

13. ANEXO (1)

Tabla 1. Leyenda de capacidad y uso de río Checua

GRUPO DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS	LIMITANTE	USO RECOMENDADO	PRACTICA DE MANEJO	AREA (ha)
2c-1	Se presentan suelos profundos, bien drenados, con texturas medias y moderadamente finas, reacción moderada a fuertemente ácidos y fertilidad moderada.	Ocurrencia de heladas; además los suelos presentan baja disponibilidad de fósforo, reacción ligera a fuertemente ácida susceptible a la degradación, presentando déficit de humedad en algunos meses del año.	En los cuales se presentan cultivos de clima frío como avena, cebada, forraje, maíz, papa, hortalizas con riego (acelga, espinaca, remolacha), frutales, producción agroindustrial bajo cubierta (astromelia, clavel, rosas y plantas aromáticas) y pastos mejorados para ganadería semi-intensiva.	“Diversificar los cultivos. Mantener o renovar las pasturas. Practicar la mecanización moderada. Fertilizar con fuentes fosfóricas de lenta solubilización y de manera localizada. Escoger variedades tolerantes a la acidez o aplicar cales Aplicar riego complementario en época seca. Prevenir el efecto de las heladas mediante riego, aplicación de fuentes potásicas o encendido de fogatas. “	279,03
2pc-1	Se presentan suelos profundos, bien drenados, con texturas medias y moderadamente finas, de reacción fuertemente ácidos y fertilidad moderada	Pendiente ligeramente inclinada y la ocurrencia de heladas; Además, los suelos presentan reacción fuertemente ácida, alta retención de fósforo, alta acidez y déficit de lluvias.	En los cuales se presentan cultivos transitorios en clima frío (maíz, papa, zanahoria) producción de hortalizas con riego (acelga, espinaca, remolacha) y frutales tutorados o permanentes como la curuba o la feijoa.	“Mecanización moderada Sembrar en contorno o curvas de nivel Evitar la siembra en temporada de heladas. Prevenir el efecto de las heladas mediante riego o encendido de fogatas. Escoger variedades tolerantes a la acidez o aplicar cales en ciclos de 3 a 5 años. Aplicar fuentes fosfóricas de lenta solubilización. Fraccionar la aplicación de fertilizantes de manera localizada. Aplicar riego complementario en época seca “	213,58
2pc-2	Se presentan suelos profundos, bien drenados, con texturas francas a franco-gruesas, de reacción moderadamente ácidas y fertilidad moderada.	Pendiente ligeramente inclinada, con reacción muy fuerte ácida a ligeramente ácida, con contenidos bajos de potasio y fósforo y déficit de humedad en algunos periodos en el año.	Cultivos limpios como la papa, semilimpios de clima frío como cebada y hortalizas de hoja y flor (brócoli, coliflor, espinaca, lechuga y repollo) en áreas de menor extensión; es recomendable el establecimiento de cultivos perennes como el tomate de árbol y además la siembra de pastos de corte mezclados con avena forrajera.	“Diversificar los cultivos y seleccionar las variedades. Mejorar las pasturas Aplicar mecanización moderada Aplicar fuentes fosfóricas de baja solubilidad. Aplicar cal dolomítica. Aplicar riegos en épocas secas Riego complementario para disminuir el efecto de las heladas.”	59,52
3s-2	Se presentan suelos moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, con texturas medias o moderadamente gruesas sobre finas, de reacciones fuertemente ácidas y de fertilidad baja.	Profundidad efectiva moderada, alta fijación de fósforo, susceptibilidad a la degradación, con baja disponibilidad en nutrientes, con deficiencia en los elementos menores.	Hortalizas ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	“Fraccionar la fertilización. Aplicar fósforo de baja solubilidad. Aplicar cales dolomíticas. Aplicar riego complementario. Evitar las prácticas de mecanización en épocas secas. Adicionar abonos orgánicos. Aplicar prácticas de mecanización moderada Controlar el efecto de las heladas mediante la aplicación de riego, prendido de fogatas y fertilización potásica “	25,58

3s-3	Se presentan suelos moderadamente profundos, de texturas finas, bien drenados, moderadamente ácidos y de fertilidad alta. Las principales limitaciones para el uso de estas tierras son la profundidad efectiva del suelo limitada por fragmentos de roca, la ocurrencia de heladas y el déficit de humedad.	Profundidad efectiva moderada; también presentan fijación de fósforo, susceptibilidad a la erosión eólica, baja disponibilidad de nutrientes y deficiencia de elementos menores.	Hortalizas como ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	“Aplicar labranza moderada y en contorno. Evitar arar las tierras en tiempos secos. Utilizar fertilizantes fosforados de lenta solubilización. Fraccionar la aplicación de fertilizantes. Aplicar elementos menores. Escoger variedades tolerantes a la acidez. Sembrar especies poco exigentes en profundidad radicular “	182,44
3s-4	Se presentan suelos moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, con textura franco gruesa, con reacciones fuertemente ácidas y fertilidad moderada.	Limitada por la profundidad efectiva moderada, por nivel freático fluctuante, baja disponibilidad de nutrientes, deficiencia de elementos menores y alta acidez.	Hortalizas como ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	“Aplicar labranza mínima. Realizar encalado. Fraccionar la fertilización. Aplicar abonos orgánicos “.	469,97
3s-5	Se presentan suelos moderadamente profundos, con texturas franco gruesa, moderadamente bien drenados, reacciones moderadas a fuertemente ácidas y de fertilidad moderada.	Profundidad efectiva moderada, limitada por densificación de capas subsuperficiales del suelo, déficit de humedad en algunos períodos del año, alta acidez, bajos niveles de fósforo y ocurrencia de heladas.	Hortalizas como ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	“Aplicar riego complementario. Utilizar especies poco exigentes en profundidad radicular. Aplicar cales. Aplicar fuentes fosforadas de baja solubilidad. Aplicar riego, realizar fogatas, o aplicar fertilizantes potásicos en temporada de heladas. “	597,91
4hs-2	Se presentan suelos muy superficiales, con drenaje muy pobre, con texturas moderadamente finas y muy finas, reacciones moderadas a fuertemente ácidas y de fertilidad moderada.	Limitada por poca profundidad efectiva, mal drenaje, con texturas muy finas, de baja permeabilidad y frecuentes encharcamientos.	pastos tolerantes al exceso de humedad, sistemas de agroforestería	“Establecer sistemas de drenaje. Realizar labranza mínima. Realizar prácticas de adecuación para controlar las inundaciones y los encharcamientos y profundizar el nivel freático. Planificación de fertilización con nutrientes presentes y los resultados de los análisis químicos, los requerimientos y la fenología del cultivo. Establecer pastos de corte “.	369,06
4s-1	Se presentan suelos moderadamente profundos a superficiales, con drenaje moderado, con texturas moderadamente finas y muy finas, de reacción moderada a muy fuertemente ácidas y de fertilidad alta a moderada.	Poca profundidad efectiva, déficit de humedad en los suelos, altos contenidos de arcillas, pendientes ligeramente inclinadas, bajos contenidos de fósforo y de materia orgánica.	Hortalizas, aromáticas, ajo, frijol y arveja. También pueden utilizar en ganadería semi-intensiva con pasto kikuyo, para producción comercial de carne y leche.	“Aplicar riego complementario. Preparar los suelos en condiciones adecuadas de humedad. Realizar labores de subsuelo. Establecer pastizales u otros cultivos con sistemas radicales poco profundos. Conservar la humedad de los suelos en niveles adecuados. Aplicar fertilizantes “.	109,13
4s-2	Suelos superficiales a moderadamente profundos, bien amoderadamente biendrenados, texturas moderadamente finas y muy finas, reacción moderada a muy fuertemente ácida y fertilidad de moderada a alta.	Poca profundidad efectiva, déficit de humedad en los suelos, altos contenidos de arcillas, pendientes ligeramente inclinadas, bajos contenidos de fósforo y de materia orgánica.	Hortalizas, aromáticas, ajo, frijol y arveja. También son aptas para ganadería semi-intensiva con utilización de pasto kikuyo, para producción comercial de carne y leche.	“Aplicar riego complementario. Preparar los suelos en condiciones adecuadas de humedad. Realizar labores de subsuelo. Establecer pastizales u otros cultivos con sistemas radicales poco profundos. Conservar la humedad de los suelos en niveles adecuados. Aplicar fertilizantes “.	97,34
6h-1	Se presentan suelos superficiales a moderadamente profundos, con drenajes imperfectos a bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacciones ligeramente ácidas a neutra y fertilidad que varía de moderada a alta.	Inundaciones y los encharcamientos frecuentes; también presentan restricciones del uso por la poca profundidad efectiva, fluctuación del nivel freático, pedregosidad dentro y fuera del perfil, baja disponibilidad de nutrientes y de materia orgánica y alta permeabilidad.	Ganadería lechera, con poca carga de animales por hectárea, para evitar la compactación del suelo.	“Construir canales de desvío. Establecer un sistema de drenaje superficial. Controlar las inundaciones. Sembrar especies tolerantes a los excesos de humedad. Incorporar material vegetal “.	749,94

6h-5	Se presentan suelos muy superficiales, con drenajes muy pobres, con texturas finas y muy finas, con reacciones moderadas a muy fuertemente ácidas y moderada fertilidad.	Limitaciones por poca profundidad efectiva, Suelos con alta presencia de arcillas; son inundables y encharcables en períodos largos.	Ganadería extensiva con poca carga de animales por hectárea para evitar la compactación del suelo y la erosión por pisoteo.	"Establecer un sistema de drenaje superficial, para abatir el nivel freático. Construir diques en las orillas de los ríos, para controlar las inundaciones. Sembrar especies tolerantes a los excesos de humedad. Realizar revegetalización con especies de la región "	5,07
6h-6	Se presentan suelos muy superficiales, con drenajes muy pobres, con texturas moderadamente finas a muy finas, drenajes moderadamente ácidos y moderada fertilidad.	Poca profundidad efectiva, mal drenaje, texturas finas y muy finas predominantemente, baja permeabilidad, encharcables con frecuencia e inundables ocasionalmente.	Ganadería extensiva con poca carga de animales por hectárea para evitar la compactación del suelo y la erosión por pisoteo.	"Construir canales para desviar aguas y encauzarlos hacia salidas naturales o artificiales bien protegidas. Establecer un sistema de drenaje superficial, para abatir el nivel freático. Construir diques en las orillas de los ríos, para controlar las inundaciones. Sembrar especies tolerantes a los excesos de humedad. Repoblar con especies vegetales de la región. Proteger los cauces. Conservar la vegetación natural. "	1715,75
6hs-1	Se presentan suelos muy superficiales, con drenajes imperfectos a muy pobres, con texturas finas y moderadamente finas, con reacciones ligeras a fuertemente ácidas y moderada a alta fertilidad.	Limitaciones por profundidad efectiva y la frecuencia en las inundaciones o los encharcamientos.	Ganadería extensiva en algunas épocas del año, corresponden a zonas de amortiguación de aguas superficiales. Se recomienda los usos silvo-pastoriles.	"Mantener los cauces de los ríos limpios. Mantener los canales de drenaje. Sembrar variedades de pasto tolerante a los excesos de humedad. Proteger los cauces. Conservar la vegetación natural.	524,06
TOTAL					5398,39

Nota: características de grupos de manejo, limitantes y prácticas de manejo. (IGAC, 2013)

Tabla 2. Leyenda de capacidad y uso de río Checua

GRUPO DE MANEJO	CARACTERÍSTICAS	LIMITANTE	USO RECOMENDADO	PRACTICA DE MANEJO	AREA (ha)
2c-1	Se presentan suelos profundos, bien drenados, con texturas medias y moderadamente finas, reacción moderada a fuertemente ácidos y fertilidad moderada.	Ocurrencia de heladas; además los suelos presentan baja disponibilidad de fósforo, reacción ligera a fuertemente ácida susceptible a la degradación, presentando déficit de humedad en algunos meses del año.	En los cuales se presentan cultivos de clima frío como avena, cebada, forraje, maíz, papa, hortalizas con riego (acelga, espinaca, remolacha), frutales, producción agroindustrial bajo cubierta (astromelia, clavel, rosas y plantas aromáticas) y pastos mejorados para ganadería semi-intensiva.	"Diversificar los cultivos. Mantener o renovar las pasturas. Practicar la mecanización moderada. Fertilizar con fuentes fosfóricas de lenta solubilización y de manera localizada. Escoger variedades tolerantes a la acidez o aplicar cales Aplicar riego complementario en época seca. Prevenir el efecto de las heladas mediante riego, aplicación de fuentes potásicas o encendido de fogatas. "	279,03
2pc-1	Se presentan suelos profundos, bien drenados, con texturas medias y moderadamente finas, de reacción fuertemente ácidos y fertilidad moderada	Pendiente ligeramente inclinada y la ocurrencia de heladas; Además, los suelos presentan reacción fuertemente ácida, alta retención de fósforo, alta acidez y déficit de lluvias.	En los cuales se presentan cultivos transitorios en clima frío (maíz, papa, zanahoria) producción de hortalizas con riego (acelga, espinaca, remolacha) y frutales tutorados o permanentes como la curuba o la feijoa.	"Mecanización moderada Sembrar en contorno o curvas de nivel Evitar la siembra en temporada de heladas. Prevenir el efecto de las heladas mediante riego o encendido de fogatas. Escoger variedades tolerantes a la acidez o aplicar cales en ciclos de 3 a 5 años. Aplicar fuentes fosfóricas de lenta solubilización. Fraccionar la aplicación de fertilizantes de manera localizada. Aplicar riego complementario en época seca "	213,58

2pc-2	Se presentan suelos profundos, bien drenados, con texturas francas a franco-gruesas, de reacción moderadamente ácidas y fertilidad moderada.	Pendiente ligeramente inclinada, con reacción muy fuerte ácida a ligeramente ácida, con contenidos bajos de potasio y fósforo y déficit de humedad en algunos períodos en el año.	Cultivos limpios como la papa, semilimpios de clima frío como cebada y hortalizas de hoja y flor (brócoli, coliflor, espinaca, lechuga y repollo) en áreas de menor extensión; es recomendable el establecimiento de cultivos perennes como el tomate de árbol y además la siembra de pastos de corte mezclados con avena forrajera.	"Diversificar los cultivos y seleccionar las variedades. Mejorar las pasturas Aplicar mecanización moderada Aplicar fuentes fosfóricas de baja solubilidad. Aplicar cal dolomítica. Aplicar riegos en épocas secas Riego complementario para disminuir el efecto de las heladas."	59,52
3s-2	Se presentan suelos moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, con texturas medias o moderadamente gruesas sobre finas, de reacciones fuertemente ácidas y de fertilidad baja.	Profundidad efectiva moderada, alta fijación de fósforo, susceptibilidad a la degradación, con baja disponibilidad en nutrientes, con deficiencia en los elementos menores.	Hortalizas ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	"Fraccionar la fertilización. Aplicar fósforo de baja solubilidad. Aplicar cales dolomíticas. Aplicar riego complementario. Evitar las prácticas de mecanización en épocas secas. Adicionar abonos orgánicos. Aplicar prácticas de mecanización moderada Controlar el efecto de las heladas mediante la aplicación de riego, prendido de fogatas y fertilización potásica "	25,58
3s-3	Se presentan suelos moderadamente profundos, de texturas finas, bien drenados, moderadamente ácidos y de fertilidad alta. Las principales limitaciones para el uso de estas tierras son la profundidad efectiva del suelo limitada por fragmentos de roca, la ocurrencia de heladas y el déficit de humedad.	Profundidad efectiva moderada; también presentan fijación de fósforo, susceptibilidad a la erosión eólica, baja disponibilidad de nutrientes y deficiencia de elementos menores.	Hortalizas como ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	"Aplicar labranza moderada y evitar arar las tierras en tiempos secos Utilizar fertilizantes fosforados de lenta solubilización. Fraccionar la aplicación de fertilizantes. Aplicar elementos menores. Escoger variedades tolerantes a la acidez Sembrar especies poco exigentes en profundidad radicular "	182,44
3s-4	Se presentan suelos moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, con textura franco gruesa, con reacciones fuertemente ácidas y fertilidad moderada.	Limitada por la profundidad efectiva moderada, por nivel freático fluctuante, baja disponibilidad de nutrientes, deficiencia de elementos menores y alta acidez.	Hortalizas como ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	"Aplicar labranza mínima. Realizar enclavado. Fraccionar la fertilización. Aplicar abonos orgánicos ".	469,97
3s-5	Se presentan suelos moderadamente profundos, con texturas franco gruesa, moderadamente bien drenados, reacciones moderadas a fuertemente ácidas y de fertilidad moderada.	Profundidad efectiva moderada, limitada por densificación de capas subsuperficiales del suelo, déficit de humedad en algunos períodos del año, alta acidez, bajos niveles de fósforo y ocurrencia de heladas.	Hortalizas como ajo, lechuga, remolacha y repollo, pastos como kikuyo y pastos de corte para ganado lechero.	"Aplicar riego complementario. Utilizar especies poco exigentes en profundidad radicular. Aplicar cales. Aplicar fuentes fosforadas de baja solubilidad. Aplicar riego, realizar fogatas, o aplicar fertilizantes potásicos en temporada de heladas. "	597,91
4hs-2	Se presentan suelos muy superficiales, con drenaje muy pobre, con texturas moderadamente finas y muy finas, reacciones moderadas a fuertemente ácidas y de fertilidad moderada.	Limitada por poca profundidad efectiva, mal drenaje, con texturas muy finas, de baja permeabilidad y frecuentes encharcamientos.	pastos tolerantes al exceso de humedad, sistemas de agroforestería	"Establecer sistemas de drenaje. Realizar labranza mínima. Realizar prácticas de adecuación para controlar las inundaciones y los encharcamientos y profundizar el nivel freático. Planificación de fertilización con nutrientes presentes y los resultados de los análisis químicos, los requerimientos y la fenología del cultivo. Establecer pastos de corte ".	369,06
4s-1	Se presentan suelos moderadamente profundos a superficiales, con drenaje moderado, con texturas moderadamente finas y muy finas, de reacción moderada a muy fuertemente ácidas y de fertilidad alta a moderada.	Poca profundidad efectiva, déficit de humedad en los suelos, altos contenidos de arcillas, pendientes ligeramente inclinadas, bajos contenidos de fósforo y de materia orgánica.	Hortalizas, aromáticas, ajo, frijol y arveja. También pueden utilizar en ganadería semi-intensiva con pasto kikuyo, para producción comercial de carne y leche.	"Aplicar riego complementario. Preparar los suelos en condiciones adecuadas de humedad. Realizar labores de subsuelo. Establecer pastizales u otros cultivos con sistemas radicales poco profundos. Conservar la humedad de los suelos en niveles adecuados. Aplicar fertilizantes ".	109,13

4s-2	Suelos superficiales amoderadamenteprofundos , bien amoderadamente biendrenados, texturasmoderadamente finasy muy finas, reacciónmoderada a muyfuertemente ácida yfertilidad de moderadaa alta.	Poca profundidadefectiva, déficit dehumedad en los suelos,altos contenidos dearcillas, pendientesligeramente inclinadas,bajos contenidos defósforo y de materiaorgánica.	Hortalizas, aromáticas, ajo, frijoly arveja. También son aptas paraganadería semi-intensiva conutilización de pasto kikuyo, paraproducción comercial de carney leche.	"Aplicar riego complementario.Preparar los suelos en condicionesadecuadas de humedad.Realizar labores de subsuelo.Establecer pastizales u otros cultivos consistemas radicales poco profundos.Conservar la humedad de los suelos enniveles adecuados.Aplicar fertilizantes".	97,34
6h-1	Se presentan suelos superficiales a moderadamente profundos, con drenajes imperfectos a bien drenados, con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, reacciones ligeramente ácidas a neutra y fertilidad que varía de moderada a alta.	Inundaciones y los encharcamientos frecuentes; también presentan restricciones del uso por la poca profundidad efectiva, fluctuación del nivel freático, pedregosidad dentro y fuera del perfil, baja disponibilidad de nutrientes y de materia orgánica y alta permeabilidad.	Ganadería lechera, con poca carga de animales por hectárea, para evitar la compactación del suelo.	"Construir canales de desvío. Establecer un sistema de drenaje superficial. Controlar las inundaciones. Sembrar especies tolerantes a los excesos de humedad. Incorporar material vegetal ".	749,94
6h-5	Se presentan suelos muy superficiales, con drenajes muy pobres, con texturas finas y muy finas, con reacciones moderadas a muy fuertemente ácidas y moderada fertilidad.	Limitaciones por poca profundidad efectiva, Suelos con alta presencia de arcillas; son inundables y encharcables en períodos largos.	Ganadería extensiva con poca carga de animales por hectárea para evitar la compactación del suelo y la erosión por pisoteo.	"Establecer un sistema de drenaje superficial, para abatir el nivel freático. Construir diques en las orillas de los ríos, para controlar las inundaciones. Sembrar especies tolerantes a los excesos de humedad. Realizar revegetalización con especies de la región "	5,07
6h-6	Se presentan suelos muy superficiales, con drenajes muy pobres, con texturas moderadamente finas a muy finas, drenajes moderadamente ácidas y moderada fertilidad.	Poca profundidad efectiva, mal drenaje, texturas finas y muy finas predominantemente, baja permeabilidad, encharcables con frecuencia e inundables ocasionalmente.	Ganadería extensiva con poca carga de animales por hectárea para evitar la compactación del suelo y la erosión por pisoteo.	"Construir canales para desviar aguas y encauzarlos hacia salidas naturales o artificiales bien protegidas. Establecer un sistema de drenaje superficial, para abatir el nivel freático. Construir diques en las orillas de los ríos, para controlar las inundaciones. Sembrar especies tolerantes a los excesos de humedad. Repoblar con especies vegetales de la región. Proteger los cauces. Conservar la vegetación natural. "	1715,75
6hs-1	Se presentan suelos muy superficiales, con drenajes imperfectos a muy pobres, con texturas finas y moderadamente finas, con reacciones ligeras a fuertemente ácidas y moderada a alta fertilidad.	Limitaciones por profundidad efectiva y la frecuencia en las inundaciones o los encharcamientos.	Ganadería extensiva en algunas épocas del año, corresponden a zonas de amortiguación de aguas superficiales. Se recomienda los usos silvo-pastoriles.	"Mantener los cauces de los ríos limpios. Mantener los canales de drenaje. Sembrar variedades de pasto tolerante a los excesos de humedad. Proteger los cauces. Conservar la vegetación natural.	524,06
TOTAL					5398,39

Nota: características de grupos de manejo, limitantes y prácticas de manejo. (IGAC, 2013)

ANEXO (2)

13.1. SUELOS DE MONTAÑA EN CLIMA FRÍO HÚMEDO

13.1.1. Consociación Plazoleta (PZ): Typic Humaquepts, familia franca fina, caolinítica, isomésica. Perfil LC-194

Los suelos que forman esta unidad cartográfica se localizan en el municipio de Suesca, en los bajos de la terraza alta de la planicie fluvio lacustre, en relieve plano con pendientes que varían de plana (0-1%) a ligeramente plana (1-3%); su extensión total es de 253,78 hectáreas, que constituyen (1,26% del área de estudio) (Figura 1).



Figura 1. Bajo en la terraza alta de la planicie fluvio lacustre. (IGAC, 2013)

Esta unidad cartográfica se sitúa a una altitud que varía 2.520 a 2.650 msnm, en clima frío húmedo y corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). La cobertura vegetal actual es con pastos como el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de la ganadería tipo lechero; también se encuentran rodales de vegetación natural especialmente especies de cedro (*Cedrela montana*, Moritz ex Turcz) y laurel de cera (*Morella pubescens*, H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación los suelos Typic Humaquepts, familia franca fina, caolinítica, isomésica, en un 95%. (Figura 1).

Fases:

- **PZ4saz:** textura moderadamente fina, superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), encharcable.
 - **PZ4maz:** textura moderadamente fina, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), encharcable.
 - **PZ3maz:** textura media, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), encharcable.
 - **PZ4sniz:** textura moderadamente fina, muy superficial, plana (pendientes 0-1%), inundable y encharcable.
 - **PZ4snz:** textura moderadamente fina, superficial, plana (pendientes 0-1%), encharcable.
- Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00-18 Ap	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro, con moteados pardos; textura franca arcillo limosa, estructura en bloques subangulares, muy finos y finos, moderados; pH 6.2.
	18-57 Bg1	Color en húmedo gris con abundantes moteos de pardo rojizo oscuro; textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderada; pH 5.5.
	57-120 Bg2	Color en húmedo pardo oliva; textura arenosa franca, estructura granular y en bloques subangulares, finos y medios, moderados ; pH 5.5.

- **Descripción de las características externas e internas del perfil**

Perfil No: LC-194.

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Humaquepts, familia franca fina, caolinítica, isomésica.

Unidad Cartográfica: Consociación Plazoleta.

Símbolo unidad cartográfica: PZ.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Cogua

Sitio: Finca Villa Diana, Vereda La Plazuela.

Coordenadas geográficas: 5°05 '20 " N 73 °56 '55,2 " W. Altitud: 2580 m.

Fotografía aérea N° 2124. Faja 22. Plancha: 209 III A4.

Paisaje: planicie fluvio-lacustre. Tipo de relieve: terraza nivel superior.
Forma del terreno: plano depresional.
Material parental: sedimentos aluviales medios.
Pendiente: plana (0-1%).
Precipitación promedio anual: 813,08 mm.
Temperatura promedio anual: 13,1°C.
Clima edáfico: ácuico e isomésico.
Erosión: no hay.
Movimientos en masa: no hay. Pedregosidad superficial: no hay.
Afloramientos rocosos: no hay.
Inundaciones: no hay. Encharcamientos: frecuentes, cortos.
Nivel freático: 125 cm. permanente
Drenaje natural: muy pobremente drenado.
Profundidad efectiva: muy superficial, limitada por fluctuación del nivel freático.
Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, endopedón cámbico.
Características diagnósticas: régimen de humedad ácuico, marcas redox, epipedón úmbrico, endopedón cámbico.
Vegetación natural: sustituida
Uso actual: ganadería semintensiva con pasto kikuyo.
Limitantes del uso: profundidad efectiva, drenaje natural pobre.
Descrito por: Yezid Díaz Machado. Fecha: 23-10-2012.

- Interpretación del perfil

Estos suelos tienen moderado desarrollo pedogenético, se evidencia la acumulación de materiales orgánicos en la superficie del suelo, y en profundidad se distinguen horizontes afectados por condiciones permanentes de humedad, con colores grises en la matriz y la predominancia de partículas finas que inciden en la baja permeabilidad del suelo y favorecen la acumulación de agua.

El material formador de estos suelos está constituido por sedimentos aluviales finos y moderadamente finos; son muy superficiales, pobremente drenados, de texturas moderadamente finas y finas, con desarrollo estructural moderado, consistencia en húmedo friable y ligera a fuertemente ácidos.

- Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos muestran que la reacción es ligeramente ácida en superficie a muy fuertemente ácida en la profundidad, capacidad catiónica de cambio de alta a media, bases totales medias a bajas, saturación de bases bajas, calcio de alto a bajo, magnesio medio hasta los 18 cm. y bajo en la profundidad, la relación Ca/Mg ideal en el primer horizonte y en desequilibrio en la profundidad, fósforo medio y bajo con la

profundidad, potasio medio, carbón orgánico alto en el horizonte Ap y bajo en el resto del perfil, saturación de aluminio de baja a alta, el manganeso se encuentra optimo en el segundo horizonte y bajo en los dos restantes, hierro alto, zinc bajo, cobre bajo en la superficie y optimo en la profundidad, boro optimo en la superficie y bajo en la profundidad, azufre alto en segundo horizonte y bajo en los dos restantes, fertilidad moderada (tabla 7).

Los análisis químicos realizados a estos indican que suelos de reacción fuertemente ácida, con pH entre 4,9 y 5,3, siendo menor a medida que se profundiza en el perfil. Estos valores de pH son el resultado de un bajo contenido de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio), que determinan baja saturación de bases (SBA), y por la presencia de niveles altos de aluminio intercambiable, llegando a niveles que representan peligro de toxicidad para cultivos sensibles. En relación con las bases, éstas se encuentran en niveles medios a altos en el horizonte superficial, pero son muy bajos en la parte más profunda del perfil; las relaciones Ca:Mg:K se encuentran equilibradas para la toma normal de estos nutrientes por los cultivos. Los niveles de sodio son bajos, sin peligro de toxicidad a las plantas o deterioro de las propiedades físicas del suelo.

Los contenidos de materia orgánica son altos, alcanzando valores de 12,4% en el horizonte superficial y disminuyendo gradualmente con la profundidad. Este alto contenido de humus en el horizonte superficial favorece la capacidad de retención de cationes (CICA), que es alta en este horizonte, debido también en parte al aporte de las arcillas. Los altos contenidos de materia orgánica garantizan buen suministro de nitrógeno, fósforo y azufre para los cultivos, después que ésta se mineralice. El fósforo hallado en el primer horizonte muestra niveles altos y adecuados para el desarrollo de las plantas, mientras que es muy bajo en profundidad. En cuanto a los elementos menores, en general todos estos se encuentran en niveles deficitarios para los cultivos.

Tabla 1. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-194. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA%	Ph 1:1	CO %	MO %	P ppm	AL meq/100g	SAI %	CaCO ₃		FERTILIDAD 00-50cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA %									*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-18	21,9	40,7	37,4	FAR	41,6	5,3	6,5	12,4	30,9	0,38	3			7	MODERADA
18-57	13,2	44	42,8	ArL	23,1	5,1	1,5	2,9	0,79	1,6	26,4				
57-120X	19,8	41,8	38,5	FARL	16,9	4,9	0,4	0,76	1,5	2,8	48,7				

PROFUNDIDAD cm	CATIONES				ANIONES				SBA %	Elementos menores					
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na		Mn	Fe	Zn	Cu	B	S
00-18	36,9	12,6	24,3	12,3	7,9	2,8	1,2	0,36	33,2	5,9	3,61	1,5	0,42	0,74	1,8
18-57	16	6,1	9,9	4,5	2,5	1,4	0,34	0,23	27,9	20	2,2	2,5	2,2	0,36	16,8
57-120X	10,3	5,8	4,6	3	1,6	1	0,16	0,19	28,6	12,7	1,68	1,9	1,5	0,36	3,2

- Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican texturas moderadamente finas en los horizontes el primero y último y finas en el resto del perfil, alta retención de humedad aprovechable en el horizonte Ap y baja a medida que se profundiza por horizonte superficial compactado, densidad aparente media y muy baja con la profundidad, porosidad total media en el primer horizonte y alta en el resto del perfil, macroporosidad y microporosidad media (tabla 8).

Tabla 2. Propiedades físicas del suelo perfil LC-194. (IGAC,2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL
00-18	1,58	2,61	165,26	97,67	77,69	57,57	42,81	54,86	16,14	23,32	39,46
18-57	0,95	2,45	73,58	35,24	27,59	23,6	21,48	13,76	31,9	29,32	61,22
57-120X	0,74	2,38	62,18	28,13	24,02	18	15,11	13,02	37,73	31,17	68,91

Las variables físicas muestran un suelo con poca porosidad de drenaje, que corresponde con procesos de baja permeabilidad en horizonte Ap; y con alta tendencia a procesos de compactación sobre todo en el primer horizonte.

La característica física más sobresaliente de este suelo es la presencia de altas cantidades de gravilla; el volumen ocupado por este componente llega al 42% en el horizonte superficial. De otro lado, Las pruebas y observaciones físicas realizadas tanto en el laboratorio como en el campo, al material del suelo más fino que 2 mm, indican que son suelos con altos contenidos de arcillas y limos; las texturas están entre franco arcillo limosas y franco arcillosas. La posición fisiográfica en que se ubica este suelo le imprime condiciones de pobremente drenado, sujeto a encharcamientos; con severas restricciones para la entrada de aire, por lo cual el medio es anaeróbico, con predominio de condiciones reductoras. Esta característica determina en el suelo la presencia de colores grises con moteos y manchas, producto de las condiciones de anaerobiosis que aquí predominan. La reducción trae consigo la pérdida del nitrógeno por volatilización, por lo cual este elemento debe ser aplicado en los programas de fertilización.

En la descripción del perfil se encontró que los horizontes tienen estructura en bloques sub- angulares finos y medios, moderadamente desarrollados, que le dan al material del suelo consistencia friable en húmedo y de pegajosa a ligeramente pegajosa en mojado. La densidad aparente es baja en los horizontes inferiores, pero muy alta en el primer horizonte posiblemente por compactación y por la influencia del alto contenido de gravilla. El alto contenido de materia orgánica y de arcilla, la alta microporosidad y la compactación del primer horizonte son todos factores que determinan una muy alta

retención de humedad en este horizonte; así mismo la porosidad de aireación es baja, por lo que la dinámica química está controlada por condiciones de reducción, que se refleja en color gris con presencia de moteos.

- Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos, son el exceso contenido de humedad, la profundidad efectiva superficial y la presencia de heladas en los dos semestres del año.

13.1.2. Consociación Fuente (FT): Humic Dystrudepts, familia franca fina, caolinitica, isomésica. Perfil LC-174.

Esta unidad cartográfica se localiza en los municipios de El Rosal y Subachoque; ocupa la posición geomorfológica de talud de la terraza media de la planicie fluvio-lacustre, cuyas pendientes son fuertemente inclinadas (12 - 25%); su extensión total es de 231,33 hectáreas, que corresponde 1,14% del área de estudio. (Figura 2).



Figura 2. Talud de la terraza media, en la que está ubicada la consociación Fuente. (IGAC, 2013)

Esta unidad es común en altitudes que varían entre 2.515 y 2.700 m, en clima frío húmedo; el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). La cobertura vegetal actual es de gramíneas principalmente pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero; en el área hay vegetación nativa diseminada representada especialmente con aliso (*Alnus acuminata* H.B.K), acacia negra (*Acacia melanoxylon* R, Br), cedro (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz) y laurel de cera (*Morella pubescens* H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación los suelos Typic Dystrudepts, familia franca fina, caolinitica, isomésica (figura 25).

Fases:

- **FT4sc:** textura moderadamente fina, superficial, moderadamente inclinada (pendiente 7-12%).
- **FT3sa:** textura media, superficial, ligeramente plana (pendiente 1-3%).
- **FT3sb:** textura media, superficial, ligeramente inclinada (pendiente 3-7%).
- **FT4sa:** textura moderadamente fina, superficial, ligeramente plana (pendiente 1- 3%).
- **FT4sb:** textura moderadamente fina, superficial, ligeramente inclinada (pendiente 3- 7%).

- Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	0-24 Ap	Color en húmedo pardo oscuro; textura franco arenosa; estructura en bloques angulares, finos y débiles; pH 5.5.
	24-34 A	Color en húmedo pardo oscuro; textura franca gravillosa; estructura en bloques angulares, finos y débiles; pH 5.0.
	34-90 Bw	Color en húmedo pardo, pardo grisáceo pardo amarillento; textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, medios y gruesos; pH 5.4.
	90-110 C	Color en húmedo pardo amarillento oscuro, textura franco arenosa; friable, sin estructura, pH 5.0.

Morfología del perfil LC-174. (IGAC,2013)

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC174.

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Humic Dystrudepts, familia franca fina, caolinitica, isomésica

Unidad cartográfica consociación Fuente

Símbolo unidad cartográfica: FT

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca.

Municipio: Nemocón.

Sitio: Finca la Esperanza, vereda el mortiño.

Coordenadas geográficas: N: 5.03810° – W: 73.94803°. Altitud: 2557 m.
 Fotografía aérea: 1060. Faja: 6. Plancha: 209-III-C-2.
 Paisaje: planicie fluvio-lacustre. Tipo de relieve: terraza nivel medio.
 Forma del terreno: talud.
 Material parental: sedimentos medios. Pendiente: moderadamente inclinada (7–12%).
 Clima ambiental: frío húmedo.
 Precipitación promedio anual: 789,61 mm. Temperatura promedio anual: 13,3°C.
 Clima edáfico: údico e isomésico.
 Erosión: hídrica pluvial – fluvial, laminar y cárcavas, moderada.
 Movimientos en masa: no hay.
 Pedregosidad superficial: no hay.
 Afloramientos rocosos: no hay.
 Inundaciones: no hay. Encharcamientos: no hay.
 Nivel freático: no se encontró. Drenaje natural: bien drenado.
 Profundidad efectiva: superficial limitado por capa densificada
 Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, endopedón: cámbico.
 Características diagnósticas: saturación de bases inferior al 60% en todo el perfil y régimen de humedad údico.
 Vegetación natural: sustituía. Uso actual: ganadería.
 Limitantes del uso: pendientes fuertemente inclinadas, fuerte acidez, alta saturación de aluminio, bajo contenido de bases y ocurrencia de heladas en algunos meses del año.
 Descrito por: Sebastián Polo Carrera. Fecha: 05-10-2012.
 Observaciones: presenta una capa densificada a 34 cm de profundidad.

Descripción

0–24 cm Ap	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); estructura en bloques angulares finos y débiles; textura franco arenosa; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa; pocos poros, muy finos y finos; frecuentes raíces, finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y topografía irregular; pH 5.5, reacción fuertemente ácida.
24-34 cm A	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); estructura en bloques angulares finos y débiles; textura franca gravillosa; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa; pocos poros, muy finos; frecuentes raíces, finas y medias, vivas y muertas, de distribución anormal en grietas; no hay actividad e macroorganismos; límite difuso y topografía irregular; pH 5.0, reacción muy fuertemente ácida.
34-90 cm Bwm	Color en húmedo pardo (10YR5/3), pardo grisáceo (10YR5/2) en un 15%, pardo amarillento (10YR5/6) en un 7%; estructura en bloques subangulares media y gruesa, moderada; textura franco arcillo arenosa; consistencia en húmedo muy firme, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros, muy finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 5.0, reacción muy fuertemente ácida.
90-110 cm 2C	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4); sin estructura; textura franco arenosa; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa; pocos poros, muy finos; no hay actividad de macroorganismos; pH 5.0, reacción muy fuertemente ácida.

Interpretación del perfil

Son suelos de moderado desarrollo pedogenético, formados de sedimentos lacustres medios, con periodos de humedad edáfica superior a 90 días acumulados, fuertemente ácidos debido a la alta saturación de aluminio, oscuros y permeables en los horizontes superficiales.

Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos muestran: reacción muy fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio baja, bases totales muy bajas, saturación de bases bajas, calcio bajo, magnesio bajo, fósforo bajo, potasio medio, sodio bajo, carbón orgánico de medio a bajo, saturación de aluminio alta y nivel de fertilidad moderada (tabla 9).

Tabla 3. *Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-174. (IGAC, 2013)*

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph 1:1	CO %	MO % ppm	P meq/100g %	AL	SAI	CaCO ₃		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%									*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-24	58	19,9	22,1	FArA	-	4,5	1,6		-	3	68,5			3,3	MUY BAJA
24-34	52,1	21,9	26	FArA	-	4,8	0,17		-	4,2	70,5				
34-90	52,1	21,9	26	FArA	-	5	0,1		-	4	69,1				
90-120	82	4	14	FA	-	5	0,03		3	2,2	60,8				

PROFUNDIDAD cm					Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
	CICA	CICE	CICV	BT								Zn	Cu	B	S
00-24	7,5	4,4		1,4	0,77	0,36	0,22	0,03	18,4	2,3	22,3	2,5	0,28	0,15	0,55
24-34	6,9	6		1,8	1,1	0,49	0,08	0,09	25,5	0,38	35,3	3,8	1	0,06	3,5
34-90	6,9	5,8		1,8	1,1	0,51	0,06	0,12	25,9	0,36	39,8	5	1,5	0,1	1
90-120	4,4	3,6		1,4	0,86	0,41	0,08	0,07	32,3	0,34	33,2	3,6	0,9	0,9	4,7

Limitaciones para el uso del suelo

Las limitantes para el uso y manejo de estos suelos son las pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), la saturación de aluminio alta, la reacción fuerte, el bajo contenido de bases, las posibilidades de heladas y la baja disponibilidad de nutrientes.

13.1.3. Consociación Girona (GR): Typic Halaquepts, familia fina, mezclada, isomésica. Perfil LC-196. (IGAC,2013)

Se localiza en el municipio Zipaquirá en la vega, del vallecito de la planicie fluviolacustre, con pendientes que varían de plana (0 a 1%) a ligeramente plana (1 a 3%); su extensión total es de 729,30 hectáreas (3.63% del área de estudio) (figura 26).



Figura 3. Aspecto del vallecito en la hacienda la Girona en el municipio de Zipaquirá Fotografía. (IGAC, 2013)

Esta unidad ocupa alturas promedio de 2.562 msnm, en clima frío húmedo y corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). La cobertura vegetal es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) aprovechado para el desarrollo de ganado lechero.

Esta consociación la conforma el suelo Typic Halaquepts, familia fina, mezclada, isomésica, 95% (Figura 4.54).

Fases

- **GR3mniz:** texturas medias, muy superficial, plana, (pendientes 0 a 1%), inundable, encharcable.
- **GR3maiz:** texturas medias, muy superficial, ligeramente plana pendientes 1 a 3%), inundable y encharcable.
- **GR3sa:** texturas medias, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **GR3sa:** texturas medias, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **GR5sn:** texturas finas, superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **GR4maiz:** texturas moderadamente finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1a 3%), inundable, encharcable.
- **GR4mniz:** texturas moderadamente finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), inundable, encharcable.
- **GR5maiz:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), inundable, encharcable.
- **GR5sniz:** texturas finas, superficial, plana, pendiente (pendientes 0 a 1%), inundable, encharcable.

Morfología

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00-12 cm Ap	Color gris muy oscuro con manchas de color pardo oscuro a pardo; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 6.1.
	12-47 cm Bg1	Color en húmedo pardo oscuro; textura franca gravillosa; estructura en bloques angulares, finos y débiles; pH 5.0.
	47-70 cm Cg1	Color en húmedo pardo, pardo grisáceo pardo amarillento; textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares, medios y gruesos; pH 5.4.
	70-120 cm Cg2	Color en húmedo pardo amarillento oscuro, textura franco arenosa; friable, sin estructura, pH 5.0.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-196

Tipo de perfil: modal

Taxonomía: Typic Halaquepts, familia fina, mezclada, isomésica

Unidad Cartográfica: consociación Girona

Símbolo: GR

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Zipaquirá

Sitio: vereda Paso Ancho, predio El Pantano, finca La Girona en el cruce de carreteras vía a Ubaté y vía a Parque Jaime Duque.

Coordenadas geográficas: 5° 0 '36,7 " N 73 °59 '12.2 " W. Altitud: 2.562 m.

Fotografía aérea: 1138 Faja: 5 Plancha: 209-III-C-2

Paisaje: planicie fluvio-lacustre Tipo de relieve: vallecito Forma del terreno: vega

Material parental: aluviones finos

Clase de pendiente: ligeramente plano (1-3%):

Clima ambiental: frío húmedo

Precipitación promedio anual: 807.9 mm.

Temperatura promedio anual: 13.3°C.

Clima edáfico: ácuico e isomésico

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay

Inundaciones: ocasionales, largas Encharcamientos: frecuentes, muy largos

Nivel freático: permanente a 87 cm

Drenaje natural: pobremente drenado

Profundidad efectiva: muy superficial limitada por fluctuación del nivel freático y altos contenidos de sodio.

Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, endopedón cámbico

Características diagnósticas: epipedón úmbrico, condiciones ácuicas y saturación de sodio mayor de 15%.

Vegetación natural: sustituida por pasto kikuyo.

Uso actual: pastoreo extensivo

Limitantes del uso: poca profundidad efectiva, encharcamientos e inundaciones y alto contenido de sodio.

Descrito por: Carlos Enrique Castro Méndez

Fecha: 24 de septiembre de 2012.

Descripción

00 – 12 cm Ap	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1), con pocas (10%) manchas color pardo oscuro a pardo (7.5YR4/4); textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, moderados, consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y plástica; muchos poros finos; frecuentes raíces finas, vivas y muertas de distribución anormal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y plano, pH 6.1, reacción ligeramente ácida.
12 – 47 cm Bg1	Color en húmedo gris oscuro (5Y4/1), con abundantes (35%) manchas color pardo rojizo (5YR4/4); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes poros medios; pocas raíces finas, vivas y muertas de distribución anormal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y plano; pH 6.7, reacción neutra.
47 –70 cm Cg1	Color en húmedo gris oscuro (5Y4/1), con pocas manchas (20%) de color gris rojizo (2.5YR3/4); textura arcillo limosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo muy friable, en mojado pegajosa y plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; límite difuso y ondulado; pH 6,7, reacción neutra.
70–120 cm Cg2	Color en húmedo gris verdoso (5BG5/1); textura arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 7,3 reacción neutra.

Interpretación del perfil

Estos suelos tienen bajo desarrollo pedogenético debido a las condiciones permanentes de humedad, la cual se refleja en la presencia de tonalidades grises en la mayoría de sus capas; la acumulación de materiales vegetales en las capas superiores, permite presumir que su formación se realizó con abundantes aportes de biomasa de tipo arbustivo y herbáceo que actualmente no existen. En profundidad predominan las partículas arcillosas, que corresponden a la baja permeabilidad de las aguas freáticas y las altas condiciones de humedad permanente que causan la acumulación de sales de sodio en estos suelos.

Análisis químicos

Los valores del análisis químico muestran; reacción ligeramente ácida en superficie y neutra en el resto del perfil de suelo, capacidad catiónica de cambio y saturación de bases altas, bases totales altas, exceptuando el horizonte entre 12 y 47 cm donde es media, calcio alto, magnesio alto en superficie y medio con la profundidad, relación Ca/Mg aceptable y presenta déficit de magnesio entre 12 y 70 cm, fósforo alto entre 0 a 12 cm y 70 a 120, medio entre 12 y 47 cm y bajo entre 47 y 70 cm, potasio medio en superficie y bajo en profundidad, sodio medio hasta 47 cm y alto en el resto del perfil, carbono orgánico alto hasta 70 cm y bajo en el resto del perfil, nivel de fertilidad muy alto; elementos menores como manganeso y boro son bajos, hierro, cobre y azufre altos y zinc se encuentra en proporciones óptimas (tabla 10).

Tabla 4. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil lc-196. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	% ppm	meq/100g	%		*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-12	29,4	28,8	41,8	Ar	-	6,1	8,7	16,5	65,5					8,8	MUY ALTA
12-47	9,2	29,6	61,2	Ar	-	6,7	2,7	5,1	23,1						
47-70	7,1	41,9	51	ArL	-	6,7	2,5	4,8	6,1						
70-120	3,5	35,6	60,9	Ar	-	7,3	1	1,9	33,6						

PROFUNDIDAD cm									SBA		Elementos menores				
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	%	Mn	Fe	Zn	Cu	B	S
00-12	33,3	32	1,3	32	25,1	3,5	0,27	3,1	96	8,9	23,2	5	3,6	0,36	870
12-47	28	25,6	2,4	25,6	21,2	1,7	0,12	2,6	91,5	10,8	14,7	3,5	7,1	0,35	683
47-70	26,5	51		51	22,5	1,8	0,1	26,6	SAT	12,6	12,4	5,5	4,5	0,37	759
70-120	20,8	43,2		43,2	18,4	2	0,12	22,7	SAT	13,6	37,3	3,8	3,9	0,16	1266

Estos suelos tienen alta capacidad para regular el flujo de nutrientes, dependientes de la reacción ligeramente ácida y neutra que presentan.

Los análisis químicos indican que son suelos de reacción casi neutra, con pH cercanos a 7 (6,1 a 7,3), es mayor a medida que se profundiza en el perfil; estos valores de pH son el resultado de un alto contenido de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio), que determinan alta saturación de bases (SBA). En relación con las bases, el calcio es alto, mientras que el magnesio y el potasio son bajos, lo cual origina desequilibrio en las relaciones Ca:Mg:K, con posibilidades de deficiencias de magnesio y potasio; los niveles de sodio son altos en todo el perfil, pero son extremadamente altos a partir de los 47 centímetros de profundidad lo cual causa toxicidad en las plantas y deterioro de las propiedades físicas del suelo, convirtiéndose de esta manera la principal limitación para el uso de los suelos.

Los contenidos de materia orgánica son muy altos, alcanzando valores de 16% en el horizonte superficial y disminuyendo gradualmente con la profundidad. Este alto contenido de humus unido a las arcillas favorece a la alta capacidad de retención de cationes (CICA). Los altos contenidos de materia orgánica garantizan buen suministro de

nitrógeno, fósforo y azufre para los cultivos, después que ésta se mineralice. El fósforo hallado muestra niveles altos y adecuados para el desarrollo de las plantas.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican texturas finas en superficie y muy finas en las capas subsiguientes; los suelos tienen muy alta retención de humedad aprovechable en superficie y alta en profundidad; la densidad aparente es muy baja en la capa arable y moderada en profundidad; la porosidad total es muy alta en los primeros 12 cm y alta en profundidad; la macroporosidad es muy alta en superficie y alta entre 12 y 47 centímetros de profundidad y la microporosidad es muy alta (tabla 11).

Tabla 5. - *Propiedades físicas del suelo perfil Ic-196. (IGAC, 2013)*

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL
00-12	0,59	2,21	131,06	74,11	67,2	62,75	50,99	23,12	31,85	41,45	73,3
12-47	1,17	2,59	87,42	50,12	37,34	32,44	28,17	21,95	23,39	31,43	54,83
47-70			81,85	44,96	37,32	29,98	25,4	19,56			
70-120			67,1	39,82	34,7	27,74	26,6	13,22			

Las variables físicas muestran un suelo con alta porosidad, que corresponde con procesos de alta conductividad hidráulica; no presenta tendencia a procesos de compactación y cuenta con muy alta retención de humedad.

Las pruebas y observaciones físicas realizadas tanto en el laboratorio como en el campo indican que son suelos con muy altos contenidos de arcillas (textura arcillosa). La porosidad es baja, con alta micro porosidad. La permeabilidad es lenta. El drenaje es pobre con encharcamientos frecuentes. Tiene severas restricciones para la entrada de aire, por lo cual el medio es anaeróbico, con predominio de condiciones reductoras; esta característica determina en el suelo la presencia de colores grises y verdosos, con abundantes manchas, producto de las condiciones de anaerobiosis que aquí predominan; la reducción trae consigo la pérdida del nitrógeno por volatilización, por lo cual es posible que este elemento deba ser aplicado en los programas de fertilización.

En la descripción del perfil se encontró que los primeros dos horizontes tienen estructura en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollados, que le dan al material del suelo consistencia friable y densidad aparente baja, indicando buena porosidad. En los horizontes más profundos el suelo no tiene estructura, es masivo, debido posiblemente a condiciones de dispersión causadas por la alta presencia del ión sodio. Debido a la textura arcillosa y al estado disperso, la consistencia es muy firme en

húmedo y plástica y pegajosa cuando mojado.

Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos son: poca profundidad efectiva, inundaciones ocasionales y frecuentes encharcamientos, alto contenido de sodio, nivel freático permanente y ocurrencia de heladas en los dos semestres del año.

Recomendaciones

La práctica prioritaria para el manejo de estos suelos es la apertura de zanjas de drenaje apropiadas para la evacuación de los excesos de agua. En segundo término es necesaria la aplicación de correctivos químicos como azufre, para posteriormente efectuar lavado con abundante agua de buena calidad, con el fin de eliminar los altos niveles de sodio.

En cuanto a fertilización, los elementos que deben aplicarse prioritariamente son magnesio y potasio.

13.1.4. Consociación Hortensia (OT): Vertic Endoaquepts, familia fina, activa, mezclada, isomésica. Perfil LC-206. (IGAC,2013)

Los suelos de esta consociación ocupan los municipios de Cogua, Nemocón, Suesca y Zipaquirá; ocupan la cubeta de desborde del plano de inundación de la planicie fluvio lacustre, de pendientes planas (0-1%) a ligeramente plana (1-3%) (figura 4). Cubren una extensión de 566,80 ha (2,82% del área de estudio).



Figura 4. Aspecto de las tierras húmedas, Cundinamarca. (IGAC, 2013)

Esta unidad compone alturas que van desde los 2.618 a los 2.628 m, en clima frío

húmedo, correspondiente a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

La cobertura vegetal actual es principalmente de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero. La vegetación nativa e introducida se localiza en los bordes de carreteras, cercas vivas y márgenes de quebradas; las especies más comunes son el eucalipto (*Eucalyptus globulus*), el pino ciprés (*Cupressus lusitanica*), el cedro (*Cedrela montana*), el sauco (*Sambucus peruviana*), la mora (*Rugospora*) y el sauce (*Salix humboldtiana*).

En esta consociación predominan los suelos Vertic Endoaquepts, fina, activa, mezclada, isomésica.

Fases:

- **OT4maiz:** texturas moderadamente finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1- 3%), inundable, encharcable.
- **OT5mni:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 - 3%), inundable.
- **OT4mai:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), inundable.
- **OT4mniz:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0-1%), inundable y encharcable.
- **OT5mai:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), inundable.
- **OT3mniz:** texturas medias, muy superficial, plana (pendientes 0-1%), inundable y encharcable.
- **OT3sniz:** texturas medias, superficial, plana (pendientes 0-1%), inundable y encharcable.
- **OT4mni:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0-1%), inundable.
- **OT4sniz:** texturas finas, superficial, plana (pendientes 0-1%), inundable y encharcable.

Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
--	----------------------------------	-----------------------------

	0-40 Ap	Color gris con muchos moteados (30-35%), de color pardo fuerte; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, moderados; pH 4.9
	40-80 Bg1	Color gris con muchos moteados (35-40%), pardo fuerte; textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos; pH 5.1
	80-120 2Bg2	Color en gris, con muchos moteados (30-45%); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; pH 4.8.

Descripción de las características externas e internas del perfil.

Perfil No: LC-206

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Vertic Endoaquepts, familia fina, activa, mezclada, isomésica.

Unidad Cartográfica: Hortensia. Símbolo: OT.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Subachoque.

Sitio: Vereda Santuario, finca La Hortensia, carretera Subachoque-Piedra Grande, cerca del río Subachoque.

Coordenadas geográficas: N 04°54'14.0" – W 74°10'40.4". Altitud: 2623 m.

Fotografía aérea No: 2108.

Faja 21.

Plancha 227-II-B-3.

Paisaje: planicie fluvio-lacustre. Tipo de relieve: plano de Inundación.

Forma del terreno: cubeta de desborde.

Material parental: sedimentos aluviales finos. Pendiente: plana (0-1%).

Clima ambiental: frío húmedo

Precipitación promedio anual: 1000-1500 mm. Temperatura promedio anual: 12°C.

Clima edáfico: ácuico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: Tipo: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: frecuentes, largas. Encharcamientos: Frecuentes, largos.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: muy pobre.

Profundidad efectiva: muy superficial limitada por nivel freático

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: condiciones ácuicas, propiedades vérticas, redox con un chroma de 2 o menos.

Vegetación natural: sustituida por pasto kikuyo. (*Pennisetum clandestinum*). Uso actual: pastoreo de ganado equino.

Limitantes del uso: drenaje natural muy pobre, profundidad efectiva muy superficial.

Descrito por: Carlos Ocoro Lucumi. Fecha: 22-10-2012.

Observaciones: en áreas secas se observan grietas entre 8 - 12 cm de ancho y entre 40 – 50 cm de profundidad. Hay sistema de drenaje.

Descripción

00 – 40 cm Ap	Color en húmedo gris (2.5Y6/1), con muchos moteados (30-35%), muy pequeños y medianos, abruptos y diferenciados de color pardo fuerte (7.5YR 5/8); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y plástica; muchos poros muy finos y finos; muchas raíces finas, medias y gruesas, vivas con distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite claro y plano, pH 4.9 reacción muy fuertemente ácida.
40-80 cm Bg1	Color en húmedo gris (2.5Y5/1), con muchos moteados (35-40%), medianos y grandes, abruptos y diferenciados de color pardo fuerte (7.5YR 5/8); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares, medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros muy finos y finos; frecuentes raíces finas, medias, vivas y muertas con distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite difuso; pH 5.1, reacción fuertemente ácida.
80 – 120 cm Bg2	Color en húmedo gris (2.5Y5/1), con muchos moteados (30-45%), medianos y grandes, abruptos y diferenciados de color pardo fuerte (7.5YR 5/8); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros muy finos y finos; frecuentes raíces finas, medias, vivas y muertas con distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; pH 4.8, reacción muy fuertemente ácida.

Interpretación del perfil

Son suelos de baja evolución pedogenética originada a partir de sedimentos aluviales finos distribuidos en pendientes planas (0-1%) a ligeramente planas (1-3%); los suelos son muy superficiales, arcillosos y con buen desarrollo estructural.

Presenta condiciones hidromórficas que se observan en el predominio de colores grises en los suelos que los clasifica como inceptisoles mal drenados; los suelos contienen arcillas expansivas que generan grietas en el suelo durante estaciones secas del año.

Análisis químicos

Los análisis químicos indican que estos suelos tienen reacción muy fuerte y fuertemente ácida y capacidad catiónica de cambio alta; las bases totales y la saturación de bases son bajas y medias, el calcio y el potasio se encuentran en contenidos medios y el calcio es alto, el potasio y el magnesio son bajos, el fósforo medio y el carbono orgánico es bajo. Los elementos menores presentan los siguientes contenidos: manganeso alto, zinc, cobre y boro son bajos, el hierro alto y la fertilidad natural es media (tabla 12).

Tabla 6. Propiedades de los análisis químicos y granulométricos del suelo perfil LC- 206. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	% ppm	meq/100g	%	%	*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-40	6,7	34,6	58,7	Ar	19,8	4,9	1,2	2,3	17,9	4,8	44,9			5,3	MODERADA
40-80	165	40,9	42,6	ArL		5,1	3,1	5,9	55,3	2	20,6				
80-120	4,1	24,6	71,3	Ar		4,8	0,88	1,7	11,3	5,1	33,6				

PROFUNDIDAD cm					Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores				
	CICA	CICE	CICV	BT								Zn	Cu	B	S	
00-40	20,9	10,7	10,2	5,9	4,2	1,3	0,26	0,14	28,2	2,1	26,1	2	0,72	0,4	21,1	
40-80	25,1	9,7	154	7,7	4,9	2	0,66	0,13	30,6	2,2	63,4	2,9	0,49	0,3	11,4	
80-120	24,5	15,2	9,3	10,1	7,5	2,2	0,19	0,2	41,2	1,4	21,4	3,5	0,56	0,38	5,6	

Los resultados de los análisis practicados a las muestras provenientes de esta unidad indican que son suelos fuertemente ácidos, cuyo pH está alrededor de 5,0 y con contenido de aluminio mediano que no ofrece peligro de toxicidad sino a especies sensibles. Los contenidos de materia orgánica son muy bajos si se tiene en cuenta el clima frío de la zona. La capacidad del suelo para almacenar nutrientes es media a alta y se debe principalmente a la contribución de las arcillas; en la CICA participa por igual manera la carga permanente (CICE) y la carga variable dependiente del pH (CICV). Las bases de intercambio (calcio, magnesio, potasio y sodio) se encuentran en bajas cantidades, ocupando solo un 20% de las cargas de CICA; siendo bajos el calcio y el magnesio y medio el contenido de potasio; los tres elementos se encuentran en proporciones equilibradas.

Los análisis muestran contenidos bajos de fósforo en el horizonte superficial, que se hace alto en el segundo horizonte. Igualmente es alto y adecuado el contenido de boro y azufre, pero bajo el de los demás elementos menores.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican presencia de horizontes arcillosos, la retención de humedad aprovechable es baja, la densidad aparente es normal para suelos de estas características, la porosidad total es alta con predominio de micro sobre la macroporosidad y el coeficiente de elasticidad lineal es alto (tabla 13).

Tabla 7. Resultados de los análisis físicos del suelo perfil LC-206. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30	100	500	1500	APROVECHABLE (%)	MACRO	MICRO	TOTAL
				kPa	kPa	kPa	kPa				
00-40	1,21	2,49	79,73	41,21	36,46	29,01	25	16,21	24,84	26,57	51,41
40-80	1,38	2,59	62,85	35,09	33,33	28,87	21,52	14,17	20,19	26,53	46,72
80-120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Desde el punto de vista físico son suelos de texturas finas, con alto contenido de arcillas que se expanden y contraen en épocas húmedas y secas, formando muchas grietas en el terreno. Los altos contenidos de arcilla, en asocio con la topografía plana, no favorece el drenaje de los suelos, por lo cual estos tienen la tendencia a estar encharcados, manteniéndose un medio propicio para las condiciones anaeróbicas que causan reducción, con la aparición de colores grises en el material, con abundantes moteos que son índices de las condiciones de óxido reducción. En estas condiciones hay pérdidas de elementos nutrientes por volatilización como le ocurre el nitrógeno.

El alto contenido de arcilla propicia la formación de estructura en forma de bloques subangulares de tamaño medio y grado moderado; la consistencia es friable en húmedo y plástica y pegajosa cuando mojado. La estructura y el contenido de arcilla propician una porosidad de alrededor de 50%, bien distribuida entre macro poros y microporos, que hacen pensar en buena retención de humedad y buen drenaje; sin embargo, la posición geomorfológica impide la fácil evacuación de los excesos de agua.

Limitaciones para el uso del suelo

En condiciones naturales los encharcamientos, las inundaciones, el mal drenaje y el nivel freático restringen la profundidad efectiva por lo tanto se constituyen en limitantes severos; presentan además deficiencias por reacción ácida, baja saturación de bases y saturación de aluminio intercambiable; el desbalance nutricional ocasionado por la relación Ca/Mg y la baja disponibilidad de nutrientes, potasio, cobre, zinc, boro, conducen a una fertilidad natural moderada.

Recomendaciones

La práctica más importante para el manejo de estos suelos es la apertura de zanjas de drenaje apropiadas para la evacuación de los excesos de agua. La alta presencia de arcilla puede dificultar la labranza, por lo que es más recomendable el uso del suelo en pasturas.

Adiciones de cal dolomítica son recomendables para subir un poco el pH y suministrar calcio y magnesio a las plantas. Igualmente se requiere principalmente fertilización con nitrógeno y micro elementos.

13.1.5. Consociación Neusa (NE): Typic Humaquepts, franca fina sobre fragmental, semiactiva, mezclada, isomésica. Perfil LC-175^a

La unidad cartográfica se localiza en los municipios de Cogua y Nemocón; ocupa la napa de explayamiento del plano de inundación de la planicie fluvio lacustre, cuyas pendientes varían entre (0-1 y 1-3%). Su extensión total es de 128,26 hectáreas, que corresponde 0,64% del área de estudio (figura 5).



Figura 5. Aspecto del paisaje de la consociación Neusa. (IGAC, 2013)

En esta unidad las alturas varían entre 2.530 y 2.700 msnm, en clima frío húmedo y corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). La cobertura vegetal actual es de gramíneas principalmente pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), el uso es ganadería tipo lechero; en el área hay vegetación nativa diseminada especialmente aliso (*Alnus acuminata* H.B.K), acacia negra (*Acacia melanoxylon* R, Br), cedro (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz) y laurel de cera (*Morella pubescens* H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación, los suelos Typic Humaquepts, familia franca fina sobre fragmental, isomésica, mezclada, semiactiva en una proporción del 85%, y los suelos Entic Humaquepts, familia franca fina sobre fragmental, mezclada, isomésica son el 15%.

Fases:

- **NE3maiz:** textura media, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), inundable, encharcable.
- **NE3mniz:** textura media, muy superficial, plana (pendientes 0-1%), inundable, encharcable.
- **NE4maizp:** textura moderadamente fina, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), inundable, encharcable y pedregosa.
- **NE4sniz:** textura moderadamente fina, superficial, plana (pendientes 1-

3%), inundable y encharcable.

Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00 – 13 Ap	Color gris con muchos moteados (30-35%), de color pardo fuerte; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, moderados; pH 4.9
	13 – 36 A	Color gris con muchos moteados (35-40%), pardo fuerte; textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos; pH 5.1
	36 - X	Color en gris, con muchos moteados (30-45%); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; pH 4.8.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: 175 A.

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Humaquepts, familia franca fina sobre fragmental, semiactiva, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: Consociación Neusa. Símbolo unidad cartográfica: NE.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca Municipio: Cogua.

Sitio: El Neusa.

Coordenadas geográficas: N: 5.09260° – W: 73.94354° Altitud: 2583 m.

Fotografía aérea: 1226 Faja: 6. Plancha: 209-III-A-4.

Paisaje: planicie fluvio-lacustre. Tipo de relieve: plano inundación.

Forma del terreno: napa de explayamiento.

Material parental: aluviones medios sobre cantos rodados gruesos.

Pendiente: plana (0–1%).

Clima ambiental: frío húmedo.

Precipitación promedio anual: 812,42 mm. Temperatura promedio anual: 13,13°C.

Clima edáfico: isomésico y ácuico

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: ocasionales, cortas. Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: aparente, a 66 cm de profundidad en períodos lluviosos.

Drenaje natural: pobremente drenado.

Profundidad efectiva: muy superficial limitada por fragmentos de roca

Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, sin endopedón.

Características diagnósticas: régimen de humedad údico

Vegetación natural: sustituida. Uso actual: ganadería.

Limitantes del uso: profundidad efectiva superficial limitada por fragmentos de roca e inundaciones.

Descrito por: Sebastián Polo Carrera. Fecha: 23-10-2012

Descripción

00 – 13 cm Ap	Color en húmedo gris (7YR2/1); con moteos pardo rojizo oscuro (5YR3/4) en un 20%; textura franca arcillo limosa; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y plástica; frecuentes poros finos y medianos, irregulares, continuos; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; violenta reacción al fluoruro de sodio; límite difuso y plano; reacción positiva al alfa-alfa dipiridil; pH 5.8, reacción moderadamente ácida.
13 – 36 cm Bg	Color en húmedo gris (7YR2/1); con moteos pardo rojizo oscuro (5YR3/4) en un 5%; textura franca arcillo limosa; estructura en bloques subangulares finos, moderada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y plástica; frecuentes poros finos y medianos, irregulares, continuos; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; fuerte reacción al fluoruro de sodio; límite abrupto y plano; reacción positiva al alfa-alfa dipiridil; pH 5.6, reacción moderadamente ácida.
36 – X cm C	Capa fragmental, compuesta por cantos rodados entre gravas, cascajo, piedras y pedregones en más de un 90%.

Interpretación del perfil

Son suelos de moderado desarrollo pedogenético; se han formado de aluviones medios sobre cantos rodados; presentan un horizonte A de (18 a 40 cm) de espesor de suelo mineral con buen desarrollo estructural, alta porosidad y densidad aparente normal, subyacente se encuentran capas de cantos rodados de diferentes tamaños.

Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos muestran: reacción moderadamente ácida, capacidad catiónica de cambio alta, bases totales medias, saturación de bases altas, calcio alto, magnesio alto, fósforo medio y bajo con la profundidad, potasio medio, sodio bajo, carbón orgánico alto y fertilidad alta (tabla 14).

Tabla 8. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-175-A. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph 1:1	CO %	MO % ppm	P meq/100g	AL %	SAI %	CaCO *	FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%										VALOR	CALIFICACIÓN
00-13	32,7	42,6	24,7	F	-	5,8	4,8		72,1				7,38	ALTA
13-36	24,7	44,7	30,6	FAr	-	5,6	2,8		16,9					

PROFUNDIDAD cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
												Zn	Cu	B	S
00-13	29,8	16,8		16,8	11,9	3,8	0,71	0,36	56,3	8,8	32,8	12,4	2,1	1,1	9,6
13-36	21,3	10,9		10,9	7,6	2,7	0,4	0,15	50,9	7,6	18,9	5,4	1,6	0,74	11,3

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican en el horizonte A: texturas medias y moderadamente finas, retención de humedad aprovechable media, densidad aparente normal para suelos de estas texturas, porosidad total alta, macroporosidad alta y microporosidad media (tabla 15).

Tabla 9. Propiedades físicas del suelo (perfil LC-175-A)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm3)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30	100	500	1500		MACRO	MICRO	TOTAL
				kPa	kPa	kPa	kPa				
00-13	1,17	2,49	SAT	52,48	44,5	35,01	29,47	23,01	25,37	27,65	53,01
13-36	1,31	2,56	78,01	33,69	29,8	22,75	19,74	13,95	27,74	21,09	48,83

Limitaciones para el uso del suelo

Las limitantes para el uso y manejo de estos suelos son: la profundidad superficial y muy superficial, presencia de heladas en los dos semestres del año y moderada disponibilidad de nutrientes.

13.1.6. Consociación Tunal (TU): Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica. Perfil LC-170

Se localiza en el municipio de Zipaquirá; ocupa el plano de terraza de la planicie fluvio-lacustre, cuyas pendientes son planas (0-1%); su extensión total es de 890,83 hectáreas (4,44% del área de estudio) (figura 6).



Figura 6. Plano de terraza, consociación Tunal

Esta unidad se encuentra a una altitud comprendida entre los 2.565 y los 2.580 m, en el clima frío húmedo; el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y el uso ganadería tipo lechero.

Conforman esta consociación los suelos Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica.

Fases:

- **TU3pn:** texturas medias, profundo, plana (pendientes 0 a 1%).
- **TU4dn:** texturas moderadamente finas, moderadamente profundo, plana (pendientes 0 a 1%).
- **TU3pa:** texturas medias, profundo, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **TU3pb:** texturas medias, profundo, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).
- **TU3pn:** texturas medias, profundo, plana (pendientes 0 a 1%).
- **TU4da:** texturas moderadamente finas, moderadamente profundo, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **TU4pn:** texturas moderadamente finas, moderadamente profundo, plana (pendientes 0 a 1%).

Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características

	0-60 A	Color en húmedo negro (10YR2/1); estructura en bloques subangulares, muy finos y finos, fuertes; textura franca; pH 5.4.
	60-86 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); estructura en bloques subangulares, medios y moderados; textura franca; pH 5.5.
	86-120 Bw2	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3), pardo (7.5YR4/2) en un 40%; estructura en bloques subangulares, muy fina, fina y moderada; textura franca; pH 5.4.
	120-150 2Cg	Color en húmedo gris (10YR5/1), con moteos pardo amarillentos (7.5YR5/4) en un 30%; sin estructura (masiva); textura arcillo limosa; pH 5.4.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-170.

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Hapludands, familia medial, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: Consociación Tunal.

Símbolo unidad cartográfica: TU.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Zipaquirá.

Sitio: El Tunal - Finca Las Margaritas.

Coordenadas geográficas: N: 5.0323° – W: 73.94949°. Altitud: 2585 m.

Fotografía aérea: 1060. Faja: 6. Plancha: 209-II-C-2

Paisaje: planicie fluvio-lacustre. Tipo de relieve: terraza nivel medio.

Forma del terreno: plano de terraza.

Material parental: cenizas volcánicas. Pendiente: plana (0–1%).

Clima ambiental: frío húmedo.

Precipitación promedio anual: 791.5mm. Temperatura promedio anual: 13.2°C

Clima edáfico: údico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay. Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: profunda.

Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: propiedades ándicas y régimen de humedad údico.

Vegetación natural: sustituida.

Uso actual: ganadería de leche.

Limitantes del uso: heladas, retención de fósforo y reacción fuertemente ácida.

Descrito por: Sebastián Polo Carrera. Fecha: 26-09-2012

Descripción

0-60 cm A	Color en húmedo negro (10YR2/1); estructura en bloques subangulares muy finos y finos, fuertes; textura franca; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros, medianos y gruesos; muchas raíces, muy finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite difuso y topografía plana; reacción fuerte al NaF; pH 5.4, fuertemente ácida.
60-86 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3); estructura en bloques subangulares medios y moderados; textura franca; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros, finos; frecuentes raíces, finas y medias, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y topografía plana; reacción violenta al NaF; pH 5.5, fuertemente ácida.
86-120 cm Bw2	Color en húmedo pardo oscuro (10YR3/3), pardo (7.5YR4/2) en un 40%; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, moderados; textura franca; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros, finos y medianos; frecuentes raíces, finas, vivas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite abrupto y topografía plano; reacción violenta al NaF; pH 5.4, fuertemente ácida.
120-150 cm 2Cg	Color en húmedo gris (10YR5/1), con moteos pardo amarillentos (7.5YR5/4) en un 30%; sin estructura (masiva); textura arcillo limosa; consistencia en mojado pegajosa y plástica; muchos poros, finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; reacción positiva al alfa-alfa, dipiridil; pH 5.4, fuertemente ácida.

Interpretación del perfil

Es un suelo originado a partir de cenizas volcánicas depositadas sobre arcillas, lo cual genera procesos de andolización; los suelos tienen propiedades relacionadas con baja densidad aparente, alta retención de fosfatos, hierro y aluminio por oxalato mayor de 2%, en más del 60% del suelo y reacción positiva al fluoruro de sodio en campo; son suelos húmedos durante la mayor parte del año y contenidos altos de materia orgánica que le confieren friabilidad al suelo.

Análisis químicos

Los valores de pH muestran reacción fuertemente ácida; la capacidad catiónica de cambio es alta; las bases totales son medias y bajas, la saturación de bases bajas y altas, el calcio medio y bajo; el magnesio es medio; las relación Ca/Mg es ideal, el contenido de fósforo es alto, sin embargo, su disponibilidad es baja debido a la alta inmovilización que

tiene este suelo; el potasio y sodio son bajos, el carbono orgánico es alto en el horizonte Ap y bajo en el resto del perfil, la saturación de aluminio es baja y la fertilidad alta (tabla 1).

Tabla 10. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-170. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph 1:1	CO %	MO % ppm	P meq/100g	AL %	SAI	CaCO ₃		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%									*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-60	34,2	40,3	25,5	F	-	5,4	3,7		47,5	1,3	11,3			7,55	ALTA
60-86	46,4	27,8	25,8	FArA	-	5,5	2,8		10,6	0,35	7,4				
86-120	62,4	28,6	9	A	-	5,4	1,8		54,9	0,83	7,5				
120-150	46,3	17,4	36,3	ArA	-	5,4	0,67		1,5	1,1	1,3				

PROFUNDIDAD cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
												Zn	Cu	B	S
00-60	35,4	10,2		10,2	5,3	2,2	2,4	0,3	28,8	0,68	15,9	0,26	0,2	0,46	23
60-86	43,2	4,4		4,4	1,6	0,32	1,5	0,25	10,1	0,17	24,4	0,01	0,12	0,17	30,4
86-120	38	10,3		10,3	5,2	2,1	2,5	0,46	27	0,16	66	0,47	0,44	0,11	4,6
120-150	12,8	7,3		2,3	4,3	2,5	0,14	0,19	57,3	0,27	59,2	0,93	2,1	0,06	15,2

Análisis físicos

Estos suelos presentan desde el punto de vista físico las mejores condiciones, en campo se evidencian consistencia en húmedo friable y un fuerte desarrollo estructural, debido a los niveles bajos de densidad aparente; otras características buenas para el uso es la capacidad de retención de humedad que va de media a muy alta y la profundidad efectiva mayor de 120cm que permite una alta capacidad de almacenamiento de agua (tabla 11).

Tabla 11. Propiedades físicas del suelo (perfil LC-170)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30	100	500	1500		MACRO	MICRO	TOTAL
				kPa	kPa	kPa	kPa				
00-60		2,43	98,07	62,27	46,26	36,87	34,1	28,17	21,33	37,1	58,44
60-86	0,74	2,44	SAT	104,23	75,55	60,72	53,2	51,03	17,73	51,94	69,67
86-120	0,66	2,45	SAT	112,14	79,35	69,38	62,32	49,82	24,8	48,26	73,06
120-150			58,39	30	28,52	22,29	20,46	9,54			

Limitaciones para el uso de los suelos

Las principales limitaciones de estos suelos son la ocurrencia de heladas en algunos meses del año, la fijación del fósforo, la acidez fuerte a moderada y el bajo contenido de algunos nutrientes.

13.1.7. Consociación Zipa (ZI): Vertic Endoaquepts, muy fina, semiactiva, mezclada, isomésica. Perfil LC-165

Se localiza en los municipios de Cogua, Nemocón y Zipaquirá; su extensión total es de 3018,31 hectáreas (15,04% del área de estudio); se encuentra en los bajos de la terraza de nivel medio de la planicie fluvio-lacustre, cuyas pendientes varían de planas (0 a 1%) a ligeramente inclinadas (3 a 7%) (figura 7).



Figura 7. Panorámica del bajo en el municipio de Zipaquirá. (IGAC, 2013)

Esta unidad se sitúa en la cota de 2.566 msnm, en clima frío húmedo; el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). La cobertura vegetal es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero; también hay carretón (*Medicago polymorpha*), falsa poa (*Holcus lanatus*), trébol (*Trifolium pratense* L.), lengua de vaca (*Rumex crispus*), sauce (*Salix babylonica* L.), acacia (*Acacia melanoxylon* R. Br.) y otras especies arbóreas introducidas como eucalipto común (*Eucalyptus globulus*) y pino patula (*Pinus patula*) (figura 8).



Figura 8. Potreros con gramíneas y especies arbóreas de la Consociación Zipa.

Esta consociación la conforman los suelos Vertic Endoaquepts, familia muy fina, semiactiva, mezclada, isomésica.

Fases:

- **ZI3mnz:** texturas medias, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), encharcable.
- **ZI3snz:** texturas medias, superficial, plana (pendientes 0 a 1 %), encharcable.
- **ZI3mn:** texturas medias, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **ZI5mn:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **ZI4mni:** texturas moderadamente finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), inundable.
- **ZI4mnz:** texturas moderadamente finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), encharcable.
- **ZI4sn:** texturas moderadamente finas, superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **ZI4snz:** texturas moderadamente finas, superficial, plana (pendientes 0 a 1%), encharcable.
- **ZI5ma:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **ZI5mnz:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), encharcable.
- **ZI5maz:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), encharcable.
- **ZI5mb:** texturas finas, muy superficial, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).
- **ZI6mn:** texturas muy finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%).

Morfología del perfil de suelos

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00 - 45 Ap	Color gris oscuro; textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios y gruesos, moderados; pH 5.2.
	45 - 94 Bg1	Color gris con moteos de color pardo fuerte; textura arcillosa; estructura en bloques angulares gruesos, débiles; pH 5.0.
	94 - 130 Bg2	Color gris con moteos de color pardo fuerte; textura arcillosa; estructura en bloques angulares finos y medios; pH 5.2.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-165. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Vertic Endoaquepts, familia muy fina, semiactiva, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: consociación Zípa.

Símbolo unidad cartográfica: ZI.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón.

Sitio: vereda Aguas Claras, predio Yalta Mirador, finca Santa Barbará, 710 metros al occidente dela casa principal.

Coordenadas geográficas: N: 5° 03'55.0" – W: 73° 55'49.8". Altitud: 2566 m.

Fotografía aérea: 1033. Faja: 7. Plancha: 209-III-B-3. Paisaje: planicie fluvio-lacustre.

Tipo de relieve: terraza nivel medio.

Forma del terreno: bajo.

Material parental: sedimentos lacustres muy finos.

Pendiente: plana (0 – 1%).

Clima ambiental: frío húmedo.

Precipitación promedio anual: 779,9 mm. Temperatura promedio anual: 13,2°C.

Clima edáfico: ácuico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: raros muy cortos.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: muy pobre.

Profundidad efectiva: muy superficial limitada por nivel freático

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ácuico, presencia de grietas.

Vegetación natural: sauce, acacia, kikuyo, carretón, falsa poa, trébol, lengua de vaca y especies arbóreas introducidas como eucalipto y pino.

Uso actual: ganadería semi-intensiva.

Limitantes del uso: profundidad efectiva muy superficial, drenaje muy pobre, fuerte acidez y ocurrencia de heladas.

Descrito por: Luis Enrique Rodríguez Parrado.

Fecha: 24-09-2012.

Observaciones: se presentan grietas de 1 a 5 mm de ancho hasta 35 cm de profundidad.

Interpretación del perfil

Corresponde a suelos con moderado desarrollo, formados a partir de arcillas lacustres muy finas; presentan reducción de hierro, debido a condiciones anaeróbicas con matices grises en sus horizontes y acumulación de arcilla en el perfil.

Análisis químicos

Los valores del análisis químico muestran: reacción fuerte y muy fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio alta y media, bases totales media y baja, saturación de bases medias; calcio alto y medio, magnesio medio, relación Ca/Mg aceptable en la sección superficial e ideal en el resto del perfil, fósforo alto, medio y bajo, potasio y sodio bajo, carbón orgánico medio y bajo, saturación de aluminio baja y media y nivel de fertilidad moderado. En cuanto a los elementos menores: el manganeso y el boro son bajos; el hierro es alto, el zinc varía de óptimo a bajo; el cobre fluctúa de óptimo a bajo y el azufre es medio (tabla 12).

Tabla 12. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-165. (IGAC, 2013).

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	% ppm	meq/100g	%		*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-45	9,7	24,7	65,6	Ar		5,2	1,9	3,6	N.D.	1,2	9,2			6	MODERADA
45-94	1	25,3	73,7	Ar		5	1,2	2,3	16,2	3,7	28,2				
94-120	7,5	25,2	67,3	Ar		5,2	0,42	0,8	5,2	1,9	19,5				

PROFUNDIDAD cm					Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
	CICA	CICE	CICV	BT								Zn	Cu	B	S
00-45	26,8	13,1	13,7	11,9	10,1	1,5	0,17	0,1	44,3	7,8	17,7	4,9	1,3	0,28	7,6
45-94	21,8	13,1	8,7	9,4	6,9	2,3	0,1	0,1	43,1	5,8	21,8	4,2	2,2	0,22	7,8
94-120	15,7	9,7	6	7,8	5,6	2,1	0,06	0,06	49,9	4,4	16,6	1,1	1,1	0,09	10

Los resultados de los análisis practicados a las muestras provenientes de esta unidad indican que son suelos fuertemente ácidos, cuyo pH está alrededor de 5,1; con contenidos de aluminio medianos que solo ofrecen peligro de toxicidad a especies sensibles. Los contenidos de materia orgánica son bajos si se tiene en cuenta el clima frío de la región. La capacidad del suelo para almacenar nutrientes es media a alta y se debe

igualmente a la contribución de las arcillas y la materia orgánica; en la CICA participa de igual manera la carga permanente (CICE) y la carga variable dependiente del pH (CICV). Las bases de intercambio (calcio, magnesio, potasio y sodio) se encuentran en medianas cantidades, ocupando del 43 al 49 de las cargas de CICA; siendo bajos el magnesio y el potasio y medio el contenido de calcio; los tres elementos se encuentran en proporciones desequilibradas, siendo muy alto el calcio con respecto a los otros dos, pudiéndose presentar deficiencias de estos.

Los análisis muestran contenidos medios de fósforo en el horizonte superficial, que se hace bajo en los horizontes más profundos. Otros elementos son el azufre, el cobre y el boro, que se encuentran en niveles por debajo de los valores críticos, pudiéndose presentar deficiencias en los cultivos.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican texturas muy finas (tabla 13), baja retención de humedad que varía de baja a media, densidad aparente normal para suelos arcillosos, porosidad total alta, macro y microporosidad media y coeficiente de extensibilidad lineal alto.

Tabla 13. Propiedades físicas del suelo perfil LC-165. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)			COLE CLASIFICACIÓN
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL	
00-45	1,34	2,56	69,75	38,57	33,94	29,93	29,05	9,52	21,3	26,35	47,66	ALTO
45-94			69,62	38,44	35,43	29,67	27,13	11,31				
94-130			77,56	44,03	38,33	32,4	31,61	12,42				

Desde el punto de vista físico son suelos de texturas finas, con alto contenido de arcillas que se expanden y contraen en épocas húmedas y secas, formando muchas grietas en el terreno. Los altos contenidos de arcilla, en asocio con la topografía plana, no favorecen el drenaje de los suelos, por lo cual estos tienen la tendencia a estar encharcados, manteniendo un medio propicio para las condiciones anaeróbicas que causan reducción, con la aparición de colores grises en el material, con abundantes moteos que son índices de condiciones de óxido reducción. En este medio hay pérdidas de elementos nutrientes por volatilización como le ocurre al nitrógeno.

El alto contenido de arcilla propicia la formación de estructura en forma de bloques angulares de tamaño medio y grado débil a moderado; la consistencia es firme en húmedo y plástica y pegajosa cuando mojado. La estructura y el contenido de arcilla propician porosidad de alrededor de 50%, bien distribuida entre macro poros y micro poros, que hacen pensar en buena retención de humedad y buen drenaje; sin embargo la posición geomorfológica impide la fácil evacuación de los excesos de agua.

Limitaciones para el uso del suelo

Las limitantes para el uso y manejo de estos suelos son: escasa profundidad efectiva, encharcamientos frecuentes, ocurrencia de heladas en los dos semestres del año y fuerte acidez.

Recomendaciones

La práctica más importante para el manejo de estos suelos es la apertura de zanjas de drenaje apropiadas para la evacuación de los excesos de agua. La alta presencia de arcilla puede dificultar la labranza, por lo que es más recomendable el uso del suelo en pasturas. Adiciones de cal dolomítica son recomendables para subir un poco el pH y suministrar calcio y magnesio a las plantas. Igualmente se requiere fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio y micro elementos.

ANEXO (2) SUELOS DE PLANICIE FLUVIO-LACUSTRE EN CLIMA FRÍO SECO

13.2.1. Consociación Acandi (AC): Typic Humustepts, familia franca gruesa, subactiva, mezclada, isomésica. Perfil LC-177.

Se localiza en sectores del municipio de Nemocón, en el plano de la terraza superior de la planicie fluvio-lacustre, cuyas pendientes son ligeramente planas (1-3%) a ligeramente inclinadas (3- 7%); su extensión total es de 508,87 hectáreas (2.54% del área de estudio) (figura 9).



Figura 9. En primer plano, plano de terraza superior, paisaje planicie fluvio-lacustre, municipio de Nemocón, finca Acandi (IGAC, 2013).

Esta unidad se ubica a altitudes entre 2.587 y 2.600 msnm, en el clima frío seco; el área corresponde a la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB). La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo

aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero; en el área hay vegetación nativa especialmente cedro de clima frío (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz) y laurel de cera (*Morella pubescens* H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación los suelos Typic Humustepts, familia franca gruesa, subactiva, mezclada, isomésica.

Fases:

- **AC3da:** texturas medias, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **AC4da:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **AC4db:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).
- **AC5da:** texturas finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).

Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	0-35 Ap	Color negro; textura franca; estructura granular fina, fuertemente desarrollada; pH 5.1.
	35-52 A	Color negro; textura franca; estructura en bloques subangulares medios, fuertemente desarrollada; pH 5.5.
	52-87 Bw1	Color pardo oscuro a pardo, con pocos moteados (2%) de color pardo rojizo oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares medios, moderadamente desarrollada; pH 5.7.
	87-120 Bw2	Color gris oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares medios, débilmente desarrollada; pH 5.5.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-177. Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Humustepts, familia franca gruesa, subactiva, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: consociación Acandi

Símbolo unidad cartográfica: AC.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón. Sitio: vereda La Puerta, finca Acandi

Coordenadas geográficas: 5° 4' 3,961 " N – 73 ° 53' 58,146 " W. Altitud: 2587 m.

Fotografía aérea: 967. Vuelo: faja 8. Plancha: 209-III-B-3.

Paisaje: planicie fluvio lacustre. Tipo de relieve: terraza nivel medio.

Forma del terreno: plano.

Material parental: sedimentos medios. Pendiente: ligeramente plana (1-3 %).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 800 mm. Temperatura promedio anual: 14°C.

Clima edáfico: ústico, isomésico. Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: profundo a 100 cm.

Drenaje natural: moderadamente bien drenado.

Profundidad efectiva: moderada, limitado por fluctuación del nivel freático Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ústico, epipedón úmbrico. Vegetación natural: arrayán, chilco, tuno y eucalipto.

Uso actual: ganadería intensiva en pasto kikuyo. Limitantes del uso:

Descrito por: Gilberto Peña Hernández. Fecha: 10-10-2012.

Descripción

00 – 35 cm Ap	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franca; estructura granular fina, fuertemente desarrollada; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos y medios; muchas raíces finas y medias, vivas de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; límite difuso y ondulado; pH 5.1, reacción fuertemente ácida.
35 – 52 cm A	Color en húmedo negro (2.5YR2/1); textura franca; estructura en bloques subangulares medios, fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros muy finos y finos; frecuentes raíces finas, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; pH 5.5, reacción fuertemente ácida.
52 – 87 cm Bw1	Color en húmedo pardo oscuro a pardo (10YR4/3), con pocos moteados (2%) de color pardo rojizo oscuro (5YR3/6); textura franca; estructura en bloques subangulares medios, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos; pocas raíces finas, vivas; poca actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; pH 5.7, reacción moderadamente ácida.
87–120 cm Bw2	Color en húmedo gris oscuro (5Y4/1); textura franca; estructura en bloques subangulares medios, débilmente desarrollados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 5.5, reacción fuertemente ácida.

Interpretación del perfil

Es un suelo de moderado desarrollo pedogenético, moderadamente bien drenado y moderadamente profundo, con un horizonte superficial grueso (35 cm), de color negro, con alto contenido de carbono orgánico y una saturación de bases menor de 50% (epipedón úmbrico).

Análisis químicos

Los análisis químicos muestran suelos de reacción fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio alta, bases totales medias en superficie, baja y media en profundidad, saturación de bases baja en todo el perfil, calcio alto en todo el perfil, magnesio medio en el primer horizonte y bajo en profundidad, relación Ca/Mg aceptable con déficit en el segundo horizonte, fósforo alto en el primer y cuarto horizonte, bajo en el tercero y cuarto, potasio bajo, sodio bajo en el primer horizonte y medio en profundidad, carbono orgánico alto en el primer y segundo horizonte medio y alto en los siguientes, saturación de aluminio media en superficie y baja en el segundo horizonte, la fertilidad es moderada; en cuanto a los elementos menores, el manganeso es bajo en todo el perfil, el hierro alto, el zinc bajo, el boro bajo y el azufre alto en todo el perfil (Tabla 14).

Tabla 14. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-177. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO ₃		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO%	ARCILLA%			1:1	%	% ppm	meq/100g	%	%	*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-35	45,8	34,1	20,1	F		5,1	9,8	18,6	N.D.	2,4	15,3			6	MODERADA
35-52	44,6	45,3	9,1	F		5,5	3,9	7,4	7	0,63	4,5				
52-87	47,9	45	7,1	F		5,7	1,9	3,6	12	0					
87-120	50,2	42,7	7,1	F		5,5	3	5,7	N.D.	0					

PROFUNDIDAD cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Zn	Cu	B	S
00-35	54,5	15,7	38,8	13,3	11,1	1,6	0,18	0,38	24,3	0,6	328	0,1	0	0,4	12,8
35-52	40,8	13,9	26,9	13,3	11,1	0,83	0,06	1,3	32,6	0	216	0	0	0,1	19,4
52-87	35,3	8,6	26,7	8,6	6,2	0,7	0,04	1,7	24,5	0	74,7	0	0	0	33,5
87-120	35	10,8	24,2	10,8	8,1	0,93	0,06	1,7	30,8	0	84	0	0	0,1	28,4

Los resultados de los análisis químicos indican que los suelos son fuertemente ácidos en todos los horizontes, con valores de pH entre 5,1 en la parte superficial del perfil, hasta 5,7 en horizontes inferiores, en estos rangos de pH existen buenas condiciones para la solubilidad de elementos menores como hierro, manganeso, cobre, zinc y boro; sin embargo, no son muy favorables para una buena actividad de microorganismos responsables de asegurar adecuada disponibilidad de nitrógeno. De otro lado, no obstante a que el pH es inferior a 5.1 el contenido de aluminio en el horizonte A que no ofrece peligro a la mayoría de cultivos.

Los contenidos de fósforo asimilable muy bajos, y es posible que este elemento sea el

que más afecte negativamente la producción de cosechas; el bajo nivel de fósforo es atribuible a la presencia de materiales alofáticos (arcillas amorfas originadas de la ceniza volcánica) que causa insolubilización de este elemento, así como a la formación de fosfatos de aluminio también insolubles.

El suelo muestra altos contenidos de materia orgánica en todo el perfil, principalmente en el horizonte superficial; esta condición coadyuva en la alta retención de humedad, la alta capacidad de retención de nutrientes y las buenas condiciones físicas como porosidad, drenaje y aireación; además, la materia orgánica es fuente de nutrientes como nitrógeno, fósforo y azufre, y por lo tanto, en la medida que se mineraliza deja en libertad estos elementos para la nutrición de las plantas.

Los altos contenidos de materia orgánica y la presencia de arcillas derivadas de cenizas volcánicas (alófana) le confieren al suelo gran cantidad de cargas eléctricas (alta CICA); característica que garantiza adecuado almacenamiento de elementos nutritivos para las plantas; sin embargo, la CICA mide las cargas que potencialmente tendría el suelo si su pH fuera neutro. Por esto, la valoración más precisa de las cargas existentes la constituye la CICE, que mide las cargas ocupadas por elementos como calcio, magnesio, potasio, sodio y aluminio. En la tabla 4.1 puede observarse la gran diferencia que existe entre los valores de CICA y CICE; dicha diferencia constituye carga variable en el suelo, que depende del valor del pH; a mayor pH habrá mayor carga eléctrica. (IGAC, 2013)

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican mediana retención de humedad en los primeros 52 cm, densidad aparente baja en los dos primeros horizontes, porosidad total muy alta, macroporosidad alta y microporosidad media (tabla 15).

Tabla 15. Propiedades físicas del suelo perfil LC-177. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD	POROSIDAD (%)			COLE
	(g/cm3)			30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa	APROVECHABLE (%)	MACRO	MICRO	TOTAL	CLASIFICACIÓN
	APARENTE	REAL	SATURACION									
00-35	0,7	1,99	SAT	76,14	63,24	60,44	54,31	21,83	25,6	39,23	64,82	
35-52	0,76	2,28	SAT	61,75	57,32	47,8	40,1	21,65	26,9	39,77	66,67	

Los suelos presentan texturas francas, son profundos, de color oscuro, con una porosidad total alta, de más de 60%, y buena proporción entre macro y micro poros; estas cualidades aseguran buenas condiciones de drenaje, de aireación y adecuada retención de humedad; además. la consistencia es friable y la estructura bien desarrollada en forma

de bloques subangulares; estas características, junto con el alto contenido de materia orgánica y la porosidad, condicionan una baja densidad aparente.

Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos son el déficit de humedad debido a la mala distribución de lluvias, la presencia de heladas y la fuerte acidez.

Recomendaciones

La característica que más determina las prácticas de manejo de estos suelos es la presencia de materiales alofánicos. La alófana presenta gran afinidad por elementos nutrientes como fósforo, el cual se adsorbe sobre las superficies de este coloide, estableciendo uniones tan fuertes que los cultivos no logran extraerlo para suplir sus necesidades. Por esto, en el desarrollo de una actividad comercial agrícola es necesaria la aplicación de altas dosis de fertilizante fosfórico, el cual se debe adicionar preferiblemente localizado cerca de la zona de más desarrollo de las raíces. Este suelo también requiere aplicaciones de cal dolomítica, principalmente para suplir requerimientos de magnesio: así como aplicación de fertilizantes potásicos y micronutrientes. (IGAC, 2013)

13.1.2. Consociación Aragón (AR): Vertic Endoaquepts, muy fina, semiactiva, caolinitica, isomésica. Perfil LC-181.

Se localiza en los municipios de, Nemocón, Subachoque, Suesca, Zipacón; ocupa los bajos de la terraza de nivel medio en la planicie fluvio lacustre, cuyas pendientes son planas (0- 1%) a ligeramente inclinadas (3-7%) (figura 10). Ocupa una extensión de 1923,62 ha (9,59% del área de estudio).



Figura 10. Aspecto de un bajo en la finca La Ramada, Nemocón, Cundinamarca.

Esta unidad se sitúa a alturas entre 2.673 y 2.678 m, en clima frío húmedo, correspondiente a la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB).

La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite la ganadería para producción lechera; La vegetación nativa e introducida es común encontrarla en bordes de carreteras, cercas vivas y riberas de quebradas. Se identificaron especies de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), pino ciprés (*Cupressus lusitanica*), cedro (*Cedrela montana*), sauco (*Sambucus peruviana*), moras (*Rugossp.*) y sauce (*Salix humbultiana*).

Esta consociación corresponde a los suelos Vertic Endoaquepts, familia muy fina, semiactiva, caolinitica, isomésica.

Fases:

- **AR4sa:** texturas moderadamente finas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1- 3%).
- **AR4sn:** texturas moderadamente finas, superficial, plana (pendientes 0-1%)
- **AR4saz:** texturas moderadamente finas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1-3%), encharcable.
- **AR5mn:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **AR3mnz:** texturas medias, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), encharcable.
- **AR4maz:** texturas moderadamente finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), encharcable.
- **AR4mnz:** texturas moderadamente finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), encharcable.
- **AR4saz:** texturas moderadamente finas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), encharcable.
- **AR5ma:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **AR5maz:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), encharcable.
- **AR5mn:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **AR5sa:** texturas finas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **AR5saz:** texturas finas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), encharcable.
- **AR5sb:** texturas finas, superficial, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%),
- **AR6mnz:** texturas muy finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), encharcable.

Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00-12 Ap	Color pardo grisáceo oscuro; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, moderados; pH 4.6

	12-33 Bg1	Color gris claro 30% de moteados rojos; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 4.5.
	33-63 Bg2	Color gris claro con 40% de moteados pardo fuerte textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios y gruesos, fuertes; pH 4.6.
	63-105 Bg3	Color gris claro con 30% de moteados amarillo pardusco textura arcillosa; estructura en bloques angulares finos y medios, fuertes; pH 4.8.
	105-120 Bg4	Color blanco con 20% de moteados amarillo pardusco; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; pH 4.8.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-181.

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Vertic Endoaquepts, familia muy fina, semiactiva, caolinitica, isomésica.

Unidad cartográfica: Consociación Aragón.

Símbolo unidad cartográfica: AR.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón.

Sitio: finca La Zorra.

Coordenadas geográficas: N: 5°06'4,2" – W: 73°52'17,7". Altitud: 2.676 m.

+Fotografía aérea: 1194. Faja: 10. Plancha: 209-III-B4.

Paisaje: planicie fluvio lacustre. Tipo de relieve: terraza nivel superior.

Forma del terreno: bajo.

Material parental: arcilla lacustre. Pendiente: plana (0–1%).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 671,05 mm.

Temperatura promedio anual: 13,17°C.

Clima edáfico: ácuico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: ocasionales, cortos.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: muy pobremente drenado.

Profundidad efectiva: muy superficial, limitada por nivel freático.

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: mal drenaje, presencia de grietas y coeficiente de extensibilidad lineal alto (mayor de 6,0).

Vegetación natural: reemplazada por pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).
 Uso actual: ganadería.
 Limitantes del uso: encharcamientos, poca profundidad efectiva y agrietamiento
 Descrito por: Lady Marcela Rodríguez. Fecha: 28-09-2012.
 Observaciones: grietas en el primer horizonte y coeficiente de extensión lineal alto.

Descripción

00 – 12 cm Ap	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, moderados; consistencia en húmedo firme, en mojado muy pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos, tubulares, continuos; muchas raíces finas y medias, vivas, de distribución normal, exped; mucha actividad de macroorganismos; violenta reacción al peróxido; límite claro y plano; pH 4.6, reacción muy fuertemente ácida.
12 – 33 cm Bg1	Color en húmedo gris claro (10YR7/1) con moteos rojos (2.5YR4/6) 30%; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros medios, tubulares, continuos; muchas raíces finas y pocas gruesas, vivas y muertas, de distribución normal, exped; poca actividad de macroorganismos; ligera reacción al peróxido; límite difuso y plano; pH 4.5, reacción muy fuertemente ácida.
33 –63 cm Bg2	Color en húmedo gris claro (7.5YR7/1) con moteos pardo fuerte (7.5YR5/6) 40%; textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios y gruesos, fuertes; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros finos, vesiculares, discontinuos; pocas raíces finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal, exped; no hay actividad de macroorganismos; ligera reacción al peróxido; límite difuso y plano; pH 4.6, reacción muy fuertemente ácida.
63 –105 cm Bg3	Color en húmedo gris claro (N 7/1) con moteos amarillo pardusco (10YR6/8) 30%; textura arcillosa; estructura en bloques angulares finos y medios, fuertes; consistencia en húmedo muy firme, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros medios, vesiculares, discontinuos; pocas raíces gruesas, muertas, de distribución anormal, exped; no hay actividad de macroorganismos; límite abrupto y ondulado; pH 4.8, reacción muy fuertemente ácida.
105 –120 cm Bg4	Color en húmedo blanco (2.5Y8.5/1) con moteos amarillo pardusco (10YR6/8) 20%; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados; consistencia en húmedo muy firme, en mojado pegajosa y plástica; pocos poros medios, vesiculares, discontinuos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 4.8, reacción muy fuertemente ácida.

Interpretación del perfil

Son suelos de moderada evolución pedogenética, originados a partir de sedimentos aluviales finos, de pendientes planas (0-1%) a ligeramente planas (1-3%), muy superficiales a moderadamente profundos, arcillosos, con horizonte estructurado (cámbico).

Presenta condiciones hidromórficas determinadas por el predominio de colores grises en todo el perfil; se clasifican en el gran grupo (Endoaquepts); el predominio de arcillas

expandibles producen agrietamientos en el suelo y originan relieves irregulares.

Análisis químicos

Los análisis químicos (0) muestran reacción muy fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio alta; bases totales bajas, saturación de bases medias, calcio y magnesio medios, potasio medio, fósforo bajo, carbono orgánico que varía de alto a muy bajo y varía irregularmente, saturación de aluminio medio y alto, manganeso y boro bajos, hierro y azufre altos, zinc y cobre óptimos y bajos, relación C/N baja, Mg/K, (Ca+ Mg)/K y Ca/K adecuadas y nivel de fertilidad moderada (tabla 16).

Tabla 16. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-181. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	%	ppm	meq/100g	%	*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-12	19	31,8	49,2	Ar		4,6	5,7	10,8	11,1	2,7	24,2			5,4	MODERADO
12-33	9,4	29,6	61	Ar		4,5	2	3,8	N.D.	6	49,7				
33-63	5,6	29,5	64,9	Ar		4,6	1,1	2,1	N.D.	6,6	54,8				
63-105	3,7	25,2	71,1	Ar		4,8	0,57	1,1	N.D.	4,3	34,6				
105-120	6,7	17	76,3	Ar		4,8	2,2	4,2	N.D.	3,2	21,7				

PROFUNDIDAD cm										Elementos menores					
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Zn	Cu	B	S
00-12	40,2	11,2	29,1	8,5	4,4	3	0,82	0,23	21	2,8	280	1,4	0,4	0,57	160
12-33	23,8	12,1	11,7	6,1	3,2	2,4	0,33	0,15	25,5	2,8	274	1,8	0,68	0,41	183
33-63	23,4	12,1	11,4	5,5	3	2	0,24	0,21	23,3	4,4	145	5	1,6	0,43	196
63-105	21,1	12,4	8,7	8,1	4,2	3,5	0,21	0,21	38,5	5,1	263	1,3	2,2	0,13	200
105-120	41	14,8	26,2	11,6	6,3	4,8	0,24	0,24	28,2	1	176	1	0,34	0,17	213

Estos suelos tienen alta capacidad de retener cationes que influyen en la nutrición vegetal; la relación C/N baja infiere que estos suelos se mineralizan rápidamente, por tanto la acumulación de la materia orgánica es muy baja y alta la liberación de nitrógeno; las relaciones catiónicas son adecuadas excepto a profundidad (105-120 cm) donde existe desbalance que hace deficiente el potasio.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas (tabla 17) indican texturas arcillosas, (07), retención de humedad aprovechable media y baja, densidad aparente (1.06 y 1.26 g/cc) normal para suelos de textura arcillosa, porosidad total alta con dominancia de la micro sobre la macroporosidad y coeficiente de extensibilidad lineal muy alto (0.12 a 0.11).

Tabla 17. Resultados de los análisis físicos del suelo perfil LC-181. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)			COLE CLASIFICACIÓN
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL	
00-12	1,06	2,52	SAT	61,78	54,8	44,14	36,55	25,23	27,45	30,48	57,94	
12-33	1,26	2,59	84,38	43,88	39,26	34,3	29,79	14,09	24,65	26,7	51,35	
33-63			65,24	33,51	30,25	27,74	24,31	9,2				
63-105			82,57	45,02	41,71	35,46	31,39	13,63				
105-120			92,49	51,93	46,33	40,44	38,62	13,31				

Limitaciones para el uso del suelo

Las limitaciones debidas a los encharcamientos, las inundaciones, el drenaje pobre y el nivel freático alto han sido eliminadas o atenuadas mediante la construcción de drenajes superficiales y subsuperficiales; sin embargo, subsisten deficiencias originadas en la muy fuerte acidez, la saturación de bases bajas, la saturación de aluminio medio a alto, la baja disponibilidad de nutrientes, potasio, fosforo, cobre, zinc, boro y la presencia de heladas en los dos semestres del año.

13.2.3. Consociación Cartabón (CR): Vertic Haplustalfs, familia muy fina, activa, mezclada, isomésica; perfil LC-178.

Se localiza en el municipio de Nemocón, en el plano de la terraza alta de la planicie fluvio-lacustre, cuyas pendientes son planas (0-1%) a moderadamente inclinada (7-12%); la extensión total es de 1098,31 hectáreas (5.47% del área de estudio) (figura 11).



Figura 11. Plano de terraza superior, paisaje planicie fluvio-lacustre, municipio de Nemocón, finca Cartabón (IGAC, 2013).

Está unidad se ubica entre las altitudes 2.602 a 2.612 msnm, en el clima frío seco correspondiente a la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB). La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero; en el área hay vegetación nativa especialmente cedro de clima frío (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz) y laurel de cera (*Morella pubescens* H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación los suelos Vertic Haplustalfs, familia muy fina, activa, mezclada, isomésica.

Fases:

- **CR2sa:** texturas moderadamente gruesas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **CR3da:** texturas medias, moderadamente profundo, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **CR3dc:** texturas medias, muy superficial, moderadamente inclinada (pendientes 7 a 12%).
- **CR3ma:** texturas medias, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **CR3mb:** texturas medias, muy superficial, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).
- **CR3sa:** texturas medias, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **CR3sb:** texturas medias, superficial, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).
- **CR3sn:** texturas medias, superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **CR4mn:** texturas moderadamente finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **CR4sa:** texturas moderadamente finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **CR4sn:** texturas moderadamente finas, superficial, plana (pendientes 0 a 1%).
- **CR5mb:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **CR5sa:** texturas finas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **CR5sn:** texturas finas, superficial, plana (pendientes 0 a 1%).

Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	0-28 Ap	Color pardo grisáceo oscuro; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderadamente desarrollados; pH 5.8.
	28-50 Bt1	Color pardo muy oscuro; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderadamente desarrollados; frecuentes (3-5%) películas de arcilla tenues, localizadas en las caras horizontales y verticales de los pedos; pH 5.6.



50-80 Bt2	Color pardo oscuro a pardo; textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios, fuertemente desarrollados; frecuentes películas de arcilla en las caras horizontales y verticales de los peds; pH 5.2.
80-120 Bg	Color gris con frecuentes moteados de color pardo rojizo oscuro; textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, débilmente desarrollados; pH 5.2.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-178

Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Vertic Haplustalfs, familia muy fina, activa, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: consociación Cartabón.

Símbolo unidad cartográfica: CR.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca.

Municipio: Nemocón.

Sitio: vereda Casablanca, finca Cartabón.

Coordenadas geográficas: 5° 6' 26,366" N – 73° 54' 16,834 " W. Altitud: 2602 m.

Fotografía aérea: 967. Vuelo: faja 8. Plancha: 209-III-B-1.

Paisaje: planicie fluvio lacustre. Tipo de relieve: terraza nivel superior.

Forma del terreno: plano de terraza.

Material parental: Sedimentos lacustres muy finos.

Pendiente: ligeramente plana (1-3 %).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 752,67 mm.

Temperatura promedio anual: 13,13°C.

Clima edáfico: ústico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: moderado.

Profundidad efectiva: superficial limitada por un horizonte de consistencia firme rico en arcillas.

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón argílico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ústico, saturación de bases por suma

de cationes mayor del 35% en el horizonte argílico, coeficiente de extensibilidad lineal mayor de 6.0 en los primeros 100 cm y grietas mayores de 2 cm en los primeros 100 cm. Vegetación natural: arrayán, chilco, tuno y eucalipto.

Uso actual: ganadería intensiva en pasto kikuyo.

Limitantes del uso: profundidad moderada, déficit de lluvias y ocurrencia de heladas.

Descrito por: Gilberto Peña Hernández.

Fecha: 04-10-2012.

Descripción

00 – 28 cm Ap	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes poros finos y medianos; muchas raíces finas, vivas de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite abrupto y plano; pH 5.8, moderadamente ácida.
28 – 50 cm Bt1	Color en húmedo pardo muy oscuro (10YR2/2); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderadamente desarrollados; frecuentes (3-5%) películas de arcilla tenues, localizadas en las caras horizontales y verticales de los pedos; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes poros finos; frecuentes raíces finas, vivas y muertas; poca actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; pH 5.6, moderadamente ácida.
50 – 80 cm Bt2	Color en húmedo pardo oscuro a pardo (7.5YR4/4), con pocos moteados (2%) de color pardo oscuro a pardo (7.5YR4/2); textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios, fuertemente desarrollados; películas de arcilla en las caras verticales y horizontales de las unidades estructurales; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes poros finos; pocas raíces finas; no hay actividad de macroorganismos; límite difuso y ondulado; pH 5.2, fuertemente ácida.
87–120 cm Bg	Color en húmedo gris (7.5Y5/1) con frecuentes moteados de color pardo rojizo oscuro (5YR3/6); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, débilmente desarrollados; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 5.2, fuertemente ácido.
Observaciones:	Se observan grietas mayor de 2 cm de ancho que penetran 87 cm.

Interpretación del perfil

Es un suelo de moderado a alto desarrollo (Alfisol), bien drenado, con procesos pedogenéticos que forman un horizonte muy firme, poco permeable enriquecido por arcilla iluvial y chorreaduras de arcilla quelatada con materia orgánica (argílico) que limita la profundidad efectiva, con grietas entre los 25 cm y 100 cm de profundidad mayores de 2 mm de ancho que se abren y se cierran con el déficit y el aumento de la humedad, seguido por horizontes de arcillosos con más del 60% de arcilla.

Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos muestran: reacción moderada y fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio media y alta, bases totales medias con dominancia del calcio, saturación de bases altas, relación Ca/Mg ideal en la sección superficial y

desequilibrio en el resto del perfil, fósforo bajo, potasio medio sodio bajo, carbono orgánico medio en los primeros 50 cm y bajo en el resto del perfil, saturación de aluminio baja y nivel de fertilidad alta; en cuanto a los elementos menores, el manganeso es alto en el primer horizonte y bajo en el resto del perfil, el hierro es alto, el zinc bajo, el cobre óptimo hasta y los 50 cm y alto en profundidad, el boro es bajo y el azufre medio hasta los 50 cm y alto en el resto del perfil. (tabla 18).

Tabla 18. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-178. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	% ppm	meq/100g	%		*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-28	20,7	38,5	40,8	Ar		5,8	1,6	3	5					6,85	ALTA
28-50	7,5	29	63,5	Ar		5,6	1,2	2,3	N.D.						
50-80	4,1	32,9	63	Ar		5,2	0,5	1	1	1,8	11,4				
80-120	31,3	14	54,7	Ar		5,2	0,2	0,4	0,1	1,3	9,5				

PROFUNDIDAD cm					Ca	Mg	K	Na	SBA	Mn	Fe	Elementos menores			
	CICA	CICE	CICV	BT					%			Zn	Cu	B	S
00-28	17,9	11,3	6,6	11,3	7,9	2,9	0,21	0,29	63,1	32,7	236	2,2	2,1	0,3	5,1
28-50	28,2	15,6	12,6	15,6	8	6,5	0,28	0,85	55,4	1,4	242	0,9	2,1	0,1	9,9
50-80	22,2	15,8	14	14	5,6	7	0,27	1,1	62,9	0,4	143	1,3	3,6	0,1	19,8
80-120	17,3	13,7	12,4	12,4	4,8	6,4	0,24	0,97	71,7	0,5	108	1,4	3,4	0,2	13,8

De acuerdo con los resultados de los análisis químicos indican que la acidez varía de moderada a fuerte, aumenta con la profundidad; los valores de pH van desde 5,8 en superficie hasta 5,2 en profundidad; esta condición determina que en la parte superior del perfil no exista acidez causada por aluminio; no obstante, el aluminio aparece en los horizontes profundos.

Los contenidos de materia orgánica son bajos (<3%), disminuye hasta 0,4% en el horizonte más profundo, esta condición hace que la dinámica físico-química este controlada principalmente por las arcillas; una de estas propiedades es la capacidad del suelo (CICA) para retener elementos como calcio, magnesio, potasio y sodio (bases), y que determina el número de cargas eléctricas negativas a pH neutro. Esta capacidad (CICA) en estos suelos se presenta en el rango entre media y alta y se encuentra ocupada por las bases intercambiables (Ca, Mg, Na y K) en porcentajes superiores a 55%; es decir, la saturación de bases es alta y la proporción en que se encuentran estas bases es adecuada para las plantas; en los horizontes más profundos (50 – 120 cm) hay desequilibrio entre el calcio y el magnesio, pero a esta profundidad no afecta en forma importante la nutrición vegetal.

Los análisis químicos indican que el fósforo se encuentra en concentraciones bajas y muy bajas y se convierte en el elemento más limitante para el desarrollo de las plantas, por lo cual es necesaria la fertilización fosfórica para suplir los requerimientos de los

cultivos; también se requiere la fertilización con nitrógeno y con micro nutrientes, ya que estos (excepto hierro y cobre) están en bajos niveles.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican texturas finas en el horizonte superficial del perfil (0 a 28 cm) y muy fina (63% de arcilla) en el resto del perfil, baja retención de humedad aprovechable, densidad aparente media (1,49 g/cc) que indica ligera compactación del primer horizonte, porosidad total media, macroporosidad y microporosidad altas con valores similares que ocupan cada una el 50% de la porosidad total (tabla 19).

Tabla 19. Propiedades físicas del suelo perfil LC-178. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL
00-28	1,49	2,54	51,94	25,59	23,53	20,39	14,11	11,48	20,97	20,37	41,34

Los resultados de los análisis físicos indican texturas arcillosas, con contenidos de arcilla que varía desde 40,8 en el primer horizonte hasta 63,5 en los horizontes inferiores, consistencia dura en seco, firme en húmedo y plástico y pegajoso en mojado; además, presentan agrietamientos en épocas secas. De otro lado, la densidad aparente (1,49 g/cm³) es alta y la porosidad es baja, características responsables de las pobres condiciones de aireación y lento movimiento del agua; la humedad aprovechable es alta debido a que la arcilla tiene alta capacidad para retener agua.

Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos son la profundidad efectiva moderada, la permeabilidad lenta, los contenidos de arcilla altos, la ocurrencia de heladas y el déficit de humedad en algunos meses del año.

Recomendaciones

Las características más sobresalientes y que más determinan la aptitud y el manejo de estos suelos son el alto contenido de arcilla, la presencia de un horizonte compacto que limita el desarrollo de raíces a 28 cm de profundidad, la tendencia al agrietamiento en época seca y el régimen de humedad seco. La aptitud de estos suelos es para el cultivo de especies de raíces superficiales. La mecanización debe hacerse a contenidos de

humedad en los cuales el suelo sea friable; es decir que no esté seco ni demasiado húmedo. Si se incorporan abonos orgánicos o se realizan prácticas de incorporación de abonos verdes las propiedades físicas se mejoran, la retención de humedad aumenta, el agrietamiento disminuye y las condiciones de labranza se mejoran.

En cuanto a fertilización, este suelo requiere principalmente aplicaciones de fertilizantes fosfóricos y nitrogenados.

13.2.4. Consociación Casablanca (BL): Fluventic Humusteps, familia franca fina, semiactiva, mezclada, isomésica. Perfil LC-64.

Se localiza en los municipios de Nemocón y Suesca; ocupa la parte medial del glacis en el lomerío, cuyas pendientes varían de plana (0-1%) a ligeramente inclinadas (3-7%); su extensión total es de 120,29 hectáreas (0,60% del área de estudio). (figura 12).



Figura 12. Parte medial del glacis, consociación Casablanca. (IGAC, 2013)

Esta unidad se encuentra a alturas entre 2.597 y 2.600 m, en clima frío seco; el área corresponde a la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB). Aunque la cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Penisetum clandestinum*), para ganadería; no obstante, aún quedan remanentes de vegetación nativa (tilo, arrayán, aliso, sauce, eucalipto) (figura 13).



Figura 13. Pastos arbolados de la consociación Casablanca. (IGAC, 2013)

Conforman esta consociación los suelos Fluventic Humusteps, familia franca fina, semiactiva, mezclada, isomésica.

Fases:

- **BL4db:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).
- **BL4pa:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1-3%).
- **BL4pb1:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, plana (pendientes 0-1%).
- **BL5pa:** texturas finas, moderadamente profunda, plana (pendientes 0-1%).

Descripción

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00 – 32 Ap	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro; textura franco arenosa, estructura en bloques subangulares, finos y medios, fuertes; pH 5,5.
	32-89 Bw1	Color en húmedo pardo oscuro; textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios, débiles; pH 5,9.

	89-120 BW2	Color en húmedo negro; textura franco arcillo arenosa, estructura en bloques subangulares media, débiles; 5,5.
---	---------------	--

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-64.

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Fluventic Humustepts, familia franca fina, semiactiva, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: Consociación Casablanca.

Símbolo unidad cartográfica: BL.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Tocancipá.

Sitio: Vereda Porvenir, Finca Casa Blanca.

Coordenadas geográficas: N: 5°0'33,509" – W: 73°54'17,478". Altitud: 2.597,12 m.

Fotografía aérea: 960. Vuelo: N/A. Faja: 8. Plancha: 209-III-D-1.

Paisaje: lomerío. Tipo de relieve: glacis. Forma del terreno: parte medial.

Material parental: materiales coluvio-aluviales.

Pendiente: ligeramente inclinada (3-7%). Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 774,3 mm. Temperatura promedio anual: 13,45 °C.

Clima edáfico: ústico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay. Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se encontró. Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: profunda.

Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ústico, carbono orgánico mayor de 0,2% a más de 125 cm de profundidad.

Vegetación natural: talada.

Uso actual: ganadería en pastos kikuyo (*Penisetum clandestinum*).

Limitantes del uso: bajas bases totales, inadecuada distribución de lluvias y ocurrencia de heladas en dos semestres al año.

Descrito por: Gilberto Peña. Fecha: 28-09-2011.

Descripción

00 – 32 cm Ap	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos y medios, vesiculares, continuos; muchas raíces finas, medias y gruesas, vivas, de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; límite claro y plano; pH 5.5, reacción fuertemente ácida.
32-89 cm Bw1	Color en húmedo pardo oscuro (7,5YR3/3); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y plástica; muchos poros finos, vesiculares, continuos; frecuentes raíces finas y medias, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; pH 5.9, reacción moderadamente ácida.
89-120 cm BW2	Color en húmedo negro (10YR2/1); textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques subangulares medios, moderadamente desarrollados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes poros finos, vesiculares, continuos; pocas raíces finas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; pH 5.5, reacción fuertemente ácida.

Interpretación del Perfil

Los suelos se han formado de sedimentos coluvio – aluviales, tienen altos contenidos de materia orgánica, son profundos, bien drenados, con desarrollo estructural moderado; la consistencia en húmedo es friable en todo el perfil, se encuentran muchos poros (finos y medios) hasta los 89 cm y frecuentes hasta 120 cm de profundidad, estas características indican buen movimiento del agua y del aire a través del perfil y un medio apropiado para el desarrollo de las raíces de las plantas.

Análisis químicos

Los resultados de los análisis químicos (tabla 20) indican que estos suelos presentan: reacción fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio media (horizonte Ap) y baja (horizonte Bw), bases totales bajas, saturación de bases alta y media, calcio medio, magnesio bajo, relación Ca/ Mg ideal y amplia, fósforo medio y bajo, sodio y potasio bajo; el carbono orgánico es alto en el horizonte Ap y medio en el horizonte Bw. La fertilidad es moderada.

Tabla 20. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-64. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph 1:1	CO %	MO % ppm	P meq/100g	AL %	SAI	CaCO ₃		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%									*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-32	69,7	10,3	20	FA		5,6	3,3	6,3	19,9					6,8	MODERADA
32-89	63,7	8,2	28,1	FArA		5,9	2,1	4	7,2						
89-120	67,8	8,2	24	FArA		5,5	1,9	3,6	9	0,1	2,7				

PROFUNDIDAD cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
												Zn	Cu	B	S
00-32	10,5	5,5	5	5,5	4	0,92	0,55	0,01	52,2						
32-89	9,7	5,4	4,3	5,4	4,9	0,37	0,14	0,01	55,9						
89-120	8,8	4,1	4,7	4	2,9	0,06	0,99	0,06	45,6						

Los resultados de los análisis químicos indican que son suelos moderadamente ácidos, con pH entre 5,5 y 6,0 e indican que no existe restricciones para la disponibilidad de los nutrientes que las plantas ni limitaciones para la actividad biológica, favoreciéndose la mineralización de la materia orgánica con la liberación de formas asimilables de nitrógeno, fósforo y azufre; la solubilidad de los elementos menores es adecuada, y no existen problemas de la presencia de aluminio tóxico o de fijación de nutrientes como el fósforo.

Los contenidos de materia orgánica van de altos en el horizonte superficial a medios a mayor profundidad, lo cual garantiza buen suministro de nutrientes a partir de la fase orgánica, así como alta capacidad para la retención de nutrientes (CICA) y alta retención de humedad aprovechable por las plantas.

Los contenidos de fósforo son medios en la parte superior del perfil y bajos en los horizontes inferiores; el potasio es alto en todo el perfil; la capacidad (CICA) para almacenar nutrientes como calcio, magnesio y potasio es baja, debido a los altos contenidos de arena, ya que este componente no posee cargas eléctricas; el contenido de bases (Ca, Mg, K y Na) es baja, y se encuentra ocupando alrededor del 50% de las cargas (SBA%); entre las bases, los elementos calcio y potasio están en concentraciones adecuadas; el magnesio es muy bajo, presentándose desequilibrio en las relaciones Ca/Mg y Mg/K, que induce deficiencias de magnesio en los cultivos.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican texturas moderadamente gruesas en el primer horizonte y moderadamente finas en los demás horizontes, muy baja retención de humedad aprovechable, densidad real media hasta 89 cm, densidad aparente normal (1,3 a 1,58) para suelos de estas texturas, porosidad total alta en el primer horizonte y media en el segundo, macroporosidad media y microporosidad baja (tabla 21).

Tabla 21. Propiedades físicas del suelo perfil LC-64. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL
00-32	1,32	2,5	52,86	24,05	20,37	16,95	16,53	7,52	25,73	21,47	47,2
32-89	1,58	2,58	35,84	16,57	11,41	11,35	10,53	6,04	20,84	17,92	38,76

Desde el punto de vista físico, los suelos son de color pardo oscuro debido al contenido de materia orgánica y a las condiciones de buen drenaje y buena aireación. La textura está entre franco arenosa en superficie y franco arcillo arenosa en los horizontes inferiores, característica que favorece el buen drenaje, la buena aireación y la labranza, no así la retención de agua y nutrientes que es baja. La estructura es de bloques subangulares entre medios y finos, de desarrollo fuerte en el horizonte superficial debido al mayor contenido orgánico y débil en profundidad. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa y ligeramente plástica. La densidad aparente presenta valores bajos en el horizonte superficial y altos en el segundo horizonte, normales para estas texturas. La porosidad es alta en la superficie y baja en los horizontes inferiores.

Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos son la presencia de heladas en los dos semestres del año, inadecuada distribución de las lluvias, deficiencia en bases y baja retención de humedad.

Recomendaciones

En el manejo de este suelo debe prestarse especial importancia a la incorporación de residuos o abonos orgánicos con el fin de mejorar la capacidad de retención de humedad. Los abonos verdes son recomendables para este fin. Los suelos no deben mecanizarse porque pueden degradarse fácilmente y en las áreas con mayores pendientes existe peligro de erosión. La fertilización debe estar encaminada a suministrar principalmente nitrógeno, fósforo y magnesio, que son los elementos más limitantes de acuerdo a los análisis.

- **Consociación Checua (CC): Fluventic Haplustepts, familia arcillosa sobre franca, activa, mezclada, isomésica. Perfil LC-180.**

Esta unidad cartográfica se localiza en los municipios de Nemocón y Zipaquirá; ocupa napas de explayamiento, del plano de desborde de la planicie fluvio-lacustre, cuyas

pendientes son ligeramente planas (1-3%); su extensión total es de 862,93 hectáreas que representa (4,30% del área de estudio) (figura 14).



Figura 14. Plano de desborde del río Checua, corresponde a la consociación Checua. (IGAC, 2013)

Esta unidad de mapeo se sitúa a alturas que varían entre 2.510 y 2.620 m, en clima frío seco; el área corresponde a la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). El uso actual es con pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero; en la zona hay especies de la vegetación natural diseminadas, tale como el cedro (*Cedrela montana*, Moritz ex Turcz) y el laurel de cera (*Morella pubescens*, H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación los suelos Fluventic Haplustepts, familia arcillosa sobre franca, activa, mezclada, isomésica en una proporción del 80%.

Fases:

- **CC3dai:** texturas medias, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), inundable.
- **CC3daiz:** texturas medias, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), inundable y encharcable.
- **CC4dai:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), inundable.
- **CC4daiz:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), inundable y encharcable.

Descripción

Morfología del perfil del suelo	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00-36 Ap	Color en húmedo pardo; textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares finos, moderados; pH 7.0.
	36-72 2Bw1	Color en húmedo pardo rojizo con moteos rosados; textura franco arenosa; poca gravilla, subredondeada de origen sedimentario; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, débiles; pH 7.5.
	72-98 2Bw2	Color en húmedo amarillo con moteos pardo rojizos claros; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles; pH 6.4.
	98-135 3Bw3	Color en húmedo amarillo rojizo con moteos rojo claro; textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios y gruesos, fuertes; pH 4.7.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-180. Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Fluventic Haplustepts, arcillosa sobre franca, activa, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: Consociación Checua.

Símbolo unidad cartográfica: CE.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón.

Sitio: Finca La primavera.

Coordenadas geográficas: N: 5°06'4,2" – W: 73°52'17,7". Altitud: 2.676 m.

Fotografía aérea: 1193. Faja: 10. Plancha: 209-III-B-2

Paisaje: planicie fluvio lacustre. Tipo de relieve: plano de desborde.

Forma del terreno: napa de limos.

Material parental: aluviones finos sobre medios. Pendiente: plana (0-1%).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 694,92 mm. Temperatura promedio anual: 13,20°C. Clima edáfico: ústico e isomésico.

Erosión: hídrica, laminar, ligera. Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay. Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: frecuentes, cortos.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: moderada, limitada por contraste textural.

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ústico y decrecimiento irregular de carbono

orgánico, saturación de bases mayor de 60% entre 25 y 75cm.

Vegetación natural: destruida.

Uso actual: ganadería con pasto kikuyo.

Limitantes del uso: encharcamientos cortos, profundidad efectiva superficial, heladas y déficit de humedad en algunos meses del año.

Descrito por: Lady Marcela Rodríguez. Fecha: 28-09-2012.

Descripción

00 – 36 cm Ap	Color en húmedo pardo (7.5YR5/3); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares finos, moderados; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos, tubulares, continuos; pocas raíces finas y medias, vivas y muertas, de distribución normal, imped y exped; mucha actividad de macroorganismos; no hay reacción al fluoruro de sodio; ligera reacción al peróxido; límite claro y plano; pH 7.0, reacción neutra.
36 – 72 cm 2Bw1	Color en húmedo pardo rojizo (5YR5/4) con moteos rosados (7.5YR8/4) en un 40%; textura franco arenosa; con poca gravilla, subredondeada, de origen sedimentario; estructura en bloques subangulares muy finos y finos, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; frecuentes poros medios, tubulares, continuos; muchas raíces finas y pocas medias, vivas y muertas, de distribución normal, exped; frecuente actividad de macroorganismos; no hay reacción al fluoruro de sodio; ligera reacción al peróxido; límite claro y ondulado; pH 7.5, reacción ligeramente alcalina.
72 –98 cm 2Bw2	Color en húmedo amarillo (2.5Y7/6) con moteos pardo rojizo claro (5YR6/4) 10%; textura franco arenosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, débiles; consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros gruesos, tubulares, continuos; pocas raíces medias y gruesas, vivas y muertas, de distribución anormal, exped; no hay actividad de macroorganismos; no hay reacción al fluoruro de sodio ni al peróxido; límite abrupto y ondulado; pH 6.4, reacción ligeramente ácida.
98 –135 cm 3Bw3	Color en húmedo amarillo rojizo (7.5YR6/6) con moteos rojos (2.5YR6/8) en un 30%; textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios y gruesos, fuertes; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros finos y medios, vesiculares, discontinuos; muy pocos peds con recubrimientos de arena, tenues, en todo el horizonte; muchas raíces medias, muertas, de distribución anormal, en grietas; no hay actividad de macroorganismos; no hay reacción al fluoruro de sodio y al peróxido; pH 4.7, reacción muy fuertemente ácida.

Interpretación del perfil

Estos suelos tienen bajo desarrollo pedogenético; se han formado a partir de sedimentos aluviales finos y moderadamente gruesos depositados en diferentes épocas, por la dinámica del río Checua, proceso que es visible con la distribución irregular del carbono orgánico y la presencia de contraste texturales abrupto.

Análisis químicos

Los análisis químicos permiten interpretar: reacción neutra a ligeramente alcalina en

superficie y ligera a fuertemente acida en profundidad, capacidad catiónica de cambio media y muy baja, bases totales media y muy baja, saturación de bases alta, calcio y magnesio alto y bajo, relación Ca/Mg y fósforo medio y bajo, potasio medio, carbono orgánico bajo, fertilidad natural alta (tabla 22).

Tabla 22. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-180. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph 1:1	CO %	MO % ppm	P meq/100g	AL %	SAI	CaCO *	FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA %									%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-36	8,7	49,5	41,8	ArL		7	0,81	1,5	15,4				7,1	ALTA
36-72	74,6	15,9	9,5	FA		7,5	0,16	0,3	2,4			+		
72-98	60,7	27,8	11,5	FA		6,4	0,09	0,17	2,8					
98-131	4	33,6	62,4	Ar		4,7	0,76	1,4	5,8	0,85	6,9			

PROFUNDIDAD cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
												Zn	Cu	B	S
00-36	15,4	15,7		15,7	10,9	4,2	0,41	0,15	SAT	5,2	42,2	2,2	2,8	0,11	N.D.
36-72	4,7	4,8		4,8	2,9	1,7	0,09	0,15	SAT	6	31,1	1,6	1,2	0,04	N.D.
72-98	4,4	4	0,43	4	2,3	1,5	0,08	0,09	90,2	2	22,4	1,3	1,2	0,09	10,3
98-131	19,6	12,3	7,3	11,5	6,6	4,3	0,31	0,25	58,5	13,9	178	5,7	5,6	0,18	200

Los análisis químicos realizados indican que son suelos casi neutros, con pH alrededor de 7, excepto el horizonte más profundo que es extremadamente ácido; el alto pH correlaciona con el alto contenido de bases intercambiables (calcio, magnesio, potasio y sodio), con una completa saturación de bases y con la ausencia de iones como el aluminio. El calcio y el magnesio se encuentran en niveles altos; el potasio es alto en el primer horizonte y bajo en profundidad. Existe un adecuado equilibrio entre el calcio, el magnesio y el potasio. El fósforo asimilable, se halla en bajas concentraciones. Los contenidos de materia orgánica son muy bajos y contribuye poco en la dinámica físico-química del suelo; hecho que explica los bajos valores de la capacidad de intercambio (CICA) y la baja retención de humedad.

En cuanto a otros elementos nutrientes, azufre y micro elementos, todos, excepto el hierro, se hallan en concentraciones deficitarias. Además, los valores de pH existentes no favorecen la disponibilidad de los microelementos.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican que las texturas finas en el primero y último horizontes y moderadamente gruesas en el resto del perfil, baja retención de humedad aprovechable en el primer horizonte y muy baja en el resto del perfil, densidad aparente alta, porosidad total baja, macroporosidad alta microporosidad baja (tabla 23).

Tabla 23. Propiedades físicas del suelo perfil LC-180. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30	100	500	1500		MACRO	MICRO	TOTAL
				kPa	kPa	kPa	kPa				
00-36	1,52	2,67	53,72	26,2	23,68	18,16	13,97	12,23	22,06	21,01	43,07
36-72	1,59	2,69	30,62	9,21	6,42	4,92	4,86	4,35	28,59	12,3	40,89
72-98			36,26	10,63	8,05	6,11	5,18	5,45			
98-135			51,57	29,21	27,95	23,49	21,22	7,99			

Las variables físicas muestran un suelo con horizontes de texturas finas que descansan sobre otros de texturas moderadamente gruesas, la retención de humedad está en función del contenido de arcilla y varía de alta a baja, la porosidad total es alta con dominancia de la macroporosidad, La densidad aparente de los horizontes arcillosos es alta para suelos arcillosos y denota compactación.

Desde el punto de vista de las características físicas, en estos suelos las texturas son arcillosas en profundidad, franco arenosas en los horizontes intermedios y arcillo limosas en la parte superficial del perfil; estas variaciones se explican por el origen aluvial de los suelos. La estructura es en forma de bloques subangulares finos y medios, moderados a débiles. La consistencia es friable, ligeramente pegajosa o pegajosa, ligeramente plástica a plástica, depende de las texturas. Las densidades aparentes son altas, normales para suelos con estas texturas. La porosidad es baja, con predominio de los macroporos. El suelo presenta baja retención de humedad, que se explica por las texturas franco arenosas y por el bajo contenido de materia orgánica. Las condiciones de aireación y de drenaje son buenas.

Limitaciones para el uso del suelo

Las principales limitantes para el uso y manejo de estos suelos, son alta susceptibilidad a la compactación, la poca a moderada profundidad efectiva, la baja retención de humedad, el contraste textural abrupto, y la presencia de heladas en los dos semestres del año.

Recomendaciones

En el manejo de los suelos de esta unidad cartográfica debe prestarse especial atención a la incorporación de materia orgánica, ya sea como abonos o mediante el enriquecimiento utilizando abonos verdes. Esta práctica mejora la capacidad de retención de agua y nutrientes y ayuda a la formación de una buena estructura. Es recomendable no mecanizar el suelo o hacerlo con los métodos de mínima labranza. La aplicación de riego suplementario puede ser necesaria en algunas épocas del año.

- **Consociación Diamante (DM): Typic Endoaquents, familia fina, semiactiva, caolinitica, isomésica. Perfil LC-168.**

Se localiza en los municipios de Suesca y Zipaquirá; ocupa la cubeta de desborde del plano de inundación de la planicie fluvio-lacustre, cuyas pendientes varían de planas (0 a 1%) hasta ligeramente planas (1 a 3%); su extensión total es de 427,42 hectáreas (2.13% del área de estudio). (figura 15).



Figura 15. Aspecto morfológico de la cubeta de desborde. (IGAC, 2013)

Esta unidad se ubica a alturas entre 2.551 y 2.560 msnm, en clima frío seco; el área corresponde a la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB). La cobertura vegetal es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero; también hay trébol (*Trifolium pratense* L.), lengua de vaca (*Rumex crispus*), sauce (*Salix babylonica* L.) y otras especies arbóreas introducidas como eucalipto común (*Eucalyptus globulus*) y pino patula (*Pinus patula*). (figura 16).



Figura 16. Potrero de gramíneas arboladas en la Consociación Diamante. (IGAC, 2013)

Esta consociación, en un 90%, la conforman los suelos Typic Endoaquents, familia fina, semiactiva, caolinítica, isomésica; el 10% restante corresponde a los suelos Entic Haplustolls, familia franca gruesa, semiactiva, isomésica.

Fases:

- **DM3mniz:** texturas medias, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), inundable, encharcable.
- **DM4mniz:** texturas moderadamente finas, muy superficial, plana (0 a 1%), inundable, encharcable.
- **DM4sniz:** texturas moderadamente finas, superficial, plana (pendientes 0 a 1%), inundable, encharcable.
- **DM4sni:** texturas moderadamente finas, superficial, plana (pendientes 0 a 1%), inundable.
- **DM4sai:** texturas moderadamente finas, superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), inundable.
- **DM5mni:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), inundable.
- **DM5mniz:** texturas finas, muy superficial, plana (pendientes 0 a 1%), inundable y encharcable.
- **DM5maiz:** texturas finas, muy superficial, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%), inundable, encharcable.

Morfología del perfil de suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	00-50 cm Ap	Color gris con moteos pardo amarillento; textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios y gruesos, moderados; pH 5.1.
	50-120 cm Bg	Color gris verdoso oscuro con manchas de color oliva; textura arcillosa; sin estructura (masiva); pH 4.7.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-168.

Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Endoaquents, fina, semiactiva, caolinítica, isomésica.

Unidad cartográfica: consociación Diamante.

Símbolo unidad cartográfica: DM.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca.

Municipio: Zipaquirá.

Sitio: vereda Paso Ancho, finca La Esmeralda, 1200 metros al oriente de la entrada a la finca.

Coordenadas geográficas: N: 4° 59'59.3" – W: 73° 58'8.7". Altitud: 2551 m.

Fotografía aérea: 1039. Faja: 5. Plancha: 209-III-C-4.

Paisaje: planicie fluvio-lacustre. Tipo de relieve: plano de desborde.

Forma del terreno: cubeta de desborde.

Material parental: sedimentos aluviales finos.

Pendiente: plana (0 – 1%).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 794,8 mm. Temperatura promedio anual: 13,3°C. Clima edáfico: ácuico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay. Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: ocasionales de larga duración. Encharcamientos: ocasionales cortos.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: muy pobre.

Profundidad efectiva: muy superficial limitada por nivel freático.

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón no hay.

Características diagnósticas: régimen de humedad ácuico, ausencia de endopedón

Vegetación natural: sustituida.

Uso actual: sin uso en recuperación por inundación.

Limitantes del uso: profundidad efectiva, drenaje muy pobre, inundaciones y encharcamientos ocasionales, y ocurrencia de heladas.

Descrito por: Luis Enrique Rodríguez Parrado.

Fecha: 5-10-2012.

Observaciones: se presentan grietas superficiales durante la estación seca.

Descripción

00 – 50 cm Ap	Color en húmedo gris (5Y6/1) con moteos de color pardo amarillento (10YR5/8) 10%; textura arcillosa; estructura en bloques angulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros muy finos y frecuentes finos; frecuentes raíces medias y pocas finas, vivas y muertas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite claro y ondulado; pH 5.1, fuertemente ácida.
50 – 120 cm Bg	Color en húmedo gris verdoso oscuro (5GY4/1) con manchas de color oliva (5Y5/4) 3%; textura arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros muy finos y frecuentes finos; no hay presencia de raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 4.7, muy fuertemente ácida.

Interpretación del perfil

Estos suelos son de bajo grado de desarrollo, caracterizado por la reducción del hierro debido a condiciones anaeróbicas que muestran colores grises; en la fracción fina predominan las arcillas tipo expandibles las cuales generan agrietamientos. La cercanía a los ríos le confiere posibilidades de inundaciones y encharcamientos.

Análisis químicos

Los valores del análisis químico muestran: reacción fuertemente ácida, capacidad catiónica de cambio media, bases totales media y baja, saturación de bases alta, calcio alto y medio, magnesio medio, relación Ca/Mg ideal, fósforo y sodio bajo, potasio medio, carbono orgánico bajo, saturación de aluminio bajo y medio y nivel de fertilidad moderado; los elementos menores presentan los siguientes contenidos: manganeso y boro bajo, hierro alto, zinc y cobre óptimos hasta 50 cm y bajo en el resto del perfil, azufre alto hasta 50 cm y medio en el resto del perfil (tabla 24).

Tabla 24. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-168. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	% ppm	meq/100g	%	%	*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-50	6	35	59	Ar		5,1	1,1	2,1	3	0,81	6,3			6,6	MODERADA
50-120	4,1	37,1	58,8	Ar		4,7	0,79	1,5	5	1,8	18,8				

PROFUNDIDAD cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
												Zn	Cu	B	S
00-50	18,9	12,9	6	12,1	7,5	3	0,83	0,8	64,2	6,3	280	5,1	1,8	0,16	38,5
50-120	15,5	9,6	5,9	7,8	5	1,9	0,21	0,65	50,1	0,75	300	3,9	0,85	0,11	6,4

Estos suelos debido a la fuerte y muy fuerte acidez tienen baja capacidad de disponibilidad de algunos nutrientes; además, exceptuando el potasio, el resto de elementos nutritivos se encuentran en el nivel crítico inferior.

Los resultados de los análisis practicados a las muestras provenientes de esta unidad indican que son suelos fuertemente ácidos, cuyo pH está alrededor de 5,0 (4,7 – 5,1); con contenidos de aluminio bajos a medios que solo ofrecen peligro de toxicidad a especies sensibles. Los contenidos de materia orgánica son bajos si se tiene en cuenta el clima frío de la región. La capacidad del suelo para almacenar nutrientes es media y se debe principalmente a la contribución de las arcillas; en la CICA participa en mayor proporción la carga permanente (CICE) y en menor grado la carga variable dependiente del pH (CICV). Las bases de intercambio (calcio, magnesio, potasio y sodio) se encuentran en medianas cantidades, ocupando del 50 al 64 de las cargas de CICA; siendo medio el calcio y el magnesio y alto el contenido de potasio; los tres elementos se encuentran en proporciones equilibradas.

Los análisis muestran contenidos bajos de fósforo en todo el perfil. De los elementos menores, el manganeso y el boro se encuentran en niveles por debajo de los valores críticos, son deficientes.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican texturas finas en todo el perfil de suelo, baja retención de humedad aprovechable en los primeros 50 cm y media en el resto del perfil, densidad aparente normal para suelos texturas finas, porosidad total alta, macroporosidad alta y muy alta, microporosidad muy alta (tabla 25).

Tabla 25. Propiedades físicas del suelo perfil LC-168. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)			COLE CLASIFICACIÓN
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL	
00-50	1,33	2,56	69,75	38,57	33,94	29,93	29,05	9,52	21,48	26,57	48,05	0,006
50-120	1,32	2,7	66,44	32,9	28,08	24,79	22,71	10,19	25,8	25,31	51,11	0,071

En estos suelos no obstante la alta porosidad total la permeabilidad es lenta, los relieves plano-cóncavos favorecen el drenaje deficiente de los suelos; los valores de densidad aparente indican que no presentan compactación.

Desde el punto de vista físico son suelos de texturas finas, con alto contenido de arcillas, que en asocio con la topografía plana, no favorecen el drenaje de los suelos, por lo cual estos tienen la tendencia a estar encharcados, manteniendo un medio propicio para las condiciones anaeróbicas que causan reducción, con la aparición de colores grises en el material, con abundantes moteos que son índices de condiciones de óxido reducción. En este medio hay pérdidas de elementos nutrientes por volatilización como le ocurre al nitrógeno.

El alto contenido de arcilla propicia la formación de estructura en forma de bloques angulares de tamaño medio y grueso, con desarrollo moderado; la consistencia es friable en húmedo y plástica y pegajosa cuando mojado. La estructura y el contenido de arcilla propician porosidad de alrededor de 50%, bien distribuida entre macro poros y micro poros, que hacen pensar en buena retención de humedad y buen drenaje; sin embargo, la posición geomorfológica impide la fácil evacuación de los excesos de agua.

Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos son: escasa profundidad efectiva, inundaciones largas y encharcamientos ocasionales, ocurrencia de heladas en los dos semestres del año y baja disponibilidad de algunos nutrientes.

Recomendaciones

La práctica más importante para el manejo de estos suelos es la apertura de zanjas de drenaje apropiadas para la evacuación de los excesos de agua. La alta presencia de arcilla puede dificultar la labranza, por lo que es más recomendable el uso del suelo en pasturas. Adiciones de cal dolomítica son recomendables para subir un poco el pH y suministrar calcio y magnesio a las plantas. Igualmente se requiere fertilización con nitrógeno y fósforo. Entre los micro elementos, la aplicación de manganeso y boro parece ser lo más necesario.

- **Consociación Isla (IA): Typic Haplustolls, familia franca fina, semiactiva, mezclada, isomésica. Perfil LC-186.**

Se localiza en el municipio de Nemocón; ocupa la parte distal del glacis de lomerío, cuyas pendientes varían de ligeramente plana (1-3%) a ligeramente inclinada (3-7%); su extensión es de 354,10 hectáreas (1,76% del área de estudio) (figura 17).



Figura 17. Parte distal del abanico del paisaje de lomerío, (consociación Isla) en la finca Isla, Nemocón, Cundinamarca.

Esta unidad se sitúa a una altitud entre 2.590 a 2.600 m, en el clima frío seco; el área corresponde a la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB). La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero. En el área aparece vegetación nativa diseminada y localizada en linderos potreros. Las principales especies encontradas fueron: amarillo (*Nectandra* sp., *Ocotea* sp.), angelito (*Miconia* sp. *quamulosa*), arrayán grande (*Myrcianthes leucoxyla*), cedro (*Cedrela montana*), chilco (*Baccharis floribundus*) y vegetación introducida como el eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y pino ciprés (*Cupressus lusitanica*).

Esta consociación está compuesta, por los suelos Typic Haplustolls, familia franca fina, semiactiva, mezclada, isomésica.

Fases:

- **IA4pa:** texturas moderadamente finas, profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **IA4pb:** texturas moderadamente finas, profunda, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).

Morfología del perfil de suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	0-30 Ap	Color pardo grisáceo muy oscuro; textura franca; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados y fuertes; pH 5.4.
	30-52 Bw1	Color gris muy oscuro; textura franco arcillosa; bloques subangulares finos y medios, moderados y fuertes; pH 6.3.
	52-83 Bw2	Color en pardo amarillento textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios y moderados; pH 7.2.
	83-120 C	Color en húmedo pardo fuerte; textura arcillosa; sin estructura (masiva); pH 7.3.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-186

Tipo de perfil: Modal.

Taxonomía: Typic Haplustolls familia franca fina, semiactiva, mezclada, isomésica.

Unidad Cartográfica: Consociación Isla.

Símbolo: IA.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón.

Sitio: vereda Casa Blanca. Finca La Isla.

Coordenadas geográficas: N 05° 04' 55.10" – W 73°52'19.4". Altitud: 2594 m.

Fotografía aérea No: 932. Faja: 09. Plancha 209-III-B-4.

Paisaje: lomerío. Tipo de relieve: glacis. Forma del terreno: parte distal

Material parental: materiales coluvio aluviales medios.

Pendiente: ligeramente inclinada (3-7%).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 700- 1000 mm. Temperatura promedio anual: 14°C.

Clima edáfico: ústico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay. Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: bien drenado. Profundidad efectiva: profunda

Horizontes diagnósticos: epipedón mólico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ústico, saturación de bases mayor del 50 por ciento o más (por NH₄OAc) en todos los horizontes.

Vegetación natural: sustituida por pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Uso actual: ganadería.

Limitantes del uso: ocurrencia de heladas y déficit de humedad en algunos meses del año.

Descrito por: Carlos Ocoró Lucumi. Fecha: 01-10-2012.

Observaciones: el tercer y cuarto horizonte presentan frecuentes nódulos de hierro de color en húmedo pardo amarillento (10YR5/8), duros, redondeados, medios, gruesos y muy gruesos, con distribución uniforme, y con revestimiento de películas negras (10YR2/1).

Descripción

00 – 30 cm Ap	Color en húmedo pardo grisáceo muy oscuro (10YR3/2); textura franca; estructura en bloques subangulares finos y medios, moderados y fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado no pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos y medianos; muchas raíces muy finas y finas, vivas con distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano, pH 5.4, fuertemente ácida.
30-52 cm Bw1	Color en húmedo gris muy oscuro (10YR3/1); textura franco arcillosa; bloques subangulares finos y medios, moderados y fuertes; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos y medianos; frecuentes raíces muy finas, muertas y vivas con distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite abrupto y plano; pH 6.3, ligeramente ácida.
52 – 83 cm Bw2	Color en húmedo pardo amarillento (10YR5/6); textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios y moderados; consistencia en húmedo muy friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos; no hay raíces, no hay actividad de macroorganismos; ligera reacción al fluoruro de sodio, límite difuso, pH 7.2, neutra.
83 – 120 cm C	Color en húmedo pardo fuerte (7.5YR5/8); textura arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros finos, no hay raíces, no hay actividad de macroorganismos, ligera reacción al fluoruro de sodio, pH 7.3 neutra.

Interpretación del perfil

Los suelos son de moderado desarrollo, profundos a muy profundos, desarrollados de materiales coluvio aluviales medios; los procesos pedogenéticos en este ambiente han

generado un horizonte superficial grueso muy oscuro (30 cm), con saturación de bases mayor del 50% en todo el perfil, buena acumulación de materia orgánica, consistencia friable (horizonte Ap y Bw1) a muy friable (Bw2) y estructura favorable al desarrollo radicular y buena intervención de mesoorganismos.

Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos (tabla 26) muestran reacción fuertemente ácida y neutra, capacidad catiónica de cambio baja y media, bases totales bajas y medias, saturación de bases altas, calcio y magnesio bajos y medios, potasio medio y bajo; fósforo bajo, sodio bajo y medio; carbono orgánico medio en superficie y bajo a profundidad; fosforo bajo; saturación de aluminio baja; en cuanto elementos menores: el manganeso, el cobre y el zinc son bajos, el boro óptimo y bajo, el azufre medio y alto, el hierro varía de alto a bajo; la relaciones: C/N es baja, Mg/K aceptable, déficit de potasio, Ca/Mg ideal, Ca/K aceptable, (Ca+Mg)/K aceptable y nivel de fertilidad moderada.

Tabla 26. Resultados de los análisis químicos y granulométricos del suelo perfil LC- 186. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	% ppm	meq/100g	%		*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-30	44,5	33,9	21,6	F		5,4	1,7	3,2	1,3	0,08	1,8			6,2	MODERADA
30-52	36	28,3	35,7	FAr		6,3	0,6	1,1	0,36						
52-83	40,1	26,2	33,7	FAr		7,2	0,14	0,27	N.D.						
83-120	33,8	18,3	47,9	Ar		7,3	0,1	0,19	5,2						

PROFUNDIDAD cm									SBA	Elementos menores						
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	%	Mn	Fe	Zn	Cu	B	S	
00-30	7,9	4,5	3,4	4,4	2,6	1,1	0,52	0,19	55,8	9,3	284	2,4	1,1	0,61	8,8	
30-52	12,8	9,3	3,5	9,3	5,9	2,4	0,43	0,61	73	3,5	53,2	0,12	0,54	0,09	12,8	
52-83	11,7	11,8		11,8	6,9	3,2	0,16	1,5	SAT	1,4	6,1	0,1	0,34	0,16	28,9	
83-120	10,5	10,9		10,9	5,3	2,8	0,09	2,7	SAT	1	4,1	0,14	0,3	0,07	13,6	

Los resultados de los análisis químicos realizados a muestras tomadas en el perfil más representativo de esta unidad indican que es un suelo de alta saturación de bases (mayor de 50%), llegando en los horizontes más profundos a completa saturación. Esta alta saturación está en concordancia con los valores de pH, que en el horizonte superficial es fuertemente ácido, pero que en la medida que se profundiza en el perfil pasa a ligeramente ácido hasta neutro o ligeramente alcalino; correspondiendo a altas cantidades de las bases de intercambio (calcio, magnesio sodio y potasio). La capacidad del suelo para almacenar estas bases (CICA) es baja.

Las bases intercambiables están en concentraciones altas y adecuadas para la nutrición de las plantas y las relaciones entre estas también es adecuada; pero el elemento sodio

en los dos horizontes más profundos está las concentraciones muy altas, ofreciendo peligro para las propiedades físicas del suelo y para el desarrollo de los cultivos. A partir de 52 cm de profundidad los horizontes se vuelven sódicos y la profundidad efectiva se ve limitada por este elemento.

El suelo tiene muy baja cantidad de materia orgánica (3,2% en el primer horizonte), que no corresponde con el clima de la región; este contenido desciende gradualmente con la profundidad. Otro elemento que se halla en muy bajas cantidades es el fósforo, que no alcanza ni dos ppm; igual ocurre con los micronutrientes y con el azufre, que se encuentran en concentraciones deficientes.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas (tabla 27) indican texturas variadas (franca, franco arcillosa y arcillosa), baja a media retención de humedad aprovechable (10 - 13%), densidad real entre 2.5 y 2.5, normal para suelos minerales y densidad aparente 1.61 a 1.73 g/cc considerada normal para suelos de texturas moderadamente fina, porosidad total media (33– 37%) con valores de macroporosidad entre 17 y 21% considerados bajos, la macroporosidad es media (17 – 21 %) y la microporosidad baja (33 – 37%).

Tabla 27. Resultados de las determinaciones físicas del suelo perfil LC-186. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30 kPa	100 kPa	500 kPa	1500 kPa		MACRO	MICRO	TOTAL
00-30	1,61	2,56	54,01	23,24	17,46	13,51	9,78	13,46	21,14	15,97	37,11
30-52	1,73	2,6	38,63	18,91	17,5	14,76	8,97	9,94	17,08	16,38	33,46

El análisis textural indica que el suelo tiene contenido de arcilla entre 21 y 37%, siendo mayor el porcentaje a mayor profundidad; las clases texturales van desde franco hasta arcilloso; el material del suelo se encuentra agregado en forma de bloques subangulares medios y finos de moderado desarrollo; su consistencia es friable en húmedo y ligeramente pegajosa y ligeramente plástica cuando mojado. No obstante, la densidad aparente registrada muestra un suelo en alto grado de compactación, que se refleja en baja porosidad total y baja proporción de macro y micro poros; esto repercute en una baja capacidad de almacenamiento de agua por el suelo.

Limitaciones para el uso del suelo

Las principales limitaciones de estos suelos son la ocurrencia de heladas, la deficiencia de humedad en algunos meses del año y de algunos elementos nutricionales.

Recomendaciones

El suelo ha sufrido procesos de compactación posiblemente por sobrepastoreo, por lo que es necesario hacerle unos dos pases de cincel vibratorio para romper las capas endurecidas. Otra práctica es cambiar el uso por algún tiempo hacia agricultura, para incorporarle abonos orgánicos. La utilización de abonos verdes es una práctica recomendable. En las áreas de mayor pendiente debe cultivarse en curvas a nivel.

El déficit de agua climática y la poca retención de humedad por el suelo deben suplirse mediante aplicaciones de riego suplementario. Si se dispone de agua suficiente y de buena calidad es conveniente aplicar yeso al suelo y posteriormente abundante agua para eliminar los excesos de sodio. En canto a fertilizaciones y enmiendas, el suelo requiere de la aplicación de cal dolomita y fertilizantes portadores de nitrógeno, fósforo y micro elementos.

- **Consociación Llanos (LN): Vertic Haplustepts, familia fina, semiactiva, mezclada, isomésica. Perfil CU-152.**

Se localiza en el municipio de Nemocón; ocupa el plano de la terraza superior de la planicie fluvio-lacustre, cuyas pendientes son ligeramente planas (1-3%) a ligeramente inclinadas (3- 7%); su extensión total es de 484,74 hectáreas (2,42% del área de estudio). (figura 18).



Figura 18. Plano de terraza superior, paisaje planicie fluvio-lacustre, municipio de Nemocón, finca Llano Chico. (IGAC, 2013)

Esta unidad se encuentra entre alturas de los 2.591 a los 2.600 msnm, en el clima frío seco; el área corresponde a la zona de vida bosque seco montano bajo (bs-MB). La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganado lechero. la vegetación nativa esta diseminada en el área, especialmente el cedro de clima frío (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz) y el laurel de cera (*Morella pubescens* H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación los suelos Vertic Haplustepts, familia fina, semiactiva, mezclada, isomésica.

Fases:

- **LN4pa:** texturas moderadamente finas, profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **LN5pa:** texturas finas, profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **LN5pb:** texturas finas, profunda, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7%).

Morfología del perfil del suelo

	Profundidad Horizonte (Cm)	Principales características
	0-10 AB	Color pardo, con pocas manchas pequeñas de color rojo amarillento, no contrastadas; textura arcillosa; sin estructura (masiva); pH 5.3.
	10-30 Bw1	Color pardo amarillento oscuro, con manchas de color pardo; textura arcillosa; estructura en bloques angulares gruesos, débiles; pH 5.8.
	30-80 Bw2	Color pardo amarillento oscuro, con manchas de color pardo; textura franco arcillosa; estructura en bloques angulares gruesos, débiles; pH 5.6.
	80-150 C	Color pardo, con pocas manchas grandes, claras, contrastadas de color pardo pálido; textura franco arcillosa; sin estructura (masiva); pH 5.7.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: CU-152.

Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Vertic Haplustepts, familia fina, semiactiva, mezclada, isomésica. Unidad cartográfica: consociación Llanos.

Símbolo unidad cartográfica: LN.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón. Sitio: finca Llano Chico.

Coordenadas geográficas: 5° 6' 31,057 " N – 73° 53' 27,931" W. Altitud: 2596m.

Fotografía aérea: N°4401, Vuelo: M-46. Plancha:

Paisaje: planicie fluvio lacustre. Tipo de relieve: terraza superior. Forma del terreno: plano de terraza.

Material parental: sedimentos lacustres finos. Pendiente: ligeramente plana (1 – 3 %).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 730,27 mm. Temperatura promedio anual: 13,19°C. Clima edáfico: ústico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay. Pedregosidad superficial: no hay. Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay. Encharcamientos: no hay. Nivel freático: no se encontró. Drenaje natural: bien drenado. Profundidad efectiva: profunda.

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ústico, grietas dentro de 125 cm de profundidad y coeficiente de extensibilidad lineal alto

Vegetación natural: destruida y sustituida.

Uso actual: cultivos de habas y ganadería.

Limitantes del uso: déficit de humedad y ocurrencia de heladas en algunos meses del año. Descrito por: Cruz Molina H. Fecha: 15-09-1980.

Validado por: Gilberto Peña. Fecha: 05-10-2012.

Descripción

00 – 10 cm Ap	Color en húmedo pardo (7.5YR5/4), con pocas manchas pequeñas de color rojo amarillento (5YR4/8), no contrastadas; textura arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado muy pegajosa y muy plástica; pocos poros finos y muy finos; muchas raíces finas, vivas, de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual e irregular; pH 5.3, reacción fuertemente ácida.
10 – 30 cm AB	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4), con manchas de color pardo (7.5YR5/2) de los cutáneos (organes); textura arcillosa; estructura en bloques angulares gruesos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado muy pegajosa y muy plástica; presencia de cutáneos arcillosos y superficies de presión; pocos poros finos; frecuentes raíces; poca actividad de macroorganismos; límite gradual e irregular; pH 5.8, reacción moderadamente ácida.

30 – 80 cm Bw2	Color en húmedo pardo amarillento oscuro (10YR4/4), con manchas de color pardo (7.5YR5/2) del revestimiento de los pedos; textura franco arcillosa; estructura en bloques angulares gruesos, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado muy pegajosa y plástica; presencia de cutáneos arcillosos y superficies de presión; frecuentes poros finos; pocas raíces; no hay actividad de macroorganismos; límite difuso y ondulado; pH 5.6, reacción moderadamente ácida.
80–150 cm C	Color en húmedo pardo (7.5YR5/4), con pocas manchas grandes, claras, contrastadas de color pardo pálido (10YR7/4); textura franco arcillosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; frecuentes poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 5.7, reacción moderadamente ácida.

Interpretación del perfil

Es un suelo de bajo desarrollo, es bien drenado y profundo con acumulación de materia orgánica en superficie, con grietas entre los 25 cm y 100 cm de profundidad de tamaño mayor de 2 mm que se abren y se cierran con el déficit y el aumento de humedad.

Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos muestran; reacción fuertemente ácida en el primer horizonte y moderada a mayor profundidad, capacidad catiónica de cambio de media, bases totales medias hasta los 30 cm de profundidad y baja en profundidad, saturación de bases altas, calcio alto en el primer horizonte y medio en profundidad, magnesio alto, relación Ca/Mg ideal, fósforo bajo, potasio medio, sodio bajo, carbono orgánico medio en el horizonte Ap y bajo en el resto del perfil, saturación de aluminio baja, nivel de fertilidad moderada. (tabla 28).

Tabla 28. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil CU-152. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph 1:1	CO %	MO % ppm	P meq/100g	AL %	SAI %	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA %									*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-10	12	28	60	Ar		5,3	2,4	4,5	7		0			6,8	MODERADA
10-30	26	32	42	Ar		5,8	0,6	1,1	3		0				
30-80	38	28	36	FAr		5,6	0,33	0,63	6		0				
80-150	26	40	34	FAr		5,7	0,2	0,38	7		0				

PROFUNDIDAD cm	SBA									Elementos menores					
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	%	Mn	Fe	Zn	Cu	B	S
00-10	19,2	12,7	6,5	12,7	6,1	5,3	0,9	0,4	66,1						
10-30	13,7	10,2	3,5	10,2	4,8	4,8	0,4	0,2	74,5						
30-80	11,3	9,6	1,7	9,6	4	4	0,2	0,2	85						
80-150	11,8	9,8	2	9,8	4,5	4,5	0,2	0,2	83,1						

Los resultados de los análisis químicos indican que son suelos fuertemente a moderadamente ácidos, con pH que varía entre 5,3 y 5,8, aumenta a medida que se profundiza en el perfil; estos valores de pH no muestran peligro de concentraciones de

aluminio y la disponibilidad de casi todos los nutrientes se ve favorecida. Sin embargo, los niveles en que se encuentra el fósforo son bajos, mientras que las bases totales y los contenidos de cada una, tomadas individualmente (calcio, magnesio, potasio) están en niveles adecuados para la nutrición de los cultivos. El suelo presenta baja capacidad de intercambio catiónico (CICA).

Análisis físicos

Físicamente son suelos de colores pardos; sin embargo, algunas manchas indican condiciones de reducción muy esporádicas. La textura predominante es arcillosa en la superficie y franco arcillosa en los horizontes más profundos. En el horizonte superficial la consistencia es plástica y pegajosa en mojado y muy firme en húmedo, y junto con la falta de estructura indica que ha sufrido procesos de compactación; los horizontes inferiores son friables y tienen estructura en bloques subangulares débiles.

Limitaciones para el uso del suelo

Las limitantes para el uso y manejo de estos suelos son la baja precipitación, los contenidos de arcilla altos en superficie, consistencia firme y presencia de heladas.

Recomendaciones

Una práctica recomendable en este suelo es la aplicación de abonos orgánicos. El enriquecimiento en materia orgánica mediante la práctica de incorporar abonos verdes puede ser muy útil. Debe en lo posible no mecanizarse este suelo ya que su estructura ha sido degradada en superficie. El uso en pastos o la agricultura de conservación deben ser prioritarios.

En cuanto a fertilización, los elementos más limitantes son el nitrógeno y el fósforo, que deben aplicarse como fertilizantes.

- **Consociación Margarita (MG): Fluvaquentic Eutrudepts, familia fina, semiactiva, mezclada, isomésica. Perfil LC-190.**

Se localiza en el municipio de Nemocón; ocupa la terraza media de la planicie fluvio-lacustre; se distribuye en relieves planos a ligeramente planos con pendientes que varían de 1 a 3%; su extensión total es de 145,69 hectáreas, que representa el 0,73% del área de estudio) (figura 19).



Figura 19. Vista del plano de terraza en el municipio de Nemocón. (IGAC, 2013)

Esta unidad cartográfica comporta altitudes que varían entre 2.540 y 2.650 m, en clima frío seco; ocupa áreas dentro de la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB). La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) dedicado a la ganadería tipo lechero; en el área aparecen algunas especies de acacia negra (*Acacia Melanoxylon* R, Br) cedro, (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz) y laurel de cera (*Morella pubescens* H. & B. ex Willdenow).

Conforman esta consociación los suelos Fluvaquentic Eutrudepts, familia fina, semiactiva, mezclada, isomésica, perfil modal LC-190 con 95%.

Fases:

- **MG4da:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **MG5da:** texturas finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).

Morfología del perfil del suelo

	PROFUNDIDAD (cm) HORIZONTE	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
	00-09 Ap	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro; textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 5.1
	09-28 Bw1	Color en húmedo pardo con abundantes moteos amarillo pardusco; textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; pH 5.7

	28-53 Bw2	Color en húmedo pardo grisáceo, con moteos pardo amarillento; textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios, débiles; pH 6.7
	53-97 cm Cg1	Color en húmedo gris con moteos pardo fuertes; textura arcillo limosa; sin estructura (masiva); pH 6.7
	97-120 Cg2	Color en húmedo pardo fuerte, con moteos pardos; textura franco arcillo limosa; sin estructura (masiva); pH 6.3

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-190.

Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Fluvaquentic Eutrudepts, familia fina, semiactiva, mezclada, isomésica

Unidad Cartográfica: Margaritas

Símbolo unidad cartográfica: MG.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón

Sitio: Finca Las Margaritas, Vereda Checua.

Coordenadas geográficas: 5°06 '16 " N 73 °52 '5,8 " W. Altitud: 2580 m.

Fotografía aérea 1192. Faja 10. Plancha: 209-III-B-2.

Paisaje: planicie fluvio-lacustre. Tipo de relieve: terraza nivel medio. Forma del terreno: plano.

Material parental: Sedimentos lacustres finos.

Pendiente: plana (0-1%).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 691,72 mm. Temperatura promedio anual: 13,20°C.

Clima edáfico: údico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: frecuentes, cortos.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: moderadamente drenado.

Profundidad efectiva: moderadamente profundo limitada por nivel freático.

Horizontes diagnósticos: epipedón ócrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad údico, alta saturación de bases.

Vegetación natural: sustituida.

Uso actual: ganadería semintensiva con pasto kikuyo.

Limitantes del uso: profundidad efectiva y drenaje natural.

Descrito por: Yezid Diaz Machado.

Fecha: 02-10-2012.

Descripción

00 – 09 cm Ap	Color en húmedo pardo grisáceo oscuro (10YR4/2); textura franco arcillo limosa, estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; muchos poros medianos y finos; muchas raíces finas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite claro y plano; pH 5.1, fuertemente ácida.
09 – 28 cm Bw1	Color en húmedo pardo (10YR5/3), con abundantes moteos amarillo parduscos (10YR6/6); textura franco arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, moderados; consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes recubrimientos de limos en las caras de los peds; frecuentes poros finos y medios; muchas raíces finas, vivas, de distribución normal; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulado; pH 5.7, moderadamente ácida.
28 –53 cm Bw2	Color en húmedo pardo (10YR5/3), con abundantes moteos pardo amarillentos (10YR 5/6); textura arcillo limosa; estructura en bloques subangulares medios, débiles; consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; frecuentes recubrimientos de limo en las caras de los peds; frecuentes poros finos; frecuentes raíces finas y medias, vivas y muertas de distribución normal; poca actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulado; pH 6.7 neutra.
53 –97 cm Cg1	Color en húmedo gris (2.5Y5/1), con abundantes moteos pardo fuerte (7.5YR5/6); textura arcillo limosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo friable, en mojado pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros finos; pocas raíces finas, vivas y muertas, de distribución normal; no hay actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulado pH 6.7 neutra.
97 –120 cm Cg2	Color en húmedo pardo (7.5YR5/2) con abundantes moteos pardo fuerte (7.5YR5/6), textura franco arcillo limosa; sin estructura (masiva), consistencia en húmedo friable, en mojado ligeramente pegajosa y ligeramente plástica; pocos poros finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 6.3, ligeramente ácida.

Interpretación del perfil

Son suelos de moderado desarrollo pedogenético, con humedad constante en algunos horizontes, disminución irregular en el contenido de carbono orgánico y efectos de la dinámica fluvial por aportes de materiales en diferentes épocas.

El material parental de estos suelos son sedimentos fluvio lacustres, finos y moderadamente finos aportado por el río Checua en ambiente lacustre. Los suelos son moderadamente profundos, imperfectamente drenados, de texturas finas y moderadamente finas, con desarrollo estructural moderado, la consistencia en húmedo es friable, moderada a fuertemente ácidos en la superficie y neutros a medida que se profundiza y la fertilidad es moderada.

Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos indican que reacción fuertemente ácida y neutra, capacidad catiónica de cambio media, bases totales bajas y medias, saturación de bases medias y altas, calcio medio, magnesio alto, relación Ca/Mg en desequilibrio, fósforo bajo, potasio medio, carbono orgánico alto en el horizonte Ap y bajo en el resto del perfil, saturación de aluminio baja, manganeso bajo, hierro alto, zinc alto y bajo, cobre alto, boro bajo, azufre alto y medio y fertilidad moderada (tabla 29).

Tabla 29. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-190. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph 1:1	CO %	MO %	P ppm	AL meq/100g	SAI %	CaCO ₃		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%									*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-09	19,2	47,1	33,7	FArL		5,1	2,7	5,1	5,4	0,54	7,2			6,7	MODERADA
09-28	11,2	49,2	39,6	FArL		5,7	0,73	1,4	N.D.						
28-55	4,9	49,4	45,7	ArL		6,7	0,5	0,95	0,14						
55-98	7,8	45,5	49,7	ArL		6,7	0,48	0,91	N.D.						
98-120	19,8	46,7	33,5	FArL		6,3	0,5	0,95	N.D.						

PROFUNDIDAD cm					SBA					Elementos menores					
	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	%	Mn	Fe	Zn	Cu	B	S
00-09	19,5	7,5	12	7	3,6	2,5	0,81	0,09	35,9	2,8	417	12,2	3,9	0,5	10,1
09-28	13	8,6	4,4	8,6	4,6	3,4	0,57	0,06	66,4	11,2	216	6,2	6,6	0,44	8,5
28-55	14	11,7	2,4	11,7	6,4	4,8	0,29	0,16	83,2	5,5	40,2	2,4	4,6	0,35	8,7
55-98	14,2	12,3	1,9	12,3	6,7	5,1	0,27	0,19	86,3	4,5	37,5	2,6	4,4	0,5	8,4
98-120	10,7	8,3	2,4	8,3	4,6	3,3	0,21	0,23	77,9	7,5	76,8	3,6	4,8	0,52	7,2

Los resultados de los análisis químicos realizados indican que son suelos de moderadamente ácidos a casi neutros, con valores de pH entre 5,1 y 6,7, predominando los más altos; en estos valores de pH la disponibilidad de nutrientes para las plantas es buena y no hay limitaciones para la actividad biológica, favoreciéndose la mineralización de la materia orgánica con liberación de formas asimilables de nitrógeno, fósforo y azufre; la solubilidad de los elementos menores es adecuada y no existen problemas de la presencia de aluminio tóxico o de fijación de nutrientes como el fósforo.

La materia orgánica varía de alta en el horizonte superficial a baja a mayor profundidad; estos contenidos ofrecen moderado suministro de nutrientes, media capacidad para la retención de nutrientes (CICA) y media retención de humedad aprovechable.

Los contenidos de fósforo son bajos en los todos los perfiles; el potasio es alto. La capacidad que presenta el suelo para retener nutrientes como calcio, magnesio y potasio es media, debido a los bajos contenidos de materia orgánica y a baja carga de las arcillas. El contenido de bases (Ca, Mg, K y Na) es alto, ocupan más del 60% en casi todo el perfil. Los elementos calcio, magnesio y potasio están en concentraciones adecuadas y

equilibradas, de tal suerte que su absorción por las plantas ocurre normalmente. Los microelementos en su mayoría se encuentran en concentraciones adecuadas, y solo se presenta bajos niveles de manganeso y de azufre.

Análisis físicos

Las determinaciones físicas indican texturas moderadamente finas en los dos primeros horizontes y en el último y finas en el resto del perfil, alta retención de humedad aprovechable, densidad aparente en el primer horizonte normal y en segundo muy baja para suelos arcillosos, porosidad total alta, macroporosidad alta y microporosidad media y alta (tabla 30).

Tabla 30. Propiedades físicas del suelo perfil LC-190. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	DENSIDAD (g/cm ³)			CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				HUMEDAD APROVECHABLE (%)	POROSIDAD (%)		
	APARENTE	REAL	SATURACION	30	100	500	1500		MACRO	MICRO	TOTAL
				kPa	kPa	kPa	kPa				
00-09	1,39	2,61	75,58	35,57	32,18	24,25	19,88	15,69	24,74	22	46,74
09-28	0,94	2,5	50,62	29,31	24,25	19,16	16,2	13,11	26,27	36,13	62,4

Físicamente son suelos de texturas predominantes franco arcillosas y arcillo limosas, con contenidos de arcilla entre 33,5% y 49,7%, que acompañados de la condición masiva del suelo, a partir de 53 cm, y de la baja permeabilidad genera un medio caracterizado por la presencia de abundantes moteados grises. Los horizontes superiores tienen estructura en bloques subangulares medios débiles y moderados, formados por la influencia del mayor contenido de materia orgánica en estos horizontes; sin embargo, el horizonte superficial presenta densidad aparente alta normal para suelos de estas texturas. La capacidad del suelo para almacenar humedad aprovechable es media, debido a los bajos contenidos de materia orgánica y a la predominancia de arcillas poco de baja actividad.

Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos, son la fluctuación del nivel freático, la profundidad efectiva moderada, presencia de heladas en los dos semestres del año y fuerte acidez.

Recomendaciones

El mejoramiento de las propiedades físicas del suelo mediante la incorporación de abonos verdes, la apertura de algunos canales de drenaje y la fertilización con nitrógeno, fósforo y azufre, son prácticas que mejoran la productividad de estos suelos.

- **Consociación Puerta (PU): Typic Humustepts, familia arcillosa sobre esquelética arenosa, mezclada, subactiva, isomésica. Perfil LC-176.**

Se sitúa en el municipio de Nemocón, en la parte proximal del glacis del Imerío, cuyas pendientes son ligeramente planas (1-3) a moderadamente inclinadas (3-7%); cubre una extensión total de 498,62 hectáreas (2.48% del área de estudio) (figura 20).



Figura 20. Parte proximal del glacis en el municipio de Nemocón.

Esta unidad se ubica entre alturas de 2.603 a 2.612 msnm en el clima frío seco, correspondiente a la zona de vida bosque seco Montano Bajo (bs-MB). La cobertura vegetal actual es de pastos principalmente kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) cuyo aprovechamiento permite el desarrollo de ganadería tipo lechero; en el área se encuentra diseminada vegetación nativa especialmente cedro de clima frío (*Cedrela montana* Moritz ex Turcz) y laurel de cera (*Morella pubescens* H. & B. ex Willdenow).

Conforma esta consociación el suelo Typic Humustepts, familia arcillosa sobre esquelética arenosa, mezclada, subactiva, isomésica.

Fases:

- **PU4da:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).

- **PU5da:** texturas finas, moderadamente profunda, ligeramente plana (pendientes 1 a 3%).
- **PU4db:** texturas moderadamente finas, moderadamente profunda, ligeramente inclinada (pendientes 3 a 7 %).
- **PU3dcp2:** texturas medias, moderadamente profunda, moderadamente inclinada (pendientes 7 a 12%), pedregosa, erosión moderada.

Morfología del perfil del suelo

	PROFUNDIDAD (cm) HORIZONTE	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
	0-34 Ap	Color pardo oscuro; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, fuertes; pocos fragmentos de roca 1% tipo piedra de forma irregular de alteración mediana; pH 5.7.
	34-65 Bw	Color pardo muy oscuro; textura arcillosa; pocos fragmentos de roca 2% tipo gravilla de forma sub redondeada de alteración mediana; pH 5.3.
	65-83 2C1	Color pardo muy oscuro y pardo amarillento oscuro; textura franco arenosa; abundantes fragmentos de roca 80% tipo gravilla, cascajo y piedra de forma sub redondeada; pH 6.0.
	83-100 2C2	Color rojo amarillento; textura franco arenosa gravillosa; sin estructura (suelta); pH 5.4.
	100-120 3C3	Color oliva (5Y5/3); textura franco limosa; sin estructura (masiva); pH 6.0.

Descripción de las características externas e internas del perfil

Perfil No: LC-176.

Tipo de perfil: modal.

Taxonomía: Typic Humustepts, familia arcillosa sobre esquelética arenosa, mezclada, isomésica.

Unidad cartográfica: consociación Puerta.

Símbolo unidad cartográfica: PU.

Localización geográfica: Departamento: Cundinamarca. Municipio: Nemocón.

Sitio: vereda La Puerta, finca Santa Cruz.

Coordenadas geográficas: 5 ° 3' 29,516" N – 73° 54' 34,132 " W. Altitud: 2603 m.

Fotografía aérea: 965. Faja: 8. Plancha: 209-III-B-3.

Paisaje: lomerío. Tipo de relieve: glacis. Forma del terreno: parte proximal.

Material parental: materiales coluvio aluviales mixtos

Pendiente: ligeramente inclinada (3-7 %).

Clima ambiental: frío seco.

Precipitación promedio anual: 738,82 mm. Temperatura promedio anual: 13,11°C.

Clima edáfico: ústico e isomésico.

Erosión: no hay.

Movimientos en masa: no hay.

Pedregosidad superficial: no hay.

Afloramientos rocosos: no hay.

Inundaciones: no hay.

Encharcamientos: no hay.

Nivel freático: no se encontró.

Drenaje natural: bien drenado.

Profundidad efectiva: moderadamente profunda, limitada por arena, piedra y cascajo.

Horizontes diagnósticos: epipedón úmbrico, endopedón cámbico.

Características diagnósticas: régimen de humedad ústico, epipedón úmbrico.

Vegetación natural: arrayán, chilco, tuno y eucalipto.

Uso actual: ganadería intensiva en pasto raygrass.

Limitantes del uso: profundidad efectiva moderada, déficit de humedad en algunos meses del año.

Descrito por: Gilberto Peña Hernández.

Fecha: 27-09-2012.

Observaciones: El primer horizonte tiene pocas piedras (1%), el segundo horizonte poca gravilla (2%) y el tercer horizonte muestra abundantes fragmentos de roca (80%) heterométricos de forma sub redondeada.

Descripción

00 – 34 cm Ap	Color en húmedo pardo oscuro (7.5YR3/2); textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares medios, fuertemente desarrollados; pocos fragmentos de roca 1% tipo piedra de forma irregular de alteración mediana, de naturaleza sedimentaria; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros muy finos y finos; muchas raíces finas y medias, vivas de distribución normal; mucha actividad de macroorganismos; límite difuso y plano; pH 5.7, reacción moderadamente ácida.
34 – 65 cm Bw	Color en húmedo pardo muy oscuro (7.5YR2/3); textura arcillosa; pocos fragmentos de roca 2% tipo gravilla de forma sub redondeada de alteración mediana, de naturaleza sedimentaria; estructura en bloques subangulares medios, fuertemente desarrollados; consistencia en húmedo firme, en mojado pegajosa y plástica; muchos poros muy finos y finos; frecuentes raíces finas y medias, vivas; frecuente actividad de macroorganismos; límite gradual y ondulado; pH 5.3, reacción fuertemente ácida.
83–100 cm 2C2	Color en húmedo rojo amarillento (5YR4/6); textura franco arenosa gravillosa; sin estructura (suelta); consistencia en húmedo suelta, en mojado no pegajosa y no plástica; muchos poros gruesos; muy pocas raíces muy finas; no hay actividad de macroorganismos; pH 5.4, reacción fuertemente ácida.
100–120 cm 3C3	Color en húmedo oliva (5Y5/3); textura franco limosa; sin estructura (masiva); consistencia en húmedo muy friable, en mojado no pegajosa y no plástica; pocos poros muy finos; no hay raíces; no hay actividad de macroorganismos; pH 6.0, reacción moderadamente ácida.

Interpretación del perfil

Es un suelo de bajo a moderado desarrollo pedogenético, bien drenado, moderadamente profundo con un horizonte superficial grueso, oscuro, de alto contenido de carbono orgánico y saturación de bases menor de 50%; presenta un horizonte contrastante a los 65 cm de profundidad de textura franco arenosa con abundantes (80%) fragmentos de roca de gravilla, piedra y cascajo.

Análisis químicos

Los valores de los análisis químicos muestran: reacción moderadamente ácida, capacidad catiónica de cambio irregular, bases totales bajas y muy bajas, saturación de bases medias y bajas, calcio y magnesio bajos y fósforo medio; la relación Ca/Mg es ideal, potasio medio, sodio bajo, carbono orgánico medio en superficie y bajo en el resto del perfil, saturación de aluminio baja y nivel de fertilidad alta; en cuanto a los elementos menores, el manganeso es bajo en todo el perfil, el hierro alto, el zinc óptimo, el cobre y el boro bajo y el azufre medio en el primer horizonte y bajo en profundidad (tabla 31).

Tabla 31. Propiedades químicas y granulométricas del suelo perfil LC-176. (IGAC, 2013)

PROFUNDIDAD cm	GRANULOMETRIA			CLASE TEXTURAL	GRAVILLA %	Ph	CO	MO	P	AL	SAI	CaCO		FERTILIDAD 00-50 cm	
	ARENA %	LINO %	ARCILLA%			1:1	%	%	ppm	meq/100g	%	*	%	VALOR	CALIFICACIÓN
00-34	41,5	24,4	34,1	FAr	1	5,7	2,5	4,8	16,2					7,1	ALTA
34-65	39,4	20,4	40,2	Ar	2	5,3	1,5	2,9	11,1	2,1	38,6				
65-83	61,4	22,6	16	FA	80	5,5	1,7	3,2	21,5	1,1	34,8				
83-100	76,3	10	13,7	FA	80	5,4	0,6	1,2	14,7	0,86	29,5				
100-120	30,8	59,1	10,1	FL		6	0,9	1,6	3,7						

PROFUNDIDAD cm	CICA	CICE	CICV	BT	Ca	Mg	K	Na	SBA %	Mn	Fe	Elementos menores			
												Zn	Cu	B	S
00-34	22	8,2	13,8	8,2	5,1	1,7	1,2	0,18	37,2	3,6	297	2	1,2	0,2	3,7
34-65	21,1	5,4	15,7	3,3	1,7	0,64	0,89	0,11	15,8	0,7	188	0,3	0,5	0,2	9,7
65-83	21,7	3,3	18,5	2,2	1	30	0,69	0,18	9,9	0,1	139	0,2	0,4	0,1	22,6
83-100	11	2,9	8,1	2,1	1,1	0,35	0,52	0,09	18,7	0,1	136	0,2	0,6	0,2	12,2
100-120	24,9	1	23,9	1	0,5	0,13	0,28	0,11	4,1	0	47,7	0,1	0,3	0	10,5

Limitaciones para el uso del suelo

Los limitantes para el uso y manejo de estos suelos son: profundidad efectiva moderada, inadecuada distribución de lluvias, presencia de heladas en los dos semestres del año y baja capacidad de retención de humedad.

Recomendaciones

Prácticas que ayuden a aumentar el contenido de materia orgánica como la incorporación de abonos verdes mejoran la capacidad de retención de humedad por el suelo. La adición

de cal dolomita neutraliza el peligro de toxicidad por aluminio, sube el pH y suministra calcio y magnesio para las plantas. El suelo requiere ante todo la aplicación de nitrógeno, fósforo, azufre y micro elementos.