

**NUEVA VERSIÓN
DE CLASIFICACIÓN GENÉTICA
DE LOS SUELOS
DE CUBA**

Instituto de Suelos
Ministerio de la Agricultura
Ciudad de La Habana, Cuba
1999

**NUEVA VERSIÓN
DE CLASIFICACIÓN GENÉTICA
DE LOS SUELOS
DE CUBA**

Instituto de Suelos
Ministerio de la Agricultura
Ciudad de La Habana, Cuba
1999

Jefa de Edición: *Lennys Barcaz Lescaille*
Diseño: *Alberto de la Fuente Alemañy*
Redacción y Corrección: *Gladys Almaguer y Lucía Valle*
Composición: *Moraima Barrero Urquiiza*

© Sobre la presente edición:
AGRINFOR, 1999

ISBN: 959-246-022-1

AGRINFOR
Ministerio de la Agricultura
Conill y Ave. Independencia, Edificio MINAG, 2do piso, Plaza de la Revolución
Ciudad de La Habana, Cuba.
Teléfonos: 81-8808 / 84-5436
Fax: 33-5086
Correo electrónico: agrinfor@ceniai.inf.cu

A U T O R E S

Alberto Hernández Jiménez	Ángel Mesa Nápoles
Juan Miguel Pérez Jiménez	Enna Fuentes Alfonso
Dalmacio Bosch Infante	José L. Durán Álvarez
Luis Rivero Ramos	José Pena Vélez
Eloy Camacho Díaz	Greco Cid Lazo
Jesús Ruiz Careaga	Daniel Ponce de León
Efrén Jaimez Salgado	Mayda Hernández Díaz
Raúl Marsán Bartolomé	Enrique Frómata Milanés
Antonio Obregón Santoyo	Libia Fernández Pérez
José M. Torres Font	Nelson Garcés Pérez
Juan Elio González de la Torre	Marisol Morales Díaz
Rosa Orellana Gallegos	Elbia Suárez Estrada
Juan Paneque Pérez	Eduardo Martínez Oliva
José M. Ruiz de León	

C O L A B O R A D O R E S

Mario Ruz Pérez	Yamilé González Mantilla
Agustín Salazar Márquez	Eugenio Vega Lorenzo
José Rodríguez Paulín	Osmay Peña Vázquez
Rosa López Paredes	

C O N T E N I D O

- I. Introducción /5
- II. Historia de la clasificación de los suelos de Cuba /7
- III. Horizontes y características de diagnósticos /9
- IV. Unidades de clasificación /24
- V. Cuadro de la clasificación de suelos /26
- VI. Reglas de clasificación /33

I. INTRODUCCIÓN

La clasificación genética de los suelos de Cuba surgió como una necesidad para el desarrollo del país, como se ha puesto de manifiesto en reiteradas ocasiones.

Este desarrollo comenzó con el inventario nacional de los suelos, con la confección del Mapa Genético en escala 1:250 000 (Instituto de Suelos, 1971) y continuó con estudios regionales y de caracterización de suelos que condujeron a la preparación de la segunda clasificación genética de los suelos de Cuba (Instituto de Suelos, 1975) y a la tercera versión, publicada hace ya 19 años (Instituto de Suelos, 1980).

El logro principal de esta línea de trabajo dentro del campo de la geografía de suelos, fue su implantación a nivel nacional que culminó con la confección del Mapa Nacional de Suelos en escala 1:25 000 (Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes, 1990).

Las bases fundamentales de la clasificación cubana constituyen la génesis de los suelos, sobre el criterio de la concepción neodokuchaeviana: factores de formación, procesos de formación, tipos de suelos. De esta forma las unidades superiores de la clasificación (agrupamiento, tipos, subtipos de suelos) se determinan principalmente por los procesos y factores que se deduce tuvieran lugar en la formación de los suelos.

No obstante los aportes que se obtuvieron en esta clasificación, fundamentada en la génesis de los suelos, en los momentos actuales necesita una actualización a la luz de nuevos conceptos que se han desarrollado en la Pedología internacional.

Desde la década del 70, con los resultados alcanzados en la Paleopedología se evidenció que la clasificación de suelos basada en los procesos de formación no es del todo objetiva, ya que muchas veces los procesos que se manifiestan ocurrieron en condiciones climáticas diferentes a las actuales. Este problema junto con el desarrollo de la clasificación Soil Taxonomy (1975), que se fundamenta en: Horizontes y características de diagnóstico mediante parámetros precisos y relativamente fáciles de determinar, condujo a que la línea de clasificación genética de los suelos fuera quedando rezagada a nivel mundial.

Esta problemática dio lugar a que en la década de 1980 a 1990, países con amplia tradición en la clasificación genética de los suelos (URSS, Francia, China y Australia) elaboraran nuevas versiones que sin perder la línea genética, establecieran parámetros más precisos y de esta forma objetivizaron y facilitaron la clasificación de suelos.

Estas versiones fueron presentadas en la Conferencia Internacional de Suelos de Alma Atá, URSS (1988), en el XIV Congreso Mundial de Suelos de Kyoto, Japón (1990), y en el XV Congreso Mundial de Suelos de Acapulco, México (1994), junto con la Leyenda Revisada de Suelos de la FAO (1988) y el World Reference Base for Soil Resources (1994).

En este trabajo se revisaron todos los materiales que sirvieron de base a las versiones de clasificación de suelos que se elaboraron anteriormente y los resultados alcanzados en los últimos 20 años en la caracterización y clasificación de suelos de diferentes regiones en Cuba.

Las investigaciones se dirigieron a la creación de horizontes y características de diagnósticos según las particularidades de los suelos de Cuba, relacionadas con los factores y procesos de formación. De esta forma se establecieron 12 horizontes principales, 14 horizontes normales y 17 características de diagnóstico.

En la clasificación se mantienen las unidades taxonómicas superiores, se separan 14 agrupamientos, 36 tipos genéticos y 172 subtipos de suelos, por lo que resulta más detallada que las versiones anteriores. Al mismo tiempo, la utilización de los horizontes y características de diagnóstico posibilitan que la clasificación sea más sencilla y precisa. Otra ventaja es que al mantenerse el enlace con la génesis de los suelos, no se pierde el valor ecológico de nuestra clasificación.

II. HISTORIA DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE CUBA

La historia de las clasificaciones de los suelos de Cuba se puede dividir en tres períodos fundamentales: hasta 1902, fin de la colonización española; hasta 1959, período de la República Mediatizada, y los estudios después del Triunfo de la Revolución, fundamentalmente después de 1964.

Desde que en el siglo pasado, el científico ruso V. V. Dokuchaev enunció los principios de la Pedología como ciencia hasta nuestros días, un considerable número de científicos se han dedicado al desarrollo de la clasificación de los suelos cubanos. En la actualidad existe una gran información de los diferentes tipos de suelos del archipiélago cubano.

El primer informe sobre los suelos de Cuba se remonta a 1797 y corresponde a Antonio Morejón y Gato: «Las buenas propiedades de la tierra bermeja para el cultivo de la caña de azúcar sobre su excelencia con respecto a la negra» y hasta 1842 que Mariano Carrillo explicó sus reflexiones acerca de la naturaleza del terreno de Las Antillas. En 1850, en los Anales y Memorias de la Real Junta de Fomento aparece el informe: «Memorias sobre caña de azúcar y los diversos terrenos adecuados a ella».

En 1855, Ramón de la Sagra realizó 16 análisis de los suelos cubanos; y en 1864 Manuel Fernández de Castro desarrolló, de forma muy rudimentaria, lo que pudiera considerarse el primer estudio genético de los suelos de Cuba sobre la formación de la tierra colorada, que constituye gran parte de los terrenos de cultivo de la isla de Cuba.

Después de la instauración de la República en 1902 se conocen los estudios realizados por Mario Sánchez Roig en 1913: «Los suelos de la Isla de Pinos» y por Gastón Alonso Cuadrado en 1912 sobre la tierra colorada y la tierra negra. En 1916, J. T. Crowley publicó su trabajo «Las tierras de Cuba», considerado el estudio más completo hasta la fecha de los suelos cubanos.

No es hasta 1928 que H. H. Bennett y R. V. Allison realizan un estudio más completo y científico sobre los suelos dedicados al cultivo de la caña de azúcar, publicado en el libro: «Los suelos de Cuba». Posteriormente, en 1935, el propio Bennett hizo un estudio de los suelos y publicó el libro «Algunos nuevos suelos de Cuba»; en ambos se describen las series de suelos encontrados y se confeccionó el mapa de suelos a escala

1:800 000, el cual constituyó la base principal de la agricultura cubana.

Con el Triunfo de la Revolución el Primero de Enero de 1959, se produce una transformación del uso monocultivista en nuestro país. La necesidad de una mayor utilización de los recursos naturales condiciona el apoyo del gobierno revolucionario en los estudios de los suelos; así, en 1964, I. Stepanov clasifica por primera vez los suelos de Cuba con base genética por los principios de la escuela soviética y en 1966, S. V. Zonn y colaboradores realizan un experimento de construcción de la clasificación genética de los suelos de Cuba. En 1972, I. P. Guerasimov preparó un ensayo del enfoque genético de las clasificaciones de los suelos tropicales, cortezas de intemperismo y productos de su redeposición en el ejemplo del territorio cubano.

En 1965 se fundó el Instituto de Suelos de la Academia de Ciencias de Cuba, el cual comienza el estudio científico de los suelos basado en los principios genéticos de su formación. Ya en 1967 A. Hernández publicó los primeros estudios en una clasificación genética en la antigua provincia de Las Villas; en 1971 se publica el Mapa Genético de los Suelos de Cuba a escala 1:250 000 sobre la base de un levantamiento realizado de 1965 a 1968, en colaboración con especialistas de la República Popular China y que se considera la primera verdadera clasificación genética de los suelos de Cuba, cuyos principios y características son publicados en 1973 en el libro: «Génesis y clasificación de los suelos de Cuba».

En 1975 se realizó el segundo intento de clasificación genética de los suelos en colaboración con especialistas de la antigua URSS, sistema de clasificación que es aprobado en el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba como la taxonomía básica de clasificación de los suelos de Cuba. Esta clasificación se aplicó en el Mapa Nacional de Suelos 1: 25 000, terminado en 1990 por el Centro Nacional de Suelos y Fertilizantes (CNSF) del MINAG.

En 1980 se publicó el tercer intento de clasificación genética de los suelos, donde no se introducen cambios profundos con respecto a la segunda clasificación, sino que se trató de argumentar y profundizar más en la explicación de las taxas superiores de clasificación, agrupamiento, tipo y subtipo de suelos. No obstante, se introducen algunos nuevos trabajos de suelos que enriquecieron la clasificación genética.

En 1988 se realizó un Esquema de Clasificación genética de los suelos de Cuba, por grupos y tipos genéticos, que fue presentado en la Conferencia Internacional de Clasificación de Suelos, en Alma Atá (A. Hernández, O. Ascanio, E. Camacho, J. M. Pérez Jiménez y otros).

III. HORIZONTES Y CARACTERÍSTICAS DE DIAGNÓSTICOS

En la clasificación se emplean horizontes de diagnósticos, los cuales se utilizan para clasificar diferentes niveles taxonómicos: horizontes principales y horizontes normales. Los horizontes principales son el reflejo de la interrelación de las condiciones de formación de los suelos, que dan lugar a procesos de formación, y se manifiestan en la morfología del perfil. De esta forma, el horizonte principal de diagnóstico es la expresión o producto final de las transformaciones y traslocaciones de las sustancias orgánicas y minerales (procesos de formación) que ocurren bajo diferentes condiciones (factores de formación); en otras palabras, es el reflejo de la génesis y evolución del suelo.

El horizonte principal se utiliza, en la mayoría de los casos, para definir el agrupamiento de suelos y se define con el horizonte B del perfil del suelo, aunque también puede estar ubicado en el horizonte A; Suelos Húmicos Sialíticos o en Histosoles, o puede no estar presente (Fluvisoles o en suelos Poco Evolucionados).

Los horizontes normales de diagnóstico se definen como horizontes que representan un grupo de propiedades del suelo que pueden ser explicadas cuantitativamente y que se utilizan para diferenciar tipos y subtipos de suelos.

En ocasiones los horizontes normales de diagnóstico son reemplazados por características de suelos que se definen cuantitativamente, y en dichos casos, estas se denominan características de diagnóstico.

Con estas categorías y conceptos, los suelos se clasifican sobre la base de horizontes y características de diagnósticos, en relación con su génesis y evolución, lo que además de seguir los principios fundamentales de nuestra Escuela Genética, consigue introducir la línea objetiva de clasificación de suelos que ha tomado una aceptación mundial en los últimos 20 años.

Definición de los horizontes principales de diagnóstico

En total se identifican 12 horizontes principales, que se definen a continuación:

1. Alítico

Se presenta en el horizonte B de suelos muy evolucionados con las siguientes características:

- Contenido de aluminio cambiante que alcanza un grado de saturación $> 50 \%$.
- pH en cloruro de potasio $\leq 4,0$.
- Colores rojo, amarillo y sus combinaciones.
- Estructura de agregados finos o subangulares a poliédrica.

2. Férrico

Horizonte subsuperficial que se caracteriza por:

- Presencia de nódulos ferruginosos que representan menos de 20% del volumen de la masa del suelo.
- Tiene más de 50 % de sesquióxidos de hierro.
- Capacidad de intercambio < 12 cmol.kg en arcilla.
- La composición de minerales secundarios está representada por hematita, goethita, gibbsita y trazas de minerales arcillosos 1:1.
- Relaciones moleculares en arcilla $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O} < 2$ y $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3 < 1$.
- Valores cercanos de pH en agua y en cloruro de potasio.
- Estructura de agregados finos, poco estables.

Este horizonte debe ser al menos de 10 cm de espesor si descansa directamente sobre la roca madre (serpentinita).

3. Ferralítico

Horizonte subsuperficial que se caracteriza por:

- Predominio de minerales arcillosos del tipo 1:1, que pueden alcanzar hasta 10 % de tipo 2:1 del contenido total de la fracción arcillosa.

- Capacidad de intercambio catiónico $< 20 \text{ cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$ en arcilla.
- Relación $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ menor de 2,3 en arcilla.
- Contenido de minerales alterables menor de 10 % de la fracción entre 20 y 200 micras.
- Contenido menor de 60 % de sesquióxidos de hierro en la fracción < 2 micras.
- Contenido de hierro libre en relación al hierro total mayor de 60 %.
- Estructura con agregados finos o muy finos, con microagregados redondeados.

4. Ferrálico

Horizonte subsuperficial con las siguientes características:

- Tiene predominio de minerales arcillosos de tipo 1:1 pero con mezcla de tipo 2:1; presenta un contenido de este último entre 10 y 40 %.
- La relación $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ en arcilla es igual o menor de 2,3 aunque la CIC es de 20 a 30 $\text{cmol}(+) \text{ kg}^{-1}$ arcilla.
- Hay predominio de hematita y goethita entre los óxidos e hidróxidos de hierro.
- La estructura es un poco más gruesa que en el horizonte ferralítico, ovoide de tipo granular.
- La relación FeI/FeT es mayor de 60% en todo el perfil.

5. Fersialítico

Horizonte subsuperficial cuyas características son:

Agrupar los horizontes que tienen un proceso de formación fersialítico caracterizado por la presencia de un horizonte diagnóstico B (fersialítico) en la estructura del perfil, el cual responde a las características siguientes:

- Presencia de minerales arcillosos de tipo 2:1 y 1:1 con predominio de los primeros ($> 50\%$).

- Contenido de Fe libre en la fracción fina $> 3\%$.
- Relación Fe libre/ Fe total de 40 a 60%.
- Estructura de agregados gruesos estables.

En los suelos de bajo contenido de arcilla ($< 15\%$) el Fe libre puede ser inferior a 3%. A partir de materiales con altos contenidos de hierro (serpentinitas, basaltos, etcétera), la relación Fe libre/Fe total puede ser más estrecha (alrededor de 35-40%). La capacidad de intercambio es mayor de $20 \text{ cmol}(+) \text{kg}^{-1}$.

6. Siálico

Los suelos que poseen este horizonte presentan un horizonte B con:

- Contenido en arcilla generalmente igual o menor que en el horizonte A, es decir, ausencia del horizonte B argílico.
- Intensidad de intemperismo propio del proceso sialitización.
- Capacidad catiónica cambiante $> 30 \text{ cmol}(+) \text{kg}^{-1}$ de arcilla.
- Color menos rojo que 2,5 YR (pardo, pardo amarillento, a veces pardo rojizo).
- Contenido en hierro libre $< 3\%$ y de hierro libre con relación al hierro total $< 40\%$.
- Predominio de minerales del tipo 2:1 en la fracción arcillosa.
- Estructura de agregados gruesos, generalmente estables.

7. Humificado

Este horizonte de diagnóstico es superficial y es propio de suelos donde el proceso de humificación determina las propiedades del solum y tiene las siguientes características:

- Presencia de horizonte A humificado, por lo general con ausencia de horizonte B.
- Saturación con calcio.
- Espesor del horizonte humificado mayor de 15 cm.

- Reservas de materia orgánica que oscilan entre 65 y 100 t/ha para la capa de 0 a 15 cm y entre 100 y 300 t/ha cuando alcanza 50 cm.
- Valor de la CIC mayor de 20 $\text{cmol}(+) \text{kg}^{-1}$ en arcilla.

8. Vértico

Horizonte que se presenta en cualquier parte del perfil y posee las características siguientes:

- Un espesor de al menos 60 cm dentro de una capa de 150 cm medida desde la superficie.
- Puede presentarse desde la superficie al ocurrir la manifestación de microrrelieve gilgai o estar recubierto por un horizonte mullido.
- Textura arcillosa en todo su espesor con contenido de arcilla mayor de 40 %.
- Estructura en bloques prismáticos (grandes o medianos) a masivos, con caras brillantes bien manifiestas que recubren los agregados.
- En estado húmedo es plástico y en estado seco es duro y se agrieta.
- Alta capacidad de cambio de bases, con predominio, en ocasiones, del magnesio sobre el calcio dentro del complejo de intercambio.
- Predominio de minerales arcillosos del tipo de las esmectitas.

9. Sáfico

Horizonte característico de los suelos salinos, de un espesor mínimo de 20 cm, que puede encontrarse en cualquier parte del perfil. Contiene más de 1% de sales solubles totales cuando la composición granulométrica del suelo es arcillosa, más de 0,8 % cuando la textura es loam-arcillosa y más de 0,6 % de sales solubles totales cuando el suelo es arenoso o loam-arenoso.

10. Nátrico

Es un horizonte argílico particular, que tiene estructura columnar y contenido en sodio cambiante mayor de 15% en la composición de las bases cambiables. Es duro y compacto en estado seco.

11. Hístico

Horizonte orgánico u horizonte de alto contenido de materia orgánica en superficie o muy cerca de ella; de 20 a 60 cm de espesor saturado en agua temporalmente, a menos que sea drenado artificialmente (> 30 días consecutivos saturado de agua en la mayoría de los años).

Si es drenado artificialmente reúne algunas de las características siguientes:

Horizonte Superficial de espesor de 20 a 40 cm

% Arcilla	% C. Orgánico
> 60	> 18
0	12
< 60	12-18

Horizonte Arado (Ap) de espesor de 25 cm

% Arcilla	% C. Orgánico
> 60	> 16
0	8
< 60	8 -16

12. Antrópico

Este horizonte principal es variable. La mayoría de las veces puede ser un horizonte superficial formado por el cultivamiento en regiones, donde se han aplicado residuos orgánicos, desechos de basurero, estiércol o turba, también intenso cultivamiento y frecuente irrigación o aplicación de fertilizantes durante un largo período.

En estos casos se caracteriza por:

- Un espesor de 30 cm o más.
- 2 % o más de materia orgánica.

- Con muchos fragmentos de piedras, ladrillos, residuos plásticos o de otros materiales.
- Contenido mayor de 250 ppm de P_2O_5 soluble en ácido cítrico (1%) o tiene cantidades crecientes de P_2O_5 soluble en ácido cítrico debajo del horizonte A, o las cantidades de P_2O_5 solubles en ácido cítrico aumentaron o disminuyeron irregularmente con la profundidad debajo del horizonte antrópico o hay nódulos de fosfato debajo de este.

Otras veces la antropogénesis es el resultado de la elevación de la formación de los mantos freáticos por influencia de presas o micropresas o por el exceso del aniego en el cultivo del arroz, lo que forma un horizonte con las siguientes características:

- Hay presencia abundante de moteados pardos, pardo-rojizos y pardo-amarillentos. Están presentes, además, nódulos y manchas de color pardo oscuro ferromangánicas.
- Generalmente tiene más arcilla que los horizontes superiores.
- La saturación por bases es más alta que en el horizonte superior.

Definición de los horizontes normales de diagnóstico

Se separan 14 horizontes normales, que pueden atribuirse al horizonte A como al horizonte B. Estos se definen a continuación.

1. Álbico

Es un horizonte del cual han migrado las arcillas y los óxidos de hierro o en el cual los óxidos han sido segregados hasta un grado tal que el color del horizonte es determinado por el color de la arena y el limo.

Presenta las siguientes características:

- 1- El value húmedo es mayor o igual que cuatro y en seco mayor o igual que cinco.
- 2- Si el value seco es mayor o igual que siete o en húmedo es mayor o igual que seis, entonces el chroma debe ser menor o igual de tres en seco o en húmedo.

- 3- Si el value en seco es cinco o seis, o el value húmedo es cuatro o cinco, entonces el chroma está más cerca de dos que de tres en seco o en húmedo.
- 4- Si los materiales parentales tienen un hue de 5 YR o más rojo, el horizonte puede tener un chroma húmedo de tres, en caso de chroma se debe al color de los granos de limo y arena sin recubrimientos.

Comúnmente bajo un horizonte álbico hay un horizonte argílico.

2. Argílico

Horizonte B iluvial, donde se acumula la arcilla por lixiviación, en cantidades suficientes para diferenciarlo del horizonte A. En este horizonte se presentan sobreescurrecimientos arcillosos (cutanes) que pueden ser observados (sobre todo en suelos loam-arcillosos y arcillosos) a simple vista o con ayuda de la lupa al tenerse en cuenta el porcentaje de la arcilla. Se puede diagnosticar la presencia de este horizonte según los siguientes parámetros:

Si el horizonte A tiene menos de 15 % de arcilla, el incremento del horizonte B debe ser igual o mayor de 3 %.

Si el contenido en arcilla en el horizonte A está entre 15 % y 40 %, entonces el del horizonte B debe ser 1,2 veces mayor.

Si el contenido en arcilla en el horizonte A es mayor de 40 %, entonces el del horizonte B debe ser igual o mayor en 8 % con relación al del horizonte A.

Esa diferencia en contenido de arcilla debe producirse a una distancia menor de 30 cm.

El espesor del horizonte B argílico debe ser al menos de 15 cm.

No siempre que hay diferencia textural entre los horizontes A y B estamos ante la presencia del horizonte argílico. La diferencia debe ser dada por la lixiviación y no por la sedimentación. Por lo general es necesario la observación con la lupa y a veces es imprescindible la micromorfología.

3. Cálxico

Propio de los suelos con carbonatos secundarios. Puede presentarse en el horizonte B o por debajo de este. Por lo general los materiales subyacentes tienen menos carbonatos que el horizonte cálxico.

Este horizonte se presenta cuando tiene 15 cm de espesor y un contenido de CaCO_3 mayor de 10% y que sea mayor de 5% con relación al horizonte subyacente.

Si el horizonte cálcico descansa sobre calizas, margas u otros materiales muy ricos en CaCO_3 , los porcentajes de carbonatos no suelen ser mayores en el horizonte B. Los carbonatos secundarios pueden tener formas de pseudomicelios, ojos blancos, capas o amas friables (caliche).

4. Compactado

Horizonte subsuperficial de los suelos Ferralíticos con una consistencia de medianamente compacta a compacta (20 a 25 kg/cm^2) o al menos de 1,5 superior al horizonte superficial, al estado seco consistencia compacta y al estado húmedo plástica, estructura definida con predominio de la poliédrica media a grande, generalmente mayor contenido de arcilla y en la superficie de los agregados presentes un brillo característico.

5. Hidratado

Horizonte subsuperficial de los suelos Ferralíticos que presenta más de 2 % de manchas de tinte amarillento (pardo-amarillento, amarillento-rojizo) de chroma > 4 y value > 6 producto de la hidratación del hierro (transformación de sesquióxidos de hierro amorfo en goethita).

6. Hístico fíbrico

Este horizonte se caracteriza por poseer al menos 2/3 de fibras vegetales donde la estructura de dichos vegetales es fácilmente identificable a simple vista, no existe materia orgánica amorfa en el horizonte. Al exprimirse este material, el líquido que percola entre los dedos es claro y limpio y el residuo que queda no es pastoso. La densidad debe ser inferior a 0,1 Mg/m^3 (0,1 t/m^3).

7. Hístico sáprico

Este horizonte tiene menos de 1/3 de fibras, descomposición fuerte o total del material vegetal, cuyas estructuras no son apreciables; la porción

de materia orgánica amorfa es muy alta. Se trata de un horizonte negro grasiento al tacto, de estructura continua.

Al exprimirse pasa casi todo entre los dedos (no deja apenas residuo) y el líquido que percola es negro. El residuo que queda entre los dedos es muy poco importante, formado esencialmente de desechos lignosos no descompuestos (densidad superior a $0,18 \text{ Mg/m}^3$).

8. Hístico méxico

Este horizonte constituye un estudio evolutivo intermedio entre el hístico fibrífico y el hístico sáprico y se caracteriza por poseer entre $1/3$ y $2/3$ de fibras vegetales; la descomposición del material es de media a fuerte, las estructuras vegetales son difíciles de identificar, pero existen. Al exprimirse el líquido percola y es coloreado (pardusco) y turbio. La materia orgánica amorfa es de media a elevada (densidad entre $0,17$ y $0,18 \text{ Mg/m}^3$).

9. Húmico saturado

Horizonte normal que se presenta en la parte superior del perfil de suelo.

- Contenido en materia orgánica mayor 4% y 16 kg o más de carbono orgánico por metro cuadrado en el suelo hasta una profundidad de 1 m debajo de la superficie mineral, con exclusión de cualquier horizonte orgánico que esté presente y tiene grado de saturación igual o mayor de 50% .

10. Húmico desaturado

Tiene las mismas características que el horizonte húmico saturado, pero se diferencia de este en que el grado de saturación es menor de 50% .

11. Mullido

Este horizonte se define principalmente por su morfología y se atribuye a suelos de composición sialítica y fersialítica. Es un horizonte superficial (horizonte A) que se caracteriza por:

- Estructura bien desarrollada, generalmente nuciforme granular. Cuando hay estructura más gruesa es necesario analizar si se fragmenta fácilmente en una estructura secundaria.
- No debe ser masivo y duro, cuando está seco.
- Debe tener color oscuro con value y chroma menor de 3,5 en estado húmedo y menor de 5,5 en seco.
- Saturación por bases igual o mayor a 50 %.
- Tener 18 cm al menos de espesor, si no hay contacto lítico; en este último caso debe ser igual o mayor a 10 cm.
- Un contenido menor de 250 ppm de P_2O_5 soluble en ácido cítrico.

12. Nodular ferruginoso

Horizonte con presencia de nódulos ferruginosos (perdigones), que aparecen en capas o en todo el horizonte, con dureza variable, en contenido entre 10 y 50 %, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie. Pueden ser nódulos ferruginosos pisolíticos o alveolares.

13. Ócrico

Posee un value y chroma $> 3,5$ o tiene un contenido muy bajo en materia orgánica, o es poco profundo para ser considerado como mullido, puede ser también duro y masivo, sobre todo en estado seco.

14. Petroférrico

Horizonte de acumulación de hierro endurecido en forma de bloques continuos o fragmentados (plintitas consolidadas). Constituidas con nódulos de hierro, cementadas junto con gravas y fragmentos de rocas y tejido vegetal u otros elementos gruesos. Con frecuencia situadas en posición de pie de monte, ruptura de pendientes, discontinuidad textural donde se producen acumulaciones temporales de las aguas de escorrentías superficiales o interiores cargadas con hierro o manganeso.

Características de diagnóstico

1. Contacto lítico

Es el límite entre el suelo y un material subyacente, duro, coherente y continuo a menos de 50 cm de profundidad. Puede presentar rajaduras producidas *in situ*, estas son pocas y el espaciamiento promedio horizontal debe ser de 5 a 10 cm. No puede romperse con la pala.

2. Contacto paralítico

Es el límite entre el suelo y el material subyacente, coherente y continuo a menos de 50 cm de profundidad. Puede romperse con la pala, tiene una dureza según la escala de Mohs menor de 3.

3. Características de color amarillo

Ocurre cuando el horizonte B es de color amarillo, con los siguientes requerimientos, según la tabla de colores Munsell. Suelos que tienen un horizonte B amarillo hasta amarillo pálido con hue de 7,5 YR o más amarillo, con value en húmedo de 4 o más y un chroma húmedo de 5 o más.

4. Características de color pardo-rojizo

Es una característica de color con los siguientes rangos:
Color 5 YR con value y chroma igual o mayor de dos. Contenido de hierro mayor de 3 % de hierro libre/hierro total en suelo entre 40 y 60 %.

5. Características de color rojo

El color en el horizonte B tiene hue más rojo que 5 YR, con value en húmedo menor de cuatro y en seco no mayor de una unidad que en húmedo. El chroma debe ser mayor de cuatro.

6. Propiedades gléyicas

Los materiales del suelo adquieren propiedades gléyicas si se saturan completamente por un manto freático, ya sea permanente o temporal, y provoca propiedades redúcticas y redóxicas en cualquier parte del perfil.

Las propiedades redúcticas se caracterizan por su color, que puede ser desde blanco a verdoso, gris azulado y gris (cuando el manto es permanente) y cuando la saturación es temporal; se presentan manchas de color rojizo (amarillo-rojizo, pardo-rojizo), que se observan en los períodos de no saturación, en el contacto de las oquedades de las raíces y en las caras de algunos agregados.

Las propiedades redóxicas se caracterizan por un abigarramiento de colores gris-rojizo amarillento y amarillo-rojizo con nódulos oscuros suaves de hierro y manganeso.

Las propiedades gléyicas, como diagnóstico para la clasificación de los suelos, se utilizan en la forma siguiente:

- Cuando se presentan a menos de 50 cm de profundidad, desde la superficie, coinciden con los suelos Hidromórficos y dan lugar a diferentes *tipos de suelos Gley*.
- Cuando se presentan entre 50 y 80 cm de profundidad, desde la superficie, coinciden con *subtipos de suelos gléyicos*.
- Cuando se presentan entre 80 y 150 cm de profundidad, desde la superficie, coinciden con *subtipos de suelos gléyicos en profundidad*.

7. Propiedades de gleyzación suave (gleyzoso)

Se presenta en forma de manchas ocrosas (pardo, pardo-amarillento, pardo-rojizo), en la cara de los agregados o en los canales de las raíces (en horizontes A o B), como resultado de un sobrehumedecimiento temporal, no muy intenso en suelos arcillosos de composición sialítica (Pardos, Húmicos Calcimórficos y Vertisoles).

8. Propiedades vérticas

Suelos arcillosos que presentan en algún período, la mayoría de los años, una o más de las siguientes características: grietas, alikensides (ca-

ras de deslizamiento), agregados estructurales prismáticos no bien definidos como para que el suelo sea calificado como Vertisol.

9. Propiedades salinas

Suelos que presentan desde la superficie hasta 2 m de profundidad un porcentaje de sales solubles totales mayor de 0,2 o inferior a los contenidos exigidos para los suelos salinos según su textura, o para los suelos salinos antrópicos.

10. Materiales sulfídicos

Son materiales orgánicos o minerales del suelo inundado que contienen al menos 0,75 % de azufre, mayormente en forma de sulfuros, y que *tienen menos de tres veces tanto carbonato de calcio equivalente con azufre*. Los sulfatos del agua se reducen y el pH puede caer por debajo de dos.

11. Materiales sulfáticos

Si el suelo es drenado o permanece temporalmente desaturado por razones naturales, los sulfuros se oxidan a ácido sulfúrico. El pH, el cual puede estar cerca de neutro antes del drenaje, cae por debajo de 3,5 (en este punto estos materiales forman un horizonte sulfúrico). Es característico, por consiguiente, la formación de jarosita, natrojarosita y otros sulfatos, y la presencia de manchas de color 2,5 Y o más amarilla y chroma igual o mayor de seis.

12. Cambio textural abrupto

Un cambio textural abrupto es un cambio desde un horizonte ócrico o álbico a un horizonte argílico. En la zona de contacto hay un aumento muy apreciable en el contenido de arcilla en una distancia vertical muy corta. Si el contenido de arcilla en el horizonte ócrico o el álbico es $< 20\%$, el contenido de arcilla debe ser el doble en una distancia vertical menor o igual de 7.5 cm.

Si el contenido de arcilla es $> 20\%$, el aumento de la arcilla debe ser por lo menos 20 % de la fracción tierra fina. Por ejemplo, de 22 a 42 % en una distancia vertical de 7,5 cm y el contenido de arcilla en alguna parte del horizonte argílico debe ser, por lo menos, el doble del contenido del horizonte superior.

13. Sedimento arenoso

Propio de suelos sin horizonte B y que tienen un espesor arenoso al menos hasta 1 m de profundidad, con menos de 35% de volumen de fragmentos de roca, sin contacto lítico, paralítico o petroférico. La textura es más gruesa que loam-arenoso.

14. Características arénicas

Se presentan en la parte superior del perfil de suelos que tienen un sedimento arenoso de espesor mayor de 30 cm, pero menos de 1m de profundidad. La textura es más gruesa que loam-arenoso.

15. Propiedades sódicas

Se presentan cuando el contenido de sodio cambiante varía entre 6 y 14% dentro del complejo de intercambio.

16. Con contenido variable de carbonatos

Cuando en el perfil se presenta un contenido mayor de 1% de CaCO_3 , y es de origen residual.

17. Sin carbonatos

Ausencia de carbonatos en el perfil del suelo.

IV. UNIDADES DE CLASIFICACIÓN

En la clasificación se emplean cinco unidades taxonómicas: agrupamiento, tipo, subtipo, género y especies.

El *agrupamiento* reúne tipos de suelos que tienen en común el proceso principal de formación del suelo y su grado de evolución en relación con la interacción de los factores de formación. Ellos, en su mayoría, se definen por el horizonte principal de diagnóstico en la forma siguiente:

Agrupamiento	Proceso de formación	Horizonte principal
1. Alítico	Alitización	Hor. B Alítico
2. Ferrítico	Ferritización	Hor. B Férrico
3. Ferralítico	Ferralitización	Hor. B Ferralítico
4. Ferrálico	Ferralitización incomp.	Hor. B Ferrálico
5. Fersiliático	Fersialitización	Hor. B Fersiálico
6. Pardo sialítico	Sialitización	Hor. B Siálico
7. Húmico sialítico	Humificación	Hor. A Humificado
8. Vertisol	Formación de Vertisol	Hor. A o B Vértico
9. Hidromórfico	Gleyzación	Propiedades gléyicas
10. Halomórfico	Salinización, sodific.	Hor. Sállico o Nátrico
11. Fluvisol	Proceso aluvial	Sin hor. principal definido
12. Histosol	Acumulación de turba	Horizonte Hístico
13. Poco evolucionado	Sin proceso definido	Sin hor. principal definido
14. Antrosol	Influencia antropogénica	Horizonte Antrópico

El *tipo genético* es la unidad taxonómica básica de la clasificación y comprende aquellos suelos que presentan una manifestación clara de un mismo proceso de formación con un grado de desarrollo análogo. En la mayoría de los casos se define por horizontes normales de diagnóstico.

El *subtipo de suelos* refleja las formas cualitativas de manifestación del proceso de formación de los suelos, de los tipos genéticos y puede constituir, además, transiciones entre los tipos. Se define por los horizontes normales o por características de diagnóstico.

El *género* está determinado por características químico-mineralógicas del suelo, relacionado con la roca madre o con la intensidad del lavado de las sustancias. Se define por las características de diagnóstico, por la mineralogía o por el grado de saturación. Además, se mantienen los 29 géneros según la roca madre, separados en el Mapa Nacional de Suelos 1:25 000.

Las especies de suelos se separan según los factores limitantes de los suelos.

V. CUADRO DE LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Agrupamiento	Tipo Genético	Subtipo	Género
Alítico	Baja Actividad Arcillosa (BAA) Rojo	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Ócrico - Nodular ferruginoso 	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza de intemperismo antigua - Eluvio de rocas básicas - Ferrítico
	Baja Actividad Arcillosa (BAA) Rojo Amarillento	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Ócrico - Gléyico 	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza de intemperismo antigua - Eluvio de rocas básicas
	Baja Actividad Arcillosa (BAA) Amarillento	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Nodular ferruginoso - Petroférrico - Gléyico - Húmico - Arénico 	<ul style="list-style-type: none"> - Depósitos binarios - Cuarzcítico - Eluvio de esquistos
	Alta Actividad Arcillosa (AAA) Rojo Amarillento	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Ócrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza de intemperismo antigua - Eluvio de rocas madres
	Alta Actividad Arcillosa (AAA) Amarillento	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Nodular ferruginoso - Petroférrico - Gléyico - Húmico - Arénico 	<ul style="list-style-type: none"> - Depósitos binarios - Cuarzcítico - Eluvio de esquistos

Agrupamiento	Tipo Genético	Subtipo	Género
Ferrítico	Ferrítico Rojo Oscuro	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Hidratado - Petroférrico - Húmico 	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza de intemperismo antigua - Eluvio de rocas ultrabásicas
	Ferrítico Amarillo	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Húmico 	<ul style="list-style-type: none"> - Corteza de Intemperismo antigua
Ferralítico	Ferralítico Rojo	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Compactado - Hidratado - Nodular ferruginoso - Húmico - Gléyico 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico
	Ferralítico Rojo Lixiviado	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Nodular ferruginoso - Petroférrico - Húmico - Arénico - Gléyico 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Cuarçítico
	Ferralítico Amarillento Lixiviado	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Petroférrico - Gléyico - Gléyico petroférrico - Húmico - Húmico petroférrico - Húmico gléyico - Arénico - Arénico húmico 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Depósitos binarios - Cuarçítico
Ferrálico	Ferrálico Rojo	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Compactado - Húmico - Hidratado 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico

Agrupamiento	Tipo Genético	Subtipo	Género
	Ferrálico Amarillento	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Lixiviado - Gléyico - Húmico - Arénico - Arénico húmico - Nodular 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Cuarcítico
Fersialítico	Fersialítico Pardo Rojizo	<ul style="list-style-type: none"> - Mullido - Ócrico - Lixiviado 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Ferromagnesial - Lítico - Paralítico - Con Carbonatos
	Fersialítico Rojo	<ul style="list-style-type: none"> - Mullido - Ócrico - Lixiviado 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Lítico - Paralítico - Con Carbonatos
	Fersialítico Amarillento	<ul style="list-style-type: none"> - Mullido - Ócrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Lítico - Paralítico
Pardo Sialítico	Pardo	<ul style="list-style-type: none"> - Mullido - Ócrico - Cálcico - Gléyico - Gleyzoso - Vértico - Gleyzoso y Vértico 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Sin Carbonatos - Ferromagnesial - Paralítico - Lítico
	Pardo Grisáceo	<ul style="list-style-type: none"> - Mullido - Ócrico - Nodular ferruginoso - Gléyico 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Cuarcítico - Fel-despático - Lítico - Paralítico

Agrupamiento	Tipo Genético	Subtipo	Género
Húmico Sialítico	Húmico Calcimórfico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Gléyico - Vértico - Gleyzoso - Gleyzoso y Vértico 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Lítico - Paralítico
	Rendzina	<ul style="list-style-type: none"> - Negra - Roja 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado y lítico - Carbonatado y paralítico
Vertisol	Vertisol Pélico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Mullido - Gléyico - Gléyico en profundidad - Gleyzoso - Cálcico 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Sin Carbonatos - Salinizado - Sódico
	Vertisol Crómico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Mullido - Nodular ferruginoso - Gléyico en profundidad - Cálcico 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Sin Carbonatos - Salinizado - Sódico
	Hidromórfico	Gley Vértico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Crómico - Mullido - Crómico nodular ferruginoso - Cálcico
	Gley Húmico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Mullido - Nodular ferruginoso - Turboso - Cálcico 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Sin Carbonatos - Salinizado - Sódico

Agrupamiento	Tipo Genético	Subtipo	Género
	Gley Nodular Ferruginoso	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Álbico - Petroférrico - Álbico petroférrico - Húmico - Húmico petroférrico - Arénico - Arénico húmico - Arénico petroférrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Cuarçítico - Ferrálico - Alfítico - Fersialfítico - Salinizado - Sódico
Halomórfico	Salino	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Mullido - Cálcico - Gléyico - Gléyico en profundidad - Salino en profundidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Por el tipo de salinidad - Sódico
	Sódico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Mullido - Gléyico - Sódico en profundidad - Arénico 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Salinizado
Fluvisol	Fluvisol	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Diferenciado - Mullido - Cálcico - Gléyico - Gléyico en profundidad - Vértico - Arénico 	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Salinizado - Sódico - Cuarçítico

Agrupamiento	Tipo Genético	Subtipo	Género
Histosol	Histosol Fibrico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Térrico - Hídrico - Salinizado - Límnico - Sulfídico - Sulfático 	<ul style="list-style-type: none"> - Por el grado de lavado de los carbonatos - Por el grado de salinidad - Lítico - Paralítico
	Histosol Mésico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Térrico - Hídrico - Salinizado - Límnico - Sulfídico - Sulfático 	<ul style="list-style-type: none"> - Por el grado de salinidad de los carbonatos - Por el grado de salinidad - Lítico - Paralítico
	Histosol Sáprico	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Térrico - Hídrico - Salinizado - Límnico - Sulfídico - Sulfático 	<ul style="list-style-type: none"> - Por el grado de lavado de los carbonatos - Por el grado de salinidad - Lítico - Paralítico
Poco evolucionado	Arenosol	<ul style="list-style-type: none"> - Típico - Húmico - Petrocálcico - Gléyico 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuarzítico - Carbonatado
	Lithosol	<ul style="list-style-type: none"> - Eútrico - Dístrico 	<ul style="list-style-type: none"> - Por el material de origen
	Protorrencia	<ul style="list-style-type: none"> - Negra - Roja 	<ul style="list-style-type: none"> - Lítico

Agrupamiento	Tipo Genético	Subtipo	Género
Antrosol	Salino Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> - Mullido - Cálcico - Gléyico - Gléyico en profundidad - Vértico 	<ul style="list-style-type: none"> - Carbonatado - Medianamente lavado - Lavado - Por el tipo de salinidad - Sódico
	Hidromórfico Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> - Mullido - Cálcico - Gléyico - Gléyico en profundidad - Vértico 	
	Recultivado Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> - Turboso - Residual 	

VI. REGLAS DE CLASIFICACIÓN

AGRUPAMIENTO DE SUELOS ALÍTICOS

Suelos de perfil AB₁C, que presentan una alteración intensa de los minerales primarios y un grado de saturación mayor de 50% por aluminio cambiabile, que caracteriza el horizonte B alítico.

Tipo Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo

Suelos de montaña, que tienen horizonte B alítico y argílico, de color rojo, con predominio de minerales arcillosos del grupo de la caolinita y presencia de goethita y gibbsita, lo que confiere un valor de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) < 20 cmol(+)/kg arcilla.

Tienen horizonte húmico desaturado.

Subtipos

Típico: Cuando reúne las características del *tipo*.

Ócrico: Si tiene horizonte A ócrico.

Nodular ferruginoso: Si hay presencia de horizonte nodular ferruginoso, hasta 150 cm de profundidad, desde la superficie.

Géneros

- Corteza de intemperismo antigua.
- Ferrítico.
- Eluvio de rocas básicas.

Tipo Alítico de Baja Actividad Arcillosa Rojo Amarillento

Suelos de montaña que tienen horizonte B alítico y argílico, con horizonte A húmico desaturado y colores rojo-amarillo y sus combinaciones.

Con composición mineralógica de la fracción arcillosa, con predominio de caolinita y presencia de goethita y gibbsita, por lo que tienen una CIC en arcilla $< 20 \text{ cmol}(+) \text{kg}$.

Subtipos

Típico: Cuando responde a las características del *tipo*.

Gleyzoso: Con características de gleyzación suave en la parte superior del perfil.

Ócrico: Con horizonte A ócrico.

Géneros

- Corteza de intemperismo antigua.

- Eluvio de rocas madres.

Tipo Alítico de Baja Actividad Arcillosa Amarillento

Suelos de llanura que tienen horizonte B alítico y argílico, con características de color amarillo, a veces con manchas rojas, horizonte A ócrico. La composición mineralógica en la fracción arcillosa es del tipo caolinita y presencia de goethita y gibbsita, por lo que la CIC en arcilla es $< 20 \text{ cmol}(+) \text{kg}$.

Subtipos

Típico: Cuando responde a las características del *tipo*.

Nodular ferruginoso: Tiene horizonte nodular ferruginoso.

Petroférrico: Con horizonte petroférrico.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Húmico: Con horizonte A húmico saturado.

Arénico: Tiene propiedades arénicas.

Géneros

- Depósitos binarios: Materiales de textura ligera en superficie sobre corteza de intemperismo redepositada. Si es arénico en superficie y de composición cuarcítica, entonces el género es cuarcítico sobre corteza de intemperismo.
- Eluvio de esquistos: Si el material subyacente es de esquistos.

Tipo Alítico con Alta Actividad Arcillosa Rojo Amarillento

Suelos de montaña con horizonte B alítico y argílico y horizonte A húmico desaturado. Los colores son rojo y amarillo y sus combinaciones. Tiene una CIC en arcilla mayor de 20 cmol(+)kg.

Subtipos

Típico: Reúne las características del *tipo*.

Ócrico: Con horizonte A ócrico.

Géneros

- Corteza de intemperismo antigua.
- Eluvio de rocas madres.

Tipo Alítico con Alta Actividad Arcillosa Amarillento

Suelos de llanura que tienen horizonte B alítico y argílico, horizonte A ócrico y características de color amarillo, a veces con manchas rojizas. Tienen composición mineralógica en la fracción arcillosa de caolinita, vermiculita, montmorillonita con goethita y a veces con gibbsita; de forma tal que el valor de la CIC en arcilla es >20 cmol(+)kg.

Subtipos

Típico: Cuando responde a las características del *tipo*.

Nodular ferruginoso: Con presencia de horizonte nodular ferruginoso.

Petroférrico: Con horizonte petroférrico.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Húmico: Con horizonte A húmico saturado.

Arénico: Con características arénicas.

Géneros

- Depósitos binarios: Materiales de textura ligera en superficie sobre corteza de intemperismo redepositada. Si es arénico en superficie y de composición cuarcítica, entonces el género es cuarcítico sobre corteza de intemperismo.

- Eluvio de esquistos: Si el material subyacente es de esquistos.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERRÍTICOS

Suelos de perfil ABC, que presentan una alteración intensa de los minerales primarios y un elevado contenido de sesquióxidos de hierro (desarrollados sobre una corteza de intemperismo antigua que se forma a partir de rocas ultrabásicas y ocasionalmente básicas), con un bajo contenido de sílice y bases alcalino-térreas. Presentan, además, cantidades variables de nódulos ferruginosos (siempre mayor de 5%), que algunas veces pueden formar un horizonte petroférrico. El horizonte principal es un horizonte férrico.

Tipo Ferrítico Rojo Oscuro

Presenta las características del *agrupamiento*, con color rojo.

Subtipos

Típico: Tiene las características del *tipo*.

Hidratado: Tiene horizonte hidratado.

Petroférrico: Presenta horizonte subsuperficial petroférrico.

Húmico: Con horizonte A húmico saturado.

Géneros

- Corteza de intemperismo antigua.

- Eluvio de roca básica.

Tipo Ferrítico Amarillo

Tiene las características del *agrupamiento*, pero con color amarillo.

Subtipos

Típico: Responde a las características del *tipo*.

Húmico: Con horizonte A humificado.

Género

- Corteza de intemperismo antigua.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERRALÍTICOS

En este *agrupamiento* los suelos se forman por el proceso de ferralitización, el cual se caracteriza por una alteración intensa de los minerales, con lavado de la mayor parte de las bases alcalinas y alcalino-

térreas, y parte de la sílice; formación de minerales arcillosos 1:1 y acumulación de óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio. De esta forma todos los tipos genéticos presentan horizonte B ferralítico.

Tipo Ferralítico Rojo

Son suelos de perfil ABC, con horizonte ferralítico, en los que predomina el color rojo.

Subtipos

Típico: Tiene las características del *tipo*.

Compactado: Presenta horizonte B compactado.

Hidratado: Con horizonte B o C hidratado.

Nodular ferruginoso: Con horizonte nodular ferruginoso.

Húmico: Presenta horizonte A húmico saturado.

Gléyico: Propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Géneros

- Eútrico: Con grado de saturación igual o mayor de 50 % hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Con grado de saturación menor de 50 % en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.

Tipo Ferralítico Rojo Lixiviado

Son suelos Ferralíticos de perfil AB₁C, en los que predominan el color rojo y un horizonte B argílico.

Subtipos

Típico: Tiene las características del *tipo*.

Nodular ferruginoso: Con horizonte nodular ferruginoso.

Petroférrico: Con horizonte petroférrico.

Húmico: Con horizonte A húmico.

Arénico: Con horizonte A arénico.

Géneros

- Eútrico: Con grado de saturación igual o mayor de 50 %, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Con grado de saturación menor de 50 %, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Cuarzítico: En subtipo arénico enriquecido en cuarzo.

Tipo Ferralítico Amarillento Lixiviado

Son suelos Ferralíticos Lixiviados con nódulos ferruginosos, de perfil AB₁C, en los que predomina el color amarillo-amarillento, a veces con manchas rojizas.

Subtipos

Típico: Tiene las características del *tipo*.

Petroférrico: Tiene horizonte petroférrico.

Gléyico: Tiene propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Gléyico y petroférico: Presenta combinación de horizonte petroférico y propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Húmico: Tiene horizonte A húmico.

Húmico y Gléyico: Tiene combinación de horizonte húmico y propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Arénico: Con horizonte A arénico.

Arénico-Húmico: Presenta combinación de horizontes arénico y húmico.

Géneros

- Eútrico: Grado de saturación igual o mayor de 50 %, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Grado de saturación menor de 50 %, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Depósitos binarios: Cuando hay dos sedimentos (arenosos sobre arcillosos).
- Cuarzíticos: En subtipos arénicos cuando predomina el cuarzo.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERRÁLICOS

Son suelos asociados a los suelos Ferralíticos, pero en los cuales no se ha producido un proceso de ferralitización completo, por lo que se caracterizan por tener un horizonte B ferrálico. Se forman a partir de rocas calizas duras (en la Llanura Roja Habana-Matanzas) o sobre esquistos (en regiones aisladas de la Isla de la Juventud o en la Sierra de los Órganos).

Son suelos de perfil ABC, de colores rojos y amarillos.

Tipo Ferrálico Rojo

Se presentan principalmente en la Llanura Roja Habana-Matanzas; poseen las características de color rojo.

Subtipos

Típico: Tiene las características propias del *tipo*.

Compactado: Con horizonte B compactado.

Húmico: Con horizonte A húmico saturado.

Hidratado: Con horizonte hidratado.

Géneros

- Eútrico: Con grado de saturación igual o mayor de 50%, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Con grado de saturación menor de 50%, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.

Tipo Ferrálico Amarillento

Son suelos que tienen horizonte B ferrálico, de color amarillento, a veces con manchas rojizas.

Subtipos

Típico: Tiene las características propias del *tipo*.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Lixiviado: Con horizonte B argílico.

Húmico: Con horizonte A húmico.

Nodular ferruginoso: Con horizonte nodular ferruginoso.

Arénico-Húmico: Tiene la combinación del horizonte A húmico y del arénico.

Géneros

- Eútrico: Con grado de saturación igual o mayor de 50 %, en alguna parte del perfil, desde la superficie.
- Dístrico: Con grado de saturación menor de 50 %, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad.
- Cuarcítico: Cuando hay horizonte arénico rico en cuarzo.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS FERSIALÍTICOS

Suelos que se forman bajo el proceso de fersialitización, caracterizado por la presencia de minerales arcillosos de tipo 2:1 y 1:1 con predominio de los primeros y un contenido de Fe_2O_3 libre en la fracción fina mayor de 3%. Perfil ABC con colores rojos o amarillentos en el perfil o en algunos de los horizontes (horizonte fersialítico), con relación Fe_f/Fe_t de 40 a 60% y CIC en arcilla mayor de 20 cmol/kg de arcilla. Si el contenido de arcilla es menor de 15 %, el Fe_2O_3 libre puede ser inferior a 3%.

Tipo Fersialítico Pardo Rojizo

Color 5 YR con value y chroma igual o mayor que 2.

Subtipos

Mullido: Con horizonte A mullido.

Ócrico: Con horizonte A ócrico.

Lixiviado: Con horizonte B argílico.

Géneros

- Eútrico: Cuando tiene más de 50 % de saturación por bases, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Cuando tiene menos de 50 % de saturación por bases, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Ferromagnésial: Hierro total en arcilla alrededor de 30 %. CIC dominada por el magnesio.
- Con Carbonatos: Cuando tiene carbonatos.
- Lítico: Con contacto lítico.
- Paralítico: Con contacto paralítico.

Tipo Fersialítico Rojo

Color en hue más rojo que 5 YR con value en húmedo menor de 4 y en seco no mayor de una unidad que en húmedo. Chroma debe ser mayor que cuatro.

Subtipos

Mullido: Con horizonte A mullido.

Ócrico: Con horizonte A ócrico.

Lixiviado: Con horizonte B argílico.

Géneros

- Eútrico: Cuando tiene más de 50% de saturación por bases, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Cuando tiene menos de 50% de saturación por bases, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Lítico: Con contacto lítico.
- Paralítico: Con contacto paralítico.
- Con Carbonatos: Cuando tiene carbonatos.

Tipo Fersialítico Amarillento

Con el horizonte B con características de color amarillo.

Subtipos

Mullido: Con horizonte A mullido.

Ócrico: Con horizonte A ócrico.

Géneros

- Eútrico: Cuando tiene más de 50% de saturación por bases, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Cuando tiene menos de 50% de saturación por bases, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS PARDOS SIALÍTICOS

Son suelos que se forman bajo el proceso de sialitización, representado por el horizonte principal siálico, en el cual se presenta en la composición mineralógica de la fracción arcillosa, predominio de minerales del grupo de las esmectitas, con relación $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ mayor de 2.0. El contenido en hierro libre, en general, no sobrepasa 3 %, por lo que la relación Fe_l/Fe_t en suelo es menor de 40 %.

Tipo Pardo

Suelos de perfil ABC o A(B)C formados a partir de diferentes rocas, excepto Granitoides (areniscas, pizarras, tobas, lutitas, gabro, diabasas, porfiritas, serpentinitas, etcétera). Presenta un horizonte B siálico, representativo del *agrupamiento*.

Subtipos

Mullido: Con horizonte A mullido.

Ócrico: Con horizonte A ócrico.

Cálcico: Con horizonte cálcico en (B o C).

Gléyico: Con características gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Glezyoso: Con características de gleyzación suave en la parte superior del perfil en superficie y parda-amarillentas en el horizonte A.

Vértico: Tiene características vérticas.

Glezyoso y Vértico: Tiene propiedades de gleyzación suave y características vérticas.

Géneros

- Carbonatado: Con carbonato de calcio desde el horizonte A.

- Medianamente lavado: Con carbonato de calcio a partir del horizonte B.
- Lavado: Cuando el carbonato de calcio se presenta solamente en el horizonte B.
- Sin Carbonatos: No tiene carbonatos en el perfil.
- Ferromagnésico: En suelos Pardos formados de serpentinita, con predominio del magnesio entre las bases cambiables.
- Lítico: Con contacto lítico.
- Paralítico: Presenta contacto paralítico.

Tipo Pardo Grisáceo

Suelos de perfil ABC o ABL, formados a partir de granitoides, con un proceso de sialitización que conduce a la formación de una mezcla de minerales arcillosos de tipo 2:1 y 1:1 con acumulación de cuarzo y feldespato en el esqueleto del suelo.

Subtipos

Mullido: Con horizonte A mullido.

Ócrico: Con horizonte A ócrico.

Nodular ferruginoso: Presenta nódulos ferruginosos.

Gléyico: Con características gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Géneros

- Eútrico: Con grado de saturación por bases igual o mayor de 50%, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.

- Dístrico: Con grado de saturación por bases menor de 50 %, en alguna parte del perfil, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Cuarcítico-Feldespático: Con acumulación residual de cuarzo y feldespatos.
- Lítico: Tiene contacto lítico.
- Paralítico: Tiene contacto paralítico.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS HÚMICOS SIALÍTICOS

Son suelos que tienen horizonte principal humificado con perfiles de tipo AC, ACD o raramente A(B)C y que nunca poseen un horizonte B definido. La transición del horizonte A al inferior generalmente es brusca.

Tipo Húmico Calcimórfico

Son los suelos más desarrollados de este *agrupamiento*, y se forman a partir de calizas margosas suaves. El suelo es carbonatado o saturado por el calcio.

Subtipos

Típico: Reúne las características del *tipo*.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Vértico: Presenta características vérticas.

Gleyzoso: Con propiedades de gleyzación suave.

Gleyzoso y Vértico: Con propiedades de gleyzación suave y características vérticas.

Géneros

- Carbonatado: Cuando tiene carbonatos desde la superficie.
- Medianamente lavado: Cuando los carbonatos se presentan por debajo de 15 cm del horizonte A.
- Lavado: Cuando los carbonatos no están en el horizonte A, sino en el horizonte C.
- Lítico: Con contacto lítico.
- Paralítico: Con contacto paralítico.

Tipo Rendzina

Este tipo de suelo se forma a partir de rocas calizas, duras y semi-duras siempre que presente el horizonte principal humificado. Generalmente tiene horizonte superficial con restos orgánicos poco descompuestos y el humus es muy cálcico.

Subtipos

Negra: Con color negro, gris oscuro, en ocasiones pardo oscuro.

Roja: Con características de color rojo.

Géneros

- Carbonatado y lítico: Con carbonatos y contacto lítico.
- Carbonatado y paralítico: Con carbonatos y contacto paralítico.

AGRUPAMIENTO DE VERTISOLES

La formación de este suelo está relacionada con sedimentos fluviales, fluviales deluviales, fluviales marinos, con un intenso arcillamiento del perfil, en un medio hidromórfico antiguo o semihidromórfico. Sobre este espesor arcilloso. debido a la alternancia de sequía y humedad. tienen lugar procesos de dilatación y contracción que dan lugar a la formación de un horizonte principal vértico, común para estos suelos.

Tipo Vertisol Pélico

Vertisol que tiene color en húmedo con chroma y value menor de 2.

Subtipos

Típico: Con horizonte vértico desde la superficie.

Mullido: Con horizonte mullido en superficie.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Gléyico en profundidad: Con propiedades gléyicas entre 80 y 150 cm de profundidad.

Cálcico: Con horizonte cálcico.

Géneros

- Carbonatado: Con carbonatos en los primeros 20 cm del perfil.
- Medianamente lavado: Con carbonatos entre 20 y 50 cm de profundidad.
- Lavado: Con carbonatos por debajo de 50 cm de profundidad.
- Sin Carbonatos: No tiene carbonatos hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.

- Salinizado: Con características salinas.
- Sódico: Con características sódicas.

Tipo Vertisol Crómico

Vertisol que tiene color en húmedo con chroma y value igual o mayor de dos.

Subtipos

Típico: Con horizontes vérticos desde la superficie.

Mullido: Con horizonte mullido en superficie.

Nodular ferruginoso: Con horizonte nodular ferruginoso.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Gléyico en profundidad: Con propiedades gléyicas entre 80 y 150 cm de profundidad.

Cálcico: Con horizonte cálcico.

Géneros

- Los mismos géneros que para el tipo Vertisol Pélico.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS HIDROMÓRFICOS

Suelos que se desarrollan en regiones llanas o depresionales donde predominan condiciones hidromórficas por la presencia de un manto freático cercano a la superficie (1 a 3 m de profundidad), en ocasiones presentan una capa impermeable relativamente cerca de la superficie. Estas condiciones hidromórficas se manifiestan por la presencia de propiedades gléyicas a menos de 50 cm de profundidad.

Tipo Gley Vértico

Este tipo de suelo coincide con los suelos clasificados como: Gley Oscuro Plástico, los cuales se distribuyen en llanuras marinas y fluvio-marinas, a partir de sedimentos arcillosos muy ricos en minerales del grupo de las esmectitas.

Se caracterizan por tener propiedades gléyicas a menos de 50 cm de profundidad, acompañadas de características vérticas. Los perfiles que se desarrollan son del tipo $A_{g^v}G$ o $A_{g^v}(B)_{g^v}G$.

Subtipos

Típico: Presenta las características del *tipo*, con perfil $A_{g^v}G$ o $A_{g^v}(B)_{g^v}G$.

Mullido: Tiene horizonte mullido en superficie.

Crómico: Tiene manchas que ocupan más de 50% de la masa de los agregados con chroma y value mayor de 3.

Crómico-Nodular ferruginoso: Tiene las características del subtipo crómico pero con un contenido mayor de 10% de nódulos ferruginosos, en un espesor de 1,5 m, desde la superficie.

Cálcico: Con horizonte de carbonatos secundarios (horizonte cálcico).

Géneros

- Carbonatado: Cuando los carbonatos se encuentran en los primeros 20 cm del suelo.
- Medianamente lavado: Cuando los carbonatos se presentan entre 20 y 50 cm de profundidad.
- Lavado: Cuando los carbonatos se presentan por debajo de 50 cm de profundidad.

- Sin Carbonatos: No presentan carbonatos hasta 1 m de profundidad desde la superficie.
- Salinizado: Con características salinas.
- Sódico: Con características sódicas.

Tipo Gley Húmico

Son suelos que presentan propiedades gléyicas a menos de 50 cm de profundidad, acompañadas de un horizonte húmico, pero sin tener características vérticas. Son de perfil A_{hg} G.

Subtipos

Típico: Reúne las características del *tipo*, con perfil A_{hg} G.

Mullido: Presenta horizonte mullido en superficie.

Nodular ferruginoso: Presenta más de 10% de nódulos ferruginosos, con perfil A_{hgnf} G.

Turboso: Tiene por encima del horizonte húmico, una acumulación de materia orgánica poco descompuesta. El perfil es A_oA_{hg} G.

Cálcico: Presenta horizonte cálcico.

Géneros

- Presenta los mismos géneros que el Tipo Gley Vértico.

Tipo Gley Nodular Ferruginoso

Son suelos desarrollados a partir de sedimentos binarios, con un horizonte superior de textura ligera, sustentado por una capa arcillosa sub-

yacente. Presentan propiedades gléyicas a menos de 50 cm de profundidad, acompañadas de un horizonte nodular ferruginoso.

Subtipos

Típico: Responde a las características del *tipo*, con perfil $A_{\mu} B_{\mu nr} G$ o $A_{\mu nr} G$.

Álbico: Tiene un horizonte álbico con perfil $A_g A_a B_{\mu nd} G$.

Petroférrico: Tiene un horizonte petroférrico, con perfil $A_g B_{\mu pf} G$.

Álbico-Petroférrico: Presenta horizontes álbico y petroférrico, con perfil $A_g A_2 B_{\mu pf} G$.

Húmico: Presenta horizonte húmico en superficie, con perfil $A_{hg} B_{\mu nr} G$.

Húmico-Petroférrico: Presenta horizonte húmico en superficie, acompañado de un horizonte petroférrico. El perfil es $A_{hg} B_{\mu pf} G$.

Arénico: Tiene características arénicas en superficie, con perfil $A_{gr} B_{\mu nr} G$.

Arénico-Húmico: Tiene características arénicas en superficie y horizonte humificado, con perfil $A_{gtr} B_{\mu nr} G$.

Arénico-Petroférrico: Tiene características arénicas en superficie y horizonte petroférrico subsuperficial. El perfil es $A_{gr} B_{\mu pf} G$.

Géneros

- Eútrico: Cuando tiene más de 50% de saturación por bases, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Cuando tiene menos de 50% de saturación por bases, en alguna parte del perfil, desde la superficie.

- Cuarzítico: Para los subtipos arénicos, cuando están enriquecidos en cuarzo.
- Ferrálico: Cuando el suelo se forma de materiales de suelos ferrálicos.
- Alítico: Con saturación por aluminio $> 50 \%$ en alguna parte del perfil hasta 1,5 m de profundidad.
- Fersialítico: Cuando el suelo se forma de materiales de suelos fersialíticos.
- Salinizado: Presenta características salinas.
- Sódico: Presenta características sódicas.

AGRUPAMIENTO DE SUELOS HALOMÓRFICOS

Incluye suelos que tienen horizonte sálico o nátrico.

Tipo salino

Suelo con horizonte sálico en cualquier parte del perfil. Se caracteriza por tener estructura laminar en superficie, muchas veces con carbonato secundario, contenido de arcilla dispersa que confiere una estructura masiva en el horizonte B; generalmente hay calvas salinas diseminadas en el área de distribución de estos suelos.

Subtipos

Típico: Con horizonte sálico a menos de 50 cm de profundidad.

Mullido: Con horizonte A mullido.

Cálcico: Con horizonte cálcico, pero sin horizonte superficial con estructura laminar.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Gléyico en profundidad: Con propiedades gléyicas entre 80 y 150 cm de profundidad.

Salino en profundidad: Con horizonte sálico por debajo de los 50 cm de profundidad.

Géneros

- Carbonatado: Con carbonatos desde la superficie.
- Medianamente lavado: Carbonatos a partir del horizonte B.
- Lavado: Con carbonatos por debajo del horizonte B.
- Por el tipo de salinidad.
- Sódico: Tiene características sódicas.

Tipo sódico

Suelos con horizonte sódico en cualquier parte del perfil, que se caracterizan principalmente por una estructura columnar en el horizonte B y una acumulación de carbonatos secundarios (horizonte cálcico) en el horizonte C.

Subtipos

Típico: Reúne las características del *tipo* y el horizonte sódico está a menos de 80 cm de profundidad.

Mullido: Con horizonte A mullido.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Sódico en profundidad: Con horizonte sódico por debajo de 80 cm de profundidad.

Arénico: Con características arénicas en superficie.

Géneros

- Carbonatado: Con carbonatos desde la superficie.
- Medianamente lavado: Con carbonatos a partir del horizonte B.
- Lavado: Con carbonatos por debajo del horizonte B.
- Salinizado: Con características salinas.

AGRUPAMIENTO DE FLUVISOLES

Aquí se han agrupado los suelos que se caracterizan por no presentar un proceso de evolución definido. Se plantea un tipo de suelos Aluviales que incluye no solo a los del valle fluvial anegadizo, sino también a los que actualmente no están sujetos a inundaciones desde hace tiempo, pero que aún no presentan rasgos en el perfil producidos por el desarrollo de nuevos procesos de formación.

Tipo Fluvisol

Reúne las características del *agrupamiento*, sin horizonte B síalico o fersialico y con ausencia de un horizonte nátrico, sálico, redúctico o redóxico (este último por debajo de 50 cm de profundidad).

Subtipos

Típico: Tiene distribución irregular de la materia orgánica por el perfil.

Diferenciado: Con manifestación de la formación de un horizonte (B) poco desarrollado y sin distribución irregular de la materia orgánica.

Mullido: Con horizonte A mullido.

Cálcico: Con horizonte cálcico en cualquier parte del perfil.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Gléyico en profundidad: Con propiedades gléyicas entre 80 y 150 cm de profundidad.

Vértico: Con características vérticas.

Arénico: Con características arénicas en superficie.

Géneros

- Eútrico: Cuando la saturación por bases $\geq 50\%$, hasta 1 m de profundidad, desde la superficie.
- Dístrico: Cuando tiene menos de 50% de saturación por bases, hasta 1 m de profundidad, en alguna parte del perfil, desde la superficie.
- Carbonatado: Con carbonatos a menos de 20 cm de profundidad.
- Medianamente carbonatado: Con carbonatos entre 20 y 50 cm de profundidad.
- Lavado: Con carbonatos por debajo de 50 cm de profundidad.
- Salinizado: Con características salinas.
- Sódico: Presenta características sódicas.
- Cuarzítico: En subtipo arénico, cuando predomina el cuarzo.

AGRUPAMIENTO DE HISTOSOLES

Estos suelos se encuentran una gran parte del año con el manto freático cerca de la superficie. Ocupan algunas cuencas interiores o las regiones costeras bajas; reciben o recibieron en el pasado una influencia directa del mar, por lo que es frecuente encontrar contenidos variables en sales.

Se forman bajo el proceso de acumulación de turba, caracterizado por la presencia de un horizonte principal hístico.

Tipo Histosol Fíbrico

Son los histosoles que tienen horizonte hístico fíbrico y no un hístico méxico o hístico sáprico.

Subtipos

Típico: Reúne las características del *tipo*.

Térrico: Contiene materiales terrosos (en forma de margas u otro tipo) en alguna parte del horizonte hístico (H).

Hídrico: El horizonte hístico reposa sobre la superficie del agua hasta los 160 cm de profundidad.

Salinizado: Posee contenidos significativos de SST y una conductividad eléctrica mayor de 4 milimhos/cm⁻¹.

Límnico: Contiene un material límnico continuo (línico, residuos lignosos, etcétera) mayor de 5 cm de espesor en alguna parte del horizonte H.

Sulfídico: Contiene al menos 0,75% de azufre en peso seco y un pH en H₂O₂ (solución de 1:1) inferior a 2.

Sulfático: Contiene manchas amarillas o moteadas 2,5 Y o más amarillo o chroma igual o mayor a 6 y pH en H₂O₂ (1:1) por debajo de 3,5. Los sulfatos están presentes bajo la forma de jarosita, natrajarsita, etcétera.

Tipo Histosol Mésico

Son los histosoles que tienen un horizonte hístico mésico y no un hístico fíbrico o un hístico sáprico, o ambos.

Subtipos

Similares al Histosol Fíbrico.

Tipo Histosol Sáprico

Son los histosoles que tienen un horizonte hístico sáprico y no un hístico fíbrico o un hístico mésico, o ambos.

Subtipos

Similares al Histosol Fíbrico.

Géneros

Son comunes para los tres tipos de histosoles.

- Lavado: Con conductividad eléctrica menor de 4 milimhos/cm⁻¹. No efervece al HCl ni tiene un contacto duro o blando por debajo de los 60 cm de HF o de los 40 cm del HM o HS. Sobre ellos crece bien el macío y otros juncos de agua, con dominio de la cortadera.
- Poco salinizado: Con una conductividad entre 4 y 8 milimhos/cm⁻¹ sobre los que se establece una comunidad de cortaderas y juncos.
- Medianamente salinizado: Con una conductividad entre 8 y 16 milimhos/cm⁻¹; sobre ellos crece el grama de costa con yanas y júcaro espinoso.
- Muy salino: Con una conductividad > de 16 milimhos/cm⁻¹; sobre ellos solo crece el grama de costa y otras plantas halofitas.
- Carbonatado: Efervece al HCl al menos al oído. Puede tener o no capa de marga intercalada o en la superficie del suelo.

- Lítico: Cuando la roca madre está a menos de 60 cm de profundidad en el HF o a menos de 40 para el HN o el HS.
- Paralítico: Similar al anterior pero el contacto es sobre un substrato blando (marga, etcétera).

AGRUPAMIENTO DE SUELOS POCO EVOLUCIONADOS

Comprende aquellos suelos que presentan una alteración químico-mineralógica y biológica poco desarrollada. La limitada alteración de los materiales se debe a la eliminación de la parte fina por erosión o a aportes eventuales de material arenoso, o a una roca muy dura, de relativa juventud. Estos factores no permiten una transformación químico-mineralógica intensa, por lo que los suelos resultan de poca evolución.

Tipo Arenosol

Suelos formados por deposiciones arenosas con perfil AC o A(B)C, y que presentan características de diagnósticos arenosos.

Son friables porosos, sin estructura, con bajo contenido de materia orgánica, con diferenciación poco notable entre los horizontes.

Subtipos

Típico: Reúne las características del *tipo*.

Humificado: Presenta horizonte A humificado.

Petrocálcico: Con coraza de carbonatos.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad, desde la superficie.

Géneros:

- Cuarzítico: Cuando el sedimento arenoso es rico en cuarzo.
- Carbonatado: Cuando el sedimento arenoso es rico en carbonato de calcio.

Tipo Lithosol (Esquelético)

Suelos de perfil ACD o AD, poco profundos (menos de 20 cm de solum), con alto contenido de gravas y fragmentos de piedras de la roca madre en superficie, donde hay muy poca alteración de los minerales primarios.

Por lo general están afectados por procesos de denudación, en relieves inestables, sobre rocas duras y compactas.

Subtipos:

Eútrico: Cuando el grado de saturación es mayor de 50%.

Dístrico: Cuando el grado de saturación es menor de 50%.

Géneros:

- Por la composición químico-mineralógica de la roca madre.

Tipo Protorrendzina

Son suelos poco profundos, con horizonte orgánico en superficie, que puede ser Mor o Moder cálcico. Se encuentran sustentados sobre calizas duras; pero el espesor del suelo no llega a alcanzar las características de humificado para incluirlo en las rendzinas. El perfil es O-A-D o A-D.

Cuando el suelo está deforestado, desaparece el horizonte orgánico, pero logra conservar durante un tiempo la estructura y durante más tiempo aún el contenido de materia orgánica, con una relación carbono-nitrógeno > de 15.

Subtipos

Protorrenciales Rojas: Presenta color rojo.

Protorrenciales Negras: Presenta color negro.

Género

- Lítico: Tiene contacto lítico.

AGRUPAMIENTO DE ANTROSOLES

Suelos que se caracterizan por tener una influencia marcada del hombre (antropogénesis), que se manifiesta por la presencia del horizonte principal antrópico. La naturaleza de este horizonte principal es variable y da lugar a diferentes tipos de suelos.

Tipo Salino Antrópico

En este tipo se reúnen suelos que tienen influencia de salinización secundaria, que se manifiesta por un contenido de sales solubles > de 1%, pero sin tener características de un suelo salino normal (Solonchak). Se encuentra muy difundido en el Valle del Cauto y en el Valle de Guantánamo y se forma a partir de suelos Aluviales, Vertisoles o Gleyes y raramente a partir de suelos formados de materiales ferralíticos y fersialíticos.

Subtipos

Mullido: Si tiene horizonte subordinado mullido.

Cálcico: Si presenta este horizonte subordinado en cualquier parte del perfil.

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Gléyico en profundidad: Con propiedades gléyicas entre 80 y 150 cm de profundidad.

Vértico: Si tiene características vérticas.

Géneros

- Carbonatado: Si presenta carbonatos en los primeros 20 cm de profundidad.
- Medianamente lavado: Si los carbonatos se encuentran entre 20 y 50 cm de profundidad.
- Lavado: Si los carbonatos aparecen por debajo de los 50 cm de profundidad.
- Por el tipo de salinidad.
- Sódico: Si tienen propiedades sódicas.

Tipo Hidromórfico Antrópico

Se presenta cuando la antropogénesis da lugar a una hidromorfía en el suelo, ya sea por la elevación del manto freático (por influencia de presas o micropresas) o por el exceso de aniego en el cultivo del arroz.

Subtipos

Mullido: Con horizonte A mullido.

Cálcico: Con horizontes de carbonatos secundarios (cálcicos).

Gléyico: Con propiedades gléyicas entre 50 y 80 cm de profundidad.

Gléyico en profundidad: Con propiedades gléyicas entre 80 y 150 cm de profundidad.

Vértico: Con características vérticas.

Tipo Recultivado Antrópico

Ocurre por la influencia del hombre en la aplicación de turba, estiércol, desechos de basura, etcétera, generalmente en terrenos infértiles. Este material de relleno debe tener las siguientes características:

- Un espesor mayor de 20 cm.
- Un contenido mayor de 2 % de materia orgánica.
- Presencia de muchos fragmentos de piedras, ladrillos, residuos plásticos o de otros materiales de desecho.

Subtipos

Turboso: Cuando el material de relleno es turba.

Residual: Cuando el material de relleno proviene de residuos de basura, estiércol.