas que corresponden al 0,103% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas extremadamente frío, muy húmedo a húmedo, relieve fuertemente inclinado a ligeramente escarpado, suelos moderadamente profundos, bien drenados, de material orgánico, fertilidad natural muy baja a baja.

La principal limitante que disminuye la capacidad de uso de estos suelos corresponde a temperaturas muy bajas. En este grupo de manejo se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR).

Para el manejo adecuado de estas tierras se requiere un plan de manejo forestal. En estas áreas el efecto protector del bosque, bien sea natural o plantado, debe prevalecer en beneficio de los demás recursos naturales. Mantener una cobertura vegetal permanente multiestrata.

## 6.4.7 Tierras de la Clase 8

La clase 8 (Figura 6.52) agrupa tierras en los pisos térmicos, cálido a extremadamente frío, en pendientes ligeramente planas (1-3%) a fuertemente escarpadas (>75%). Presentan limitaciones o restricciones severas para su uso, por uno o más de los siguientes factores: pendientes fuertemente escarpadas, extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil, erosión muy severa, inundaciones o encharcamientos muy frecuentes por infiltración lateral de muy larga duración y altitud mayor a 3600 msnm. Esta clase ocupa un área de 354.265,24 hectáreas, que corresponden al 17,142% de la zona de estudio.

Estas tierras no son aptas para producción agropecuaria; su uso se debe orientar a la conservación o recuperación de los recursos naturales.

Las limitaciones dieron origen a las subclases 8p, 8ps, 8s, 8e, 8h y 8c.



FIGURA 6.52. Aspecto general de las tierras de la Clase 8. (Fotografía: Carlos Castro, 2018).



### 6.4.7.1 Subclase 8p

Se presenta en climas cálido y templado, seco a pluvial y frío a extremadamente frío, húmedo a pluvial, en relieve con pendientes fuertemente escarpadas (Figura 6.53). Abarcan 175.558,14 hectáreas, o el 8,495% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a pendiente fuertemente escarpada. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería, uso forestal y conservación.

#### 6.4.7.1.1 Grupo de manejo 8p-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos LULL-Eg, LWSE-Dg, LWSE-Dg2, MTFE-Ag, MTFE-Bg, MUFL-Ag, MUFL-Bg, MVFL-Ag y MVFL-Bg, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 15.573,56 hectáreas que corresponden al 0,754% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, seco a pluvial, relieve fuertemente escarpado, suelos muy superficiales a profundos, texturas finas a moderadamente gruesas, bien drenados, fertilidad natural baja a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con pendiente fuertemente escarpada. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas adaptadas a la zona. Implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía.

#### 6.4.7.1.2 Grupo de manejo 8p-2

A este grupo pertenecen las UCS LRSE-Eg, MRFL-Bg, MRFL-Bg2, MRFL-Bg3, MRFL-Dg, MRFL-Dg2, MRFL-Fg3, MRFL-Gg, MRFL-Gg2, MRFL-Hg, MRFL-Hg2, MRFL-Kg, MRFL-Kg2, MRFL-Kg3, MRFL-Lg, MRFL-Ng, MRFL-Sg, MRFL-Wg, MRFL-Xg, MRFL-Xgp, MRFL-Xgm, MRFL-Zg, MRQT-Bg, MRSE-Dg, MRSR-Cg, MRSS-Bg2, LQSE-Dg, MQLL-Eg, LQSE-Dg2, LQTE-Dg, MOFL-Ag, MPFL-Bg, MPFL-Cg, MPFL-Dg, MPFL-Dgm, MPFL-Eg, MPFL-Fg, MPFL-Gg, MPFL-Ig, MPFL-Jg, MPFL-Lg, MPFL-Mg, MPFL-Sg, MPSR-Ag, MPTR-Cg, MPTS-Bg, MQFL-AAg, MQFL-Dg, MQFL-Dgm, MQFL-DDgmp, MQFL-Eg, MQFL-Eg2, MQFL-Eg3, MQFL-EEg, MQFL-EEgmp, MQFL-Fg, MQFL-FFg, MQFL-Gg, MQFL-Hg, MQFL-Hgm, MQFL-Igm, MQFL-Jg, MQFL-Jg2, MQFL-Jjg, MQFL-Jjgm, MQFL-Kg, MQFL-Ng, MQFL-Ngm, MQFL-Tg, MQFL-Vg, MQFL-Zg, MQHS-Ag, MQQT-Gg, MQSE-Ig, MQSE-Ig2, MQSR-Fg, MQSS-Bg, MQSS-Bg2, MQTL-Bgp, MQTL-Dg y MQTL-Dgp en un área de 68.748,67 hectáreas que corresponden al 3,327% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas templado, seco a pluvial, relieve fuertemente escarpado, suelos muy superficiales a profundos, textura muy fina a moderadamente gruesa de material ándico, bien drenados, fertilidad natural muy baja a alta.

La principal limitante de uso y manejo corresponde a pendiente fuertemente escarpada. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas adaptadas a la zona. Implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía.



**FIGURA 6.53.** Aspecto general de las tierras de la subclase 8p. (Fotografía: Patricia Rozo, 2018).

### 6.4.7.1.3 Grupo de manejo 8p-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MJFL-Ag, MKFL-Ag, MKFL-Bg, MKFL-Cg, MKFL-Cgm, MKFL-Dg, MKFL-Dg2, MKFL-Gg, MKFL-Hg, MKFL-Ig, MKFL-Igm, MKFL-Jg, MKFL-Jgm, MKFL-Ng, MKFL-Ngm, MKFL-Og, MLFL-Bg, MLFL-Cgm, MLFL-Cg, MLFL-Dg, MLFL-Dgm, MLFL-Eg, MLFL-Eg2, MLFL-Fg, MLFL-Gg, MLFL-Hg, MLFL-Hgm, MLFL-Ig, MLFL-Ig2, MLFL-Jg, MLFL-Kg, MLFL-Kg2, MLFL-Lg, MLFL-Lgm, MLFL-Pg, MLFL-Rg, MLFL-Sg, MLFL-Sgm, MLFL-Ug, MLFL-Ugm, MLLL-Bg, MLQT-Cg, MLQT-Cgm, MLTL-Ag, MLTL-Bg, MDCL-Ag, MDUL-Ag, MDYL-Ag, MECL-Ag, MEUL-Bg, MFFL-Ag, MGFL-Bg, MGFL-Cg, MGFL-Cgm, MGFL-Dg, MGFL-Eg, MGFL-Fg, MGFL-Fgm, MGFL-Gg, MGFL-Hg y MGUL-Ag, con un área de 91.235,91 hectáreas que

equivalen al 4,415% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas extremadamente frío a frío, húmedo a pluvial, relieve fuertemente escarpado, suelos muy superficiales a profundos, texturas finas a moderadamente finas con sectores en material ándico, bien drenados, fertilidad natural baja a muy alta.

La principal limitante de uso y manejo, corresponde a pendiente fuertemente escarpada. Se deben establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

El manejo adecuado de estos suelos, requiere mantener la vegetación natural, efectuar siembra

de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas adaptadas a la zona. Implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía.

### 6.4.7.2 Subclase 8ps

Se presenta en climas cálido, muy húmedo y pluvial, templado, seco a muy húmedo y frío a extremadamente frío, húmedo a pluvial, en relieve con pendientes fuertemente escarpadas (Figura 6.54). Abarcan 33.105,54 hectáreas, o el 1,602% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a pendiente fuertemente escarpada y extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Actualmente estas tierras están dedicadas a la conservación.

#### 6.4.7.2.1 Grupo de manejo 8ps-1

La Unidad Cartográfica de Suelos RUPA-Cg, hace parte de este grupo de manejo con un área de 104,63 hectáreas que corresponden al 0,005% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, pluvial a muy húmedo, relieve fuertemente escarpado, afloramientos rocosos con suelos muy superficiales y superficiales limitados por contacto lítico, bien y excesivamente drenados, texturas finas, fertilidad natural muy baja.

Las limitantes para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo están relacionadas con pendiente fuertemente escarpada y extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).



FIGURA 6.54. | Aspecto general de las tierras de la subclase 8ps. (Fotografía: Gilberto Peña, 2016).



Las prácticas de manejo adecuadas requieren mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona. En áreas con susceptibilidad a erosión moderada y fenómenos de remoción en masa, implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía y siembra de barreras vivas. En el caso de formación de cárcavas, implementar la construcción de trincheras o represas.

### 6.4.7.2.2 Grupo de manejo 8ps-2

A este grupo pertenecen las UCS MPFL-Rg, MQFE-Pg, MQFL-Og, MQFL-Ogm, MRFL-Eg, MRFL-Jg, MRFL-Cg, MRFL-Jg2, MRFL-Jg3, MRFL-Jgm, MRFL-Qg, MRFL-Qgmp y MRFL-Vg en un área de 15.196,53 hectáreas que corresponden al 0,735% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas templado, muy húmedo a seco, relieve fuertemente escarpado, suelos muy superficiales a superficiales, texturas finas a medias, bien drenados, fertilidad natural muy baja a alta.

Las principales limitantes de uso y manejo corresponden a pendiente fuertemente escarpada, pedregosidad superficial extremadamente abundante y sectores susceptibles a erosión moderada y remoción en masa. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona. En

áreas con susceptibilidad a erosión moderada y fenómenos de remoción en masa, implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía y siembra de barreras vivas. En el caso de formación de cárcavas, implementar la construcción de trincheras o represas.

### 6.4.7.2.3 Grupo de manejo 8ps-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MKFE-Kg, MLFE-Mg, MLFE-Ng, MLFL-Wg, MDCL-Bg, MECE-Cg, MECL-Bg, MEYL-Ag, MFCL-Ag, MFYL-Ag, MGCL-Ag y MGUF-Cg, con un área de 17.804,38 hectáreas que equivalen al 0,861% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas extremadamente frío a frío, pluvial a húmedo, relieve fuertemente escarpado, afloramientos rocosos y suelos superficiales limitados por fragmentos de roca, texturas medias, bien drenados, fertilidad natural baja a media.

La principal limitante de uso y manejo, corresponde a pendiente fuertemente escarpada y pedregosidad superficial extremadamente abundante. Se deben establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

El manejo adecuado de estos suelos, requiere mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona. Implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía.



### 6.4.7.3 Subclase 8s

Se presenta en climas cálido y templado, seco a pluvial, frío a extremadamente frío, húmedo a pluvial, en relieve con pendientes ligeramente planas (Figura 6.55) a moderadamente escarpadas. Abarcan 73.445,44 hectáreas, o el 3,554% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería y conservación.

#### 6.4.7.3.1 Grupo de manejo 8s-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos MTVV-Ba, MTVV-Bb, MTVV-Bc, MUVV-Ab, MUVV-Aa, MUVV-Ac, MUZV-Aa, MUZV-Ab, MVVV-Aai, PWDP-Ac, PWDP-Adp, PWVV-Cb, RUPA-Cd, RUPA-Ce, RUPA-Cf, VUTT-Dd y VUTT-Ddp, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 5.361,40 hectáreas que corresponden al 0,259% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, pluvial a seco, relieve ligeramente plano a moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a superficiales limitados por fragmentos de roca, texturas finas a medias, excesivamente a bien drenados, fertilidad natural muy baja a alta.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla

de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona.

#### 6.4.7.3.2 Grupo de manejo 8s-2

A este grupo pertenecen las UCS LQLL-Fd, LQLL-Fdpm, LQLL-Fe, LQTS-Af, LQTS-Af2, LQTS-Ae, LQTS-Ae2, LQTS-Ad, LRL-Ed, LRL-Ee, LRL-Ee2, LRTE-Gf, LRTS-Cf, LRTS-Cd, LRTS-Ce, LRTS-Ce2p, MOZV-Aa, MPFL-Remp, MPFL-Rf, MPZV-Aa, MPZV-Ab, MPZV-Dai, MPZV-Dbip, MQFL-Od, MQFL-Oe, MQFL-Oem, MQFL-Of, MQFL-Ofm, MQSS-Cf, MQVP-Cb, MQVP-Cc, MQZV-Ba, MQZV-Bap, MQZV-Bb, MQZV-Bbp, MRFL-Ef, MRFL-Jd, MRFL-Jdm, MRFL-Jd2, MRFL-Jd2p, MRFL-Jd3, MRFL-Je, MRFL-Je2, MRFL-Je2p, MRFL-Je3, MRFL-Jf, MRFL-Jfm, MRFL-Jf2, MRFL-Jf2p, MRFL-Jf3, MRFL-Jf3p, MRFL-Jfp, MRFL-Qe, MRFL-Qf, MRFL-Ve, MRFL-Vf, MRFL-Vfm, MRTS-Ad, MRTS-Ae, MRTS-Af, MRTS-Af2, MRVP-Cb, MRVV-Da, MRVV-Db, PQVV-Ib, VQPO-Aapi, VQPV-Ba, VQPV-Bai y VQPV-Bbi en un área de 46.401,25 hectáreas que corresponden al 2,245% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas templado, seco a pluvial, relieve ligeramente plano a moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a profundos limitados por fragmentos de roca, pobre a excesivamente drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fertilidad natural baja a alta.

La principal limitante de uso y manejo corresponde a extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Para el manejo de estas tierras se hace necesario mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona.



**FIGURA 6.55.** Aspecto general de las tierras de la subclase 8s. (Fotografía: Reinaldo Ríos, 2018).

### 6.4.7.3.3 Grupo de manejo 8s-3

Este grupo está integrado por las Unidades Cartográficas de Suelos MKZV-Aa, MKZV-Ab, MLZV-Ba, MLZV-Bb, MLZV-Bbp y MLZV-Cb, con un área de 4.562,64 hectáreas que equivalen al 0,221% del área total de proyecto. Estas tierras se encuentran en climas frío, húmedo y muy húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, suelos muy superficiales, bien drenados, texturas moderadamente gruesas a medias, fertilidad natural alta.

La principal limitante de uso y manejo, corresponde a extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. Se deben establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

El manejo adecuado de estos suelos, requiere mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona.

Implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía.

### 6.4.7.3.4 Grupo de manejo 8s-4

Las UCS que pertenecen a este grupo de manejo son MDCL-Be, MDCL-Bf, MDUF-Cd, MDUF-Ce, MDUF-Cep, MDUF-Cf, MECL-Bd, MECL-Bdp, MECL-Be, MECL-Bep, MECL-Bf, MECL-Bfp, MEUF-Fd, MEUF-Fe, MEUF-Fep, MEUF-Ff, MEYL-Ad, MEYL-Ae, MEYL-Af, MFCL-Ae, MFCL-Af, MFYL-Af, MGCL-Ae, MGCL-Af, MGUF-Ce, MGUF-Cf, MGUF-Cfp, MGYL-Ae, MGYL-Af y MLFL-Wf, con un área de 17.120,16 hectáreas que corresponden al 0,828% del área total del estudio. Estas tierras se encuentran en climas extremadamente frío a frío, pluvial a húmedo, relieve fuertemente inclinado a moderadamente escarpado, suelos muy superficiales a moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados, texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas con material ándico, fertilidad natural muy baja y baja.

La principal limitante que disminuye la capacidad de uso de estos suelos corresponde a extremadamente abundantes fragmentos de roca en el perfil. En este grupo de manejo se pueden establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Para el manejo adecuado de estas tierras se requiere mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles y arbustos con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona.

### 6.4.7.4 Subclase 8e

Se presenta en clima templado, seco, en relieve con pendientes fuertemente inclinadas. Abarcan 567,15 hectáreas, o el 0,027% del área total. La principal limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a erosión muy severa. Actualmente estas tierras están dedicadas a la ganadería.

#### 6.4.7.4.1 Grupo de manejo 8e-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos MRLC-Cd4 y MRLC-Cd4p, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 567,15 hectáreas que corresponden al 0,027% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en clima templado, seco, relieve fuertemente inclinado, suelos muy superficiales, texturas moderadamente finas, bien drenados, fertilidad natural baja.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con erosión muy severa. Por tanto se recomienda establecer Sistemas Forestales Protectores (FPR) o áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Las prácticas de manejo adecuadas requieren mantener la vegetación natural, efectuar siembra de árboles con énfasis en una mezcla de especies forestales nativas de poca profundidad radicular adaptadas a la zona. En áreas con susceptibilidad a erosión, implementar sistemas de regulación de flujos de agua superficial mediante la construcción de zanjas y canales de desviación de la escorrentía y siembra de barreras vivas. En el caso de formación de cárcavas, implementar la construcción de trincheras o represas.

### 6.4.7.5 Subclase 8h

Se presenta en climas cálido, muy húmedo y pluvial y frío a extremadamente frío, húmedo a pluvial, en relieve con pendientes ligeramente planas (Figura 6.56) y ligeramente inclinadas. Abarcan 55.144,28 hectáreas, o el 2,668% del área total. Las principales limitantes que restringen el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase están asociadas a la propensión a inundaciones o encharcamientos muy frecuentes por infiltración lateral de muy larga duración. Actualmente estas tierras están dedicadas a la conservación.

#### 6.4.7.5.1 Grupo de manejo 8h-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos RUMA-Ab, RUMD-Dai, RUMM-Bai, RUMM-Bbi, RUMM-Dai, RURE-Cai, RURE-Da, RUMM-Aa, RUMM-Aai y RUMM-Abi, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 49.243,03 hectáreas que corresponden al 2,383% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas cálido, muy húmedo y pluvial, relieve ligeramente plano y ligeramente inclinado, suelos muy superficiales y superficiales, limitados por nivel freático, pobre y muy pobremente drenados, texturas moderadamente finas y de material orgánico, fertilidad natural baja a alta.





**FIGURA 6.56.** Aspecto general de las tierras de la subclase 8h. (Fotografía: Ricardo Devia, 2022).

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con inundaciones muy frecuentes por infiltración lateral de muy larga duración. Por tanto se recomienda establecer áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Las prácticas de manejo deben estar orientadas a la recuperación o repoblamiento natural y la protección de las fuentes hídricas, la fauna y la vida silvestre.

#### 6.4.7.5.2 Grupo de manejo 8h-2

A este grupo pertenecen las UCS MDUB-Baz, MDUB-Bbz, MDYB-Baz, MDYB-Bbz, MEUB-Daz, MEUB-Dbz, MEYB-Baz, MEYB-Bbz, MGUB-Baz, MGUB-Bbz y MGYB-Bb, en un área de 5.901,25 hectáreas que corresponden al 0,286% del área total del proyecto. Estas tierras se encuentran en climas extremadamente frío a frío, pluvial a húmedo, relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, suelos muy superficiales a

moderadamente superficiales, de materiales orgánicos, muy pobremente a bien drenados, fertilidad natural baja a alta.

La principal limitante de uso y manejo corresponde a encharcamientos muy frecuentes por infiltración lateral de muy larga duración. Por tanto se recomienda establecer áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE).

Las prácticas de manejo deben estar orientadas a la recuperación o repoblamiento natural y la protección de las fuentes hídricas, la fauna y la vida silvestre.

#### 6.4.7.6 Subclase 8c

Se presenta en climas frío a extremadamente frío, húmedo a pluvial, en relieve con pendientes fuertemente inclinadas a moderadamente escarpadas (Figura 6.57). Abarcan 16.444,68 hectáreas, o el 0,796% del área total. La principal





FIGURA 6.57. Aspecto general de las tierras de la subclase 8c. (Fotografía: Zaby Parra, 2014).

limitante que restringe el uso de los suelos que pertenecen a esta subclase está asociada a la altitud superior a 3600 msnm. Actualmente estas tierras están dedicadas a la conservación.

#### 6.4.7.6.1 Grupo de manejo 8c-1

Las Unidades Cartográficas de Suelos MDCL-Ad, MDCL-Ae, MDCL-Af, MDUL-Af, MDUL-Ad, MDUL-Ae, MDYL-Ad, MDYL-Ae, MDYL-Af, MEUL-Ad y MEUL-Ae, hacen parte de este grupo de manejo con un área de 16.444,68 hectáreas que corresponden al 0,796% del área total del estudio. Este grupo de capacidad se encuentra en climas extremadamente frío, pluvial a húmedo, relieve fuertemente inclinado a moderadamente escarpado, suelos muy

superficiales a moderadamente profundos limitados por contacto lítico, bien drenados, texturas medias de material ándico, fertilidad natural muy baja a baja.

La limitante para el uso y manejo de los suelos de este grupo de manejo está relacionada con altitud superior a 3600 msnm. Por tanto se recomienda establecer áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza (CRE), en ocasiones recreación.

Las prácticas de manejo deben estar orientadas a restringir toda actividad agropecuaria; destinar a la recuperación natural y proteger las fuentes hídricas, la fauna y la vida silvestre.

