

CRITERIOS PARA EL USO DE LA TAXONOMIA DE SUELOS EN LA DENOMINACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

editado por
A. Van Wambeke y T.R. Forbes

Servicio de Apoyo para el Manejo de Suelos
Servicio de Conservación de Suelos
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Departamento de Agronomía
Colegio de Agricultura y Ciencias de la
Vida del Estado de Nueva York
Universidad Cornell

Versión en español preparada por
WALTER LUZIO LEIGHTON
Universidad de Chile

y
el Grupo de Trabajo de Clasificación y
Cartografía de Suelos



ISBN 0-932865-08-9

El contenido de esta publicación es bajo la responsabilidad de los autores y no bajo la Agencia Internacional para el Desarrollo (A.I.D.), la Universidad Cornell, o el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Esta publicación se puede conseguir de:

Program Leader
Soil Management Support Services
Soil Conservation Service
P.O. Box 2890
Washington, DC 20013
USA

Dibujos y ilustraciones por Michael Tolomeo.
Procesamiento de palabras: Juleene Mestler.

**CRITERIOS PARA EL USO DE LA TAXONOMIA
DE SUELOS EN LA DENOMINACION
DE UNIDADES CARTOGRAFICAS**

Servicio de Apoyo para el Manejo de Suelos
Servicio de Conservación de Suelos
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Departamento de Agronomía
Colegio de Agricultura y Ciencias de la
Vida del Estado de Nueva York
Universidad Cornell

Versión en español preparada por
WALTER LUZIO LEIGHTON
Universidad de Chile

y
el Grupo de Trabajo de Clasificación y
Cartografía de Suelos



**GRUPO DE TRABAJO DE
CLASIFICACION Y CARTOGRAFIA
DE SUELOS**

Abdón Cortés Lombana, Agrólogo Ph.D., Director Escuela de Postgrado, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia.

Heriberto Cuanalo de la Cerda, Ing. Agr. M.C., Dip. Soil Science D. Phil., Director del Programa Doctoral, Investigación Científica, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Walter Luzio Leighton, Ing. Agr. M.S., Profesor Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Chile.

Anibal Rosales, Ing. Agr. M.S., Ph.D., Profesor de Suelos, Centro de Información y Referencia de Suelos, Instituto de Edafología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela.

Carlos O. Scoppa, D.Sc., Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina.

Armand Van Wambeke, Ing. Agr., Dr.Sc., Profesor de Suelos, Universidad Cornell, Ithaca, Nueva York, Estados Unidos.

INDICE

PREFACIO.....	v
INTRODUCCION.....	vii

CAPITULO 1

QUE SE ENCUENTRA EN UN MAPA

1.1 Unidades cartográficas.....	1
1.2 Unidades taxonómicas <i>versus</i> unidades cartográficas	1
1.3 Inclusiones cartográficas y como minimizarlas	3
1.3.1 Suelos similares.....	4
1.3.1.1 Taxadjuntos.....	5
1.3.2 Suelos disímiles.....	6
1.3.2.1 Inclusiones no limitativas.....	7
1.3.2.2 Inclusiones limitativas	7
1.3.2.2 Inclusiones limitativas	7

CAPITULO 2

QUE SE ENCUENTRA EN UN NOMBRE

2.1 Los nombres como términos de referencia.....	8
2.2 Requerimientos del lenguaje	8
2.3 Sistemas de referencia.....	9
2.4 Clases de unidades cartográficas.....	9
2.4.1 Clases de unidades cartográficas primarias.....	10
2.4.1.1 Consociaciones	10
2.4.1.2 Complejos y asociaciones.....	11
2.4.1.3 Grupos no diferenciados	12
2.4.1.4 Grupos no asociados.....	13
2.4.1.5 Clave para las unidades cartográficas	14
2.4.2 Otras clases de unidades cartográficas.....	15
2.5 La <i>Taxonomía de Suelos</i> - una fuente de nombres para unidades cartográficas	16
2.5.1 Nombres de los taxa.....	16
2.5.1.1 Series de suelos	16
2.5.1.2 Series potenciales de suelos.....	17
2.5.1.3 Familias de suelos.....	18
2.5.1.4 Taxa de las categorías superiores	19
2.5.2 Términos calificativos	19
2.5.2.1 Términos cognados de la <i>Taxonomía de Suelos</i>	19
2.6 Distinciones para áreas y para fases	20
2.6.1 Fases de suelos.....	21
2.6.2 Distinciones para áreas.....	22
2.7 Clases de áreas misceláneas.....	24

CAPITULO 3

TIPOS DE LEVANTAMIENTOS DE SUELOS Y
SUS UNIDADES CARTOGRAFICAS

3.1 Usos y características de los levantamientos de suelos.....	25
3.2 Escalas de mapas, unidades cartográficas y clases de levantamientos de suelos	26

CAPITULO 4

REGLAS DE NOMENCLATURA

4.1 Convenciones para denominar los componentes de las unidades cartográficas.....	31
4.2 Convenciones para denominar las clases primarias de unidades cartográficas.....	32
4.2.1 Consociaciones.....	32
4.2.1.1 Consociaciones de fases de suelos.....	32
4.2.1.2 Consociaciones de series de suelos.....	33
4.2.1.3 Consociaciones de familias de suelos.....	33
4.2.1.4 Consociaciones de taxa superiores.....	34
4.2.2 Complejos.....	34
4.2.3 Asociaciones de suelos.....	36
4.2.3.1 Asociaciones calificadas de suelos.....	38
4.2.4 Grupos no diferenciados.....	39
4.2.5 Grupos no asociados.....	41
4.3 Convenciones para denominar clases de unidades cartográficas secundarias.....	41
4.3.1 Grupos no diferenciados de asociaciones.....	41

APENDICE A

CRITERIOS DE FASES

A.1 Fases de textura de la capa superficial.....	42
A.2 Fases de capas superficiales orgánicas.....	42
A.3 Fases de depositación.....	43
A.4 Fases de fragmentos de roca.....	44
A.4.1 Definición de fragmentos de roca.....	44
A.4.1.1 Fragmentos de rocas en el suelo.....	45
A.4.1.2 Piedras y bloques en la superficie.....	46
A.4.2 Descripción de fase de fragmentos de roca.....	47
A.5 Rocosidad.....	50
A.5.1 Clases usadas para afloramientos rocosos.....	51
A.6 Fases de pendiente.....	52
A.7 Fases de profundidad.....	53
A.7.1 Profundidad a capas limitantes y contrastantes.....	53
A.8 Fases de substrato.....	55
A.9 Fases de humedad del suelo.....	55
A.10 Fases de salinidad.....	55
A.11 Fases de sodicidad.....	57
A.12 Fases de fisiografía.....	58
A.13 Fases de erosión.....	58
A.13.1 Erosión acelerada.....	58
A.13.1.1 Erosión hídrica.....	58
A.13.1.2 Erosión eólica.....	59
A.13.1.3 Condición erodada de los suelos.....	60
A.13.1.4 Estimación del grado de erosión.....	60
A.13.1.5 Clases de erosión acelerada.....	60
A.13.2 Descripción de fases de erosión.....	61
A.14 Fases de espesor.....	63
A.15 Fases de clima.....	64

APENDICE B

CLASES DE AREAS MISCELANEAS.....	65
----------------------------------	----

PREFACIO

Los edafólogos, al igual que otros científicos, se esfuerzan por reconocer y comprender la realidad acerca de los suelos como parte de la naturaleza. Al mismo tiempo que somos capaces de reconocer y comprender esas realidades, deseamos también comunicar nuestras percepciones y conocimientos de los suelos a otras personas. Esta es la finalidad de la clasificación de suelos y de los mapas de suelos.

La clasificación de suelos constituye un método para organizar y comunicar nuestros conocimientos y percepciones sobre los atributos de los suelos; los mapas de suelos proporcionan un método para comunicar lo que sabemos sobre la distribución de los atributos de los suelos en la naturaleza - p.e. la geografía de suelos. El documento que se presenta a continuación contiene los criterios y convenciones usados con el fin de que nuestras percepciones y comunicaciones entre los edafólogos sean consistentes.

Antes de continuar con los criterios y convenciones es necesario aclarar que las únicas verdades absolutas sobre los suelos se encuentran solamente en los mismos suelos en la naturaleza. Los atributos del suelo son observados y medidos, con la mayor precisión posible en el campo y en muestras que llevamos al laboratorio; pero nuestras observaciones y mediciones son sólo aproximaciones a la verdad que existe en la naturaleza - probablemente muy buenas aproximaciones, pero de todas maneras que no corresponden a la verdad absoluta. Al examinar un suelo en cualquier sitio con un tamaño suficiente para observar y medir sus atributos observaremos que tiene un conjunto de propiedades que, en su conjunto, se pueden usar para describir el suelo. Además, podemos observar que, aún cuando estos conjuntos de propiedades son muy similares entre sí, y a su vez muy diferentes de otros. Con el fin de facilitar nuestro trabajo, pensamos en todos aquellos grupos que son similares como una clase de suelo - clasificamos los suelos y le damos nombres a nuestras clases (taxa) de tal manera que podamos establecer comunicación en torno a ellos. Estos taxa o clases no son verdades en sí mismas; constituyen nuestras mejores aproximaciones de lo que percibimos como verdades.

Una vez que hemos clasificado los suelos necesitamos comunicarle a otras personas como se distribuyen en la naturaleza los cuerpos de estas clases de suelos o taxa. De manera que al elaborar los mapas de suelos tratamos de dibujar límites que engloban a áreas que representan cuerpos naturales de suelos que pueden ser descritos en términos de clases de suelos o taxa. Una vez más, sólo podemos tener una aproximación de un cuerpo de suelo cartografiable que corresponde a una clase de suelo o taxón. Las líneas que delimitan áreas en nuestro mapa se dibujan en función de indicios que pueden ser percibidos en el paisaje y de las observaciones de las propiedades internas de los suelos en lugares que constituyen muestras de los cuerpos reales de suelos. Nuestros límites, inevitablemente, incluyen más de un taxón o clase; los cuerpos de suelo que representan son impuros, pero constituyen nuestra mejor aproximación a la verdad de la naturaleza.

Todos los edafólogos deberán entender que las ideas expresadas anteriormente constituyen preceptos fundamentales. Tratamos con aproximaciones, no con verdades absolutas; sin embargo, nuestros esfuerzos generan herramientas útiles para trabajar con los suelos. Las guías y convenciones para nuestro trabajo han sido compiladas con estos hechos en mente con el fin de proporcionar consistencia al tratar con un fenómeno natural muy complejo.

M.G. Cline
Ithaca, 1985

INTRODUCCION

En esta publicación se proporcionan los criterios para el uso de nombres taxonómicos en la denominación de unidades cartográficas en los inventarios del recurso suelo. Estos Criterios han sido compilados a partir de notas y documentos preparados por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en algunas actividades relacionadas con la preparación de la versión revisada del *Manual de Levantamiento de Suelos*.

Las principales fuentes de información fueron: (1) *National Soils Handbook*, 430-VI Issue 1, July 1983, particularmente parte 602, "Soil Classification," y (2) *Soil Survey Manual* (revised), 430-V, Issue 6, particularmente "Examination and description of soils in the field" (Chapter 4, May 1981), "Map units" (Chapter 5, Sept. 11, 1980), y "The mapping legend" (Chapter 6, May 1981). Muchas partes han sido tomadas textualmente de esas fuentes.

Muchos términos, tales como pedón y otros se tomaron de la *Taxonomía de Suelos*, sin hacer intento alguno de definir en detalle esos términos. El lector debe consultar la *Taxonomía de Suelos* para estas definiciones.

Los presentes Criterios han reorganizado los temas centrales y han incorporado nuevos textos. El capítulo primero se refiere a definiciones y conceptos que son importantes para la comprensión de los mapas y las clasificaciones. El capítulo segundo explica los diferentes sistemas de referencia que pueden ser usados para denominar los suelos en los mapas de inventario de este recurso. El tercer capítulo describe diferentes clases de inventarios de suelos y las unidades cartográficas apropiadas. El cuarto capítulo proporciona las convenciones y reglas que regulan la estructura de los nombres en español, cuando se aplica a las leyendas de los mapas de suelos.

La *Taxonomía de Suelos* se usa en el presente texto como un sistema de referencia conjuntamente con otros. Uno de estos corresponde a las "clases de unidades cartográficas," tal como han sido descritas por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Otros sistemas de unidades cartográficas podrían usarse y conectarse con la *Taxonomía de Suelos* para construir leyendas de mapas de suelos. Esta versión en español tiene la intención de servir a los inventarios del recurso suelo en diferentes países, y han sido preparados únicamente como una orientación.

EN ESTOS CRITERIOS HAY DEFINICIONES QUE NO SON IDENTICAS A LAS DEL *National Soils Handbook* Y *Soil Survey Manual* Y ADEMAS SE PROPONE UNA SERIE DE UNIDADES Y TERMINOS NUEVOS.

Para los edafólogos interesados en geografía de suelos se ha preparado adicionalmente un conjunto de diapositivas para ilustrar estas ideas (el texto explicativo de la serie de diapositivas se encuentra en el apéndice C¹). Allí se

¹ Las diapositivas no se produjeron en castellano, y no se incluyó el texto de la presentación en esta traducción.

enfatan los conceptos y las justificaciones de las convenciones; sin embargo, es incompleta y además tiene una representación algo más flexible que estos Criterios.

LOS CRITERIOS NO EXPLICAN COMO HACER UNA LEYENDA DE UN MAPA DE SUELOS. SOLO SE REFIEREN A COMO DENOMINAR LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS, UNA VEZ QUE SE HA ESTABLECIDO TODA LA ESTRUCTURA DE LA LEYENDA.

Agradecemos al Dr. S. Buol y al Dr. M. Cline por sus comentarios en los borradores preliminares. El personal del Servicio de Conservación de Suelos revisó las partes que se refieren al *National Soils Handbook*. Agradecemos sinceramente las contribuciones de los Drs. R. Grossman, R.F. Harner, G. Holmgren, C.S. Holzhey, J. Kimble, K.H. Langlois, J.D. Nichols, J. Witty y otros miembros del Servicio de Conservación de Suelos.

A. Van Wambeke
Universidad Cornell

CAPITULO 1

QUE SE ENCUENTRA EN UN MAPA

1.1 Unidades cartográficas

En los mapas, los límites entre los suelos se muestran mediante *líneas*. Las líneas separan segmentos en el mapa. Los segmentos representan cuerpos de suelo tal como se reconocen en el campo. Cada área que está completamente circunscrita en el mapa por límites de suelo se denomina *delineación de suelos*.

Una *unidad cartográfica* es el conjunto de todas las delineaciones de suelo que están identificadas por un símbolo único, un color, un nombre u otra representación en el mapa. Todas las delineaciones de suelos que tienen la misma identificación constituyen una unidad cartográfica.

Los mapas de suelos casi siempre contienen más de una unidad cartográfica. Estas unidades pueden ser ordenadas de diferentes maneras. Cualquier lista organizada de unidades cartográficas puede ser llamada una *leyenda* (Figura 1.1). Hay diferentes tipos de leyendas.

Las unidades cartográficas tienen símbolos y nombres. Las reglas de nomenclatura pueden diferir de una leyenda a otra. Es importante conocer el origen de los nombres. Una fuente de nombres puede ser un sistema de clasificación de suelos. Esta publicación se refiere primordialmente a los nombres de las unidades cartográficas derivados de la clasificación de suelos.

1.2 Unidades taxonómicas versus unidades cartográficas

En ciencia algunas clasificaciones se denominan taxonomías y definen unidades taxonómicas. En los inventarios del recurso suelo las unidades taxonómicas se centran en el mismo objeto (los suelos) que las unidades cartográficas, pero cada una corresponde a conceptos diferentes, y son útiles para intereses distintos, aunque persiguen objetivos comunes.

Las *unidades taxonómicas*, o *clases* pueden ser y frecuentemente son creadas sin tener en cuenta la distribución geográfica de los suelos. Por ejemplo, es posible concebir una clase que agrupa a todos los suelos que tienen colores grises en el subsuelo. Puede que no sea necesario delinear este agrupamiento en un mapa. De esta manera el clasificador ha creado un concepto abstracto que acepta como miembros a todos los suelos que tienen una propiedad seleccionada. La clase de color gris sería un *taxón*¹ en un sistema taxonómico y como tal sería una subdivisión del "universo" suelo (Figura 1.2). El nombre de la subdivisión denominaría a todos los suelos que tienen las características mencionadas en la definición. En muchas circunstancias los nombres asignados a los suelos están referidos a clasificaciones taxonómicas basadas en

¹ Plural: taxa.

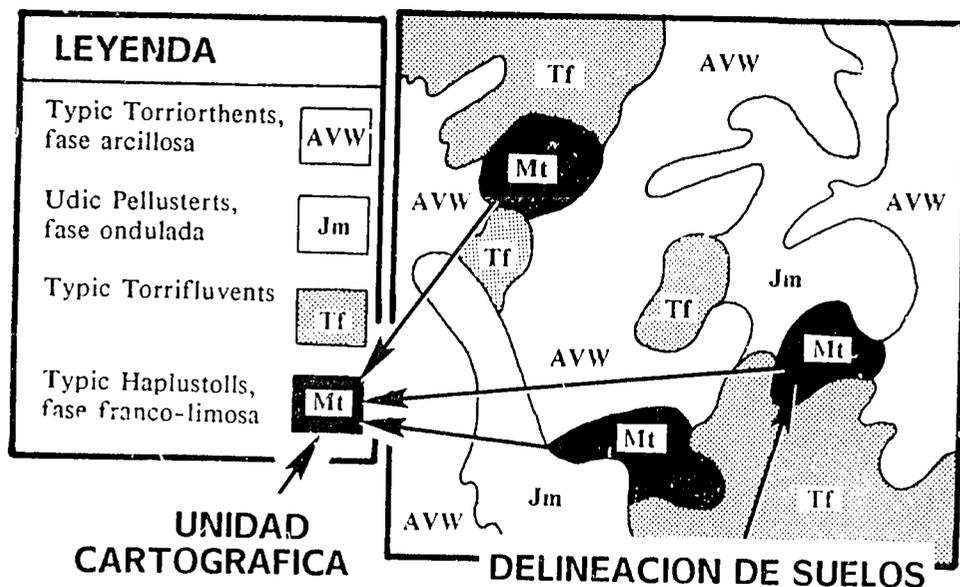


Figura 1.1 Componentes de un mapa de suelos.

las propiedades de los suelos. Otro ejemplo de esto sería los "suelos rojos."

Casi nunca es posible delinear con precisión en un mapa el área que ocupan en el campo los suelos de una determinada clase taxonómica. Una explicación sencilla de esto es que nadie realmente cartografía suelos por unidades taxonómicas. Todos los suelos están ocultos bajo la superficie, y así sólo son visibles su configuración superficial y sus propiedades superficiales. No se pueden identificar sobre la superficie del terreno los límites reales de las propiedades que sólo están presentes en el subsuelo. En la actualidad, no hay manera de dibujar un mapa de suelos como si fuera el retrato de un objeto que puede ser observado directamente. Tampoco es posible, en la actualidad, producir una imagen fotográfica de todas las unidades taxonómicas que conforman un paisaje. Los edafólogos tienen que confiar en indicadores externos para dibujar sus líneas en un mapa, como por ejemplo la topografía, la vegetación, los colores superficiales u otras propiedades. El grado de coincidencia entre el área delimitada y las propiedades reales de los suelos dependen de la confiabilidad de los indicadores externos y muchas otras cosas. El edafólogo comprueba sus suposiciones de terreno con el barreno o en calicatas, las cuales están bastante distanciadas unas de otras.

Hay otras razones para que existan discrepancias entre las unidades cartográficas y las unidades taxonómicas. Algunos suelos que pertenecen a diferentes unidades taxonómicas están tan íntimamente entremezclados o bien ocupan áreas tan pequeñas que no se pueden mostrar separadamente en un mapa a una escala de carácter práctico. Cualquier delimitación simple representa un área en la cual existen suelos que pertenecen a dos o más unidades taxonómicas.

La *Taxonomía de Suelos* no es el único sistema que se utiliza para dar nombres a las unidades cartográficas. Por ejemplo las "fases," según las convenciones de reconocimiento de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), son subdivisiones de taxa creadas fuera de la *Taxonomía de Suelos* y se reconoce que aumentan la utilidad de los mapas de suelos para los usuarios.

Universo Suelo	
Taxon A Suelos con subsuelo gris	Taxon B Suelos sin subsuelo gris

Figura 1.2 Una taxonomía se usa para dividir el universo suelo en taxa.

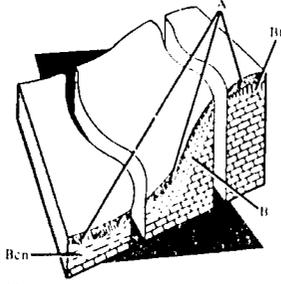


Figura 1.3 Las características de la superficie del paisaje ayudan a definir las unidades cartográficas

Las unidades taxonómicas y las unidades cartográficas son dos conceptos diferentes. Las unidades taxonómicas definen intervalos específicos de las propiedades de los suelos en relación a la variación total de las propiedades del suelo. Las unidades cartográficas, y sus delineaciones individuales definen áreas en el paisaje (Figura 1.3). Los nombres taxonómicos se utilizan para identificar las propiedades más comunes dentro de los segmentos del paisaje identificados como una unidad cartográfica. Casi todas las unidades cartográficas tienen incluidas más de una unidad taxonómica. El objetivo de esta publicación es proporcionar guías para usar adecuadamente los nombres taxonómicos en la denominación de las unidades cartográficas en los inventarios del recurso suelo.

En resumen, la diferencia fundamental entre las unidades taxonómicas y las unidades cartográficas, es que las primeras son un concepto resultante de la subdivisión del universo suelo, mientras que las segundas, resultan del agrupamiento de las delineaciones de suelos que tienen el mismo nombre, símbolo, color u otra representación.

1.3 Inclusiones cartográficas y como minimizarlas

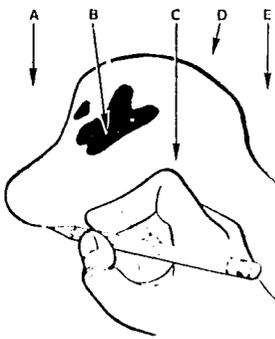


Figura 1.4 Los suelos incluidos en una delimitación de un mapa rara vez pertenecen a una sola unidad taxonómica

Los taxa y sus nombres reconocidos por la *Taxonomía de Suelos* conllevan definiciones estrictas. Sin embargo, no todos los suelos que hay en una delimitación de un mapa, pertenecen a la clase o clases taxonómicas usadas para denominar la unidad cartográfica. Los suelos que caen fuera de los límites de la definición taxonómica constituyen las "inclusiones cartográficas" (Figura 1.4). Algunas veces también se les denomina impurezas. Hay diferentes tipos de inclusiones cartográficas.

Las inclusiones reducen la homogeneidad de las unidades cartográficas. Su importancia, en términos del área que cubren y de sus propiedades contrastantes, no debe ser tal que lleguen a afectar significativamente las interpretaciones que se podrían hacer basadas en las propiedades de los suelos usados para denominar la unidad cartográfica. Idealmente las unidades cartográficas denominadas y definidas deberían contener la menor cantidad de inclusiones permitidas por las técnicas cartográficas. Hay varias maneras de obtener esto.

Si las delineaciones contienen más de una clase de suelos y cada una de ellas afecta en forma diferente su uso y manejo, las unidades cartográficas se designan por los nombres de los suelos que las componen. En este caso la cantidad de inclusiones no mencionadas se reduce aumentando el número de componentes nombrados en la unidad cartográfica, sin cambiar las definiciones de los componentes mismos.

En otro caso cuando los suelos componentes tienen potencialidad de uso y requerimientos de manejo similares, la unidad cartográfica podrá ser denominada por la clase dominante de suelo, refiriéndose al resto de los componentes en la descripción de la unidad cartográfica en el informe. De esta manera, se reduce el número de suelos señalados en el nombre de la unidad cartográfica, sin disminuir, en forma significativa el contenido de información práctica.

Una tercera manera de disminuir las inclusiones en una unidad cartográfica consiste en elevar el nivel categórico de la unidad taxonómica, de tal forma que se abarque una mayor variedad de suelos; sin embargo, este método no siempre producirá los resultados esperados.

Algunas inclusiones se pueden originar a partir de otras fuentes. La *Taxonomía de Suelos* no siempre proporciona un lugar para todos los suelos en el nivel de subgrupo y más bajo. Solo incluye los suelos cuya existencia ha sido reconocida. No hay provisión de lugares a nivel de serie, familia o subgrupo para los suelos desconocidos. Estos suelos forman algunas de las impurezas de las unidades cartográficas. La decisión de "establecer" un nuevo taxón depende del grado de similitud con suelos ya clasificados y de su extensión.

Por las razones anteriores, es muy importante reconocer los grados de diferencias entre suelos. Si las diferencias son pequeñas y no afectan el uso y manejo, los suelos se reconocen como *suelos similares*, y si las diferencias afectan el uso y manejo los suelos se consideran como *suelos disimiles*.

La necesidad de distinguir grados de similitud se puede explicar mejor con ejemplos. Uno se relaciona con las decisiones que justifican establecer un nuevo taxón. Para un inventario específico del recurso suelo, o en una región determinada, no tiene sentido crear nuevos subgrupos con la consecuente proliferación de nuevas familias y series, si las bases para la diferenciación es sólo una pequeña desviación de la definición de una clase, la cual nunca alcanza el concepto central del taxón dentro del área del estudio y además tiene una extensión geográfica limitada.

Otro ejemplo se relaciona con el uso de la tierra y la presencia de atributos que restringen el crecimiento de cultivos. La presencia de una propiedad severamente limitante en una porción de un grupo de suelos que pertenecen todos al mismo taxón, es una razón para distinguir esa porción como una unidad cartográfica separada. La decisión para hacerlo así dependerá del grado de similitud, basándose en la severidad de la limitación, y de la posibilidad de cartografiarla como una unidad separada.

En las subsecciones que siguen se presentan pautas para estimar el grado de similitud entre los suelos.

1.3.1 Suelos similares

Los suelos similares son semejantes en la mayoría de las propiedades usadas como criterio para distinguirlos al nivel categórico del taxón que los denomina y *los niveles categóricos superiores*. Ellos comparten los límites de las propiedades de diagnóstico en las que difieren, o las diferencias son muy ligeras. Sus diferencias son escasas tanto en número como en intensidad. La mayoría de los suelos similares difieren en no más de dos o tres criterios que los diferencian. Las interpretaciones para los usos más comunes de estos suelos, considerados como un grupo, son semejantes.

Se pueden considerar los siguientes ejemplos: son suelos similares las fases de una misma serie que comparten los límites de la mayoría de los criterios de la fase dentro de la variación de propiedades de una serie. Las fases de

pendientes de 4 a 8% y de 8 a 12% de una misma serie, comparten el límite de 8%. El gradiente de pendiente de cada una de estas fases es relativamente estrecho. Las demás propiedades de los suelos son idénticas. Los dos suelos son *fases similares* de la misma serie de suelos.

Se consideran también *taxa similares* a fases similares de dos series de suelos si las dos series: (1) difieren en sólo una o dos propiedades de diagnóstico y (2) comparten los límites de las propiedades de diagnóstico que las diferencian. Por ejemplo, los suelos que pertenecen a dos series que son miembros de la misma familia, comparten *todas* las propiedades de diagnóstico de *todos* los niveles categóricos superiores a la serie de suelos. Si las propiedades de dos series se tocan en el límite de los criterios que las separan, entonces los suelos son similares, incluso en mapas que separan suelos a nivel de serie.

Las propiedades que podrían diferir ligeramente de la definición de un taxón determinado incluyen todas las características de diferenciación usadas al nivel categórico del taxón *y a los niveles categóricos superiores*. El ejemplo que se da a continuación ilustra un par de series similares diferenciadas a nivel de orden. Ambas son miembros de familias francosas finas, mixtas, mésicas. Ambas tienen horizontes argílicos y una secuencia similar de horizontes. La primera es un Typic Argiaquoll y la segunda es un Udollic Ochraqalf. El nombre Udollic Ochraqalf implica que el Alfisol se aproxima, pero no es igual al Typic Argiaquoll en el espesor del epipedón de color oscuro y en el criterio de humedad. Las diferencias en sus epipedones ubica a las dos series en órdenes diferentes, pero todas las otras propiedades se fusionan o comparten límites comunes debajo del nivel de orden. Los dos suelos comparten límites de propiedades de diagnóstico principales, pero fuera de eso son muy similares. En aquellas leyendas de mapas que utilizan *taxa* a nivel de series, los dos suelos podrían considerarse como similares.

Los suelos de un taxón no son necesariamente similares. Por ejemplo una determinada serie de suelo puede contener fases disímiles. En clases de categorías superiores el nombre de un taxón implica un intervalo restringido sólo para aquellas propiedades que se seleccionaron como características de diferenciación. Todas las demás propiedades pueden variar ampliamente y el taxón incluir suelos muy disímiles.

Un suelo que se considera similar a un taxón dado, por ejemplo un subgrupo, difiere sólo en pocas características que definen ese taxón al nivel dado *y por encima* de él. Sin embargo, podría variar ampliamente en muchas características en los niveles más bajos e incluir muchos suelos disímiles. En la sección siguiente se analiza un caso especial de similitud.

1.3.1.1 Taxadjuntos

Algunas clases de suelos difieren ligeramente de series de suelos establecidas en sólo una o dos propiedades. El ejemplo siguiente es típico. Una serie de suelos definida como miembro de una familia térmica puede ser identificada y cartografiada en un área extensa donde los suelos tienen un régimen de temperatura térmico. Cerca del límite geográfico entre los regímenes térmico y mésico, un suelo podría ser similar en todos los aspectos con la excepción que tiene un régimen de temperatura mésico con no más de 2 o 3 grados menos que el límite del régimen térmico. Ese suelo está fuera de los límites

de variación de la serie establecida, pero difiere sólo ligeramente en una sola propiedad. Si no se ha establecido una serie de suelos similar con régimen de temperatura méxico, el suelo se puede considerar como un *taxadjunto*. Lleva el nombre de la serie establecida sin mencionar que se trata de un taxadjunto. La desviación desde el límite de la temperatura del suelo se describe en el texto de la publicación del levantamiento, si se quiere como una nota al pie de la página. El suelo se considera un adjunto a la serie nombrada, pero no es parte de ella. Se considera como miembro de la unidad cartográfica que lleva el nombre de la serie en la leyenda y en las interpretaciones, pero no como una parte de la serie "taxonómica."

La *Taxonomía de Suelos* coloca límites cuantitativos para muchas propiedades de los suelos que definen a los taxa. Cuando se aplicaron estos límites a los suelos en la naturaleza, ellos desagregaron parte del paisaje en segmentos que anteriormente fueron tratados como partes de un taxón establecido. Algunos de esos "fragmentos" constituyeron partes de series de suelos nuevas o redefinidas. Otros quedaron sin clasificar al nivel de serie de acuerdo con la presente taxonomía. Aquellos fragmentos no clasificados y que tienen sólo una pequeña fracción de los límites de variación del *conjunto* de propiedades necesarias para pertenecer a un taxón, son también taxadjuntos.

Se dice que un suelo es un *taxadjunto* cuando no se puede clasificar en el nivel que se considera; sólo difiere ligeramente de la definición taxonómica de un taxón existente, y tiene las mismas interpretaciones que el taxón denominado.

1.3.2 Suelos disímiles

Los suelos que no son similares, son disímiles; no hay clases intermedias. Las diferencias entre suelos disímiles son grandes en número o en intensidad, o en ambos. Las diferencias pueden ser en propiedades de diagnóstico de fases, series, familias o taxa de categorías superiores, o en combinaciones de propiedades que son de diagnóstico a diferentes niveles categóricos.

Considerados separadamente, los suelos disímiles, normalmente ameritan predicciones diferentes acerca de sus potencialidades para usos importantes, las inversiones que necesitan para su uso efectivo, o su comportamiento bajo usos diferentes. Si de una pareja de suelos disímiles, uno cubre sólo pequeñas áreas en la unidad cartográfica dominada por el otro, las predicciones que se hagan para la unidad cartográfica no serán afectadas en forma significativa. Si esa inclusión no *restringe* el uso de áreas enteras o impone *limitaciones* en la viabilidad de las prácticas de manejo, su impacto sobre las predicciones que se hagan para la unidad cartográfica puede ser pequeño.

Si suelos disímiles ocupan superficies suficientemente grandes como para modificar el uso de la unidad cartográfica, el nombre de la unidad cartográfica tiene que permitir la identificación de esa limitación (Vease Capítulo 2).

Puede ser que algunas diferencias entre los suelos sean lo suficientemente importantes como para mencionarlas en el nombre de la unidad cartográfica debido a que restringen en forma significativa el uso de la tierra. Por el contrario, otras diferencias podrían no tener efecto en las interpretaciones.

Esta consideración constituye la base para la identificación de los conceptos siguientes.

1.3.2.1 Inclusiones no limitativas

Las inclusiones de suelos que tienen restricciones menos severas para el uso que el suelo dominante de la unidad cartográfica, puede que no afecte la mayor parte de las predicciones de la unidad como un todo. Esas inclusiones se describen como *inclusiones no limitativas*.

1.3.2.2 Inclusiones limitativas

Si una inclusión tiene restricciones significativamente más severas para el uso que el suelo dominante, o afecta a los requerimientos de manejo, su presencia en una unidad cartográfica, aunque sea en pequeña proporción, puede afectar considerablemente las predicciones. Estas son las inclusiones más críticas y se les considera como *inclusiones limitativas*.

1.3.2.3 Variantes

Algunos suelos difieren de una serie de suelos establecida en propiedades importantes para el uso de la tierra. De acuerdo a las convenciones actualmente vigentes en el Servicio de Conservación de Suelos del USDA, si estos suelos sólo ocupan pequeñas áreas, por ejemplo si su extensión es menor de 800 ha, son generalmente considerados como *variantes* de una serie de suelos establecida. Los nombres de las variantes se pueden usar para denominar unidades cartográficas o uno de sus componentes, sin la necesidad de establecer una nueva serie u otro taxón en la *Taxonomía de Suelos*.

CAPITULO 2

QUE SE ENCUENTRA EN UN NOMBRE

2.1 Los nombres como términos de referencia

A las unidades cartográficas o grupos de unidades cartográficas se les puede asignar cualquier nombre derivado de cualquier disciplina. "Suelos aluviales," "Suelos de montaña" o "Suelos de sabana" podrían ser nombres de unidades cartográficas. Se podría también ser más específico y referirse a los nombres de la *Taxonomía de Suelos*, usando los nombres que proporciona ese sistema. Por ejemplo, el nombre Udoll podría usarse para identificar una unidad cartográfica constituida por suelos del suborden Udoll. *Cualquier nombre asignado a una unidad cartográfica siempre está referido a una clasificación.* "Suelos húmedos" se refiere a un sistema que diferencia los "suelos húmedos" de los "suelos secos." Los nombres no son más que etiquetas que se le dan a objetos o conceptos que los relacionan con las propiedades asociadas a ese nombre. Un objeto puede tener dos nombres, cada uno referido a una clasificación diferente, así como un objeto puede ser denominado en forma diferente en dos idiomas distintos. De hecho, una clasificación no es más que un lenguaje técnico en el cual cada nombre es portador de una definición.

"Taxonomía" es un término más estrecho que clasificación. Es aquella parte de la clasificación que tiene que ver primordialmente con las relaciones entre los objetos (Soil Survey Staff, 1975).

2.2 Requerimientos del lenguaje

Se debe tener presente que cuando se construyen leyendas de identificación los términos técnicos deben combinarse en frases descriptivas, que deben estar de acuerdo con la gramática del idioma en el que se escribe el informe del levantamiento de suelos y la leyenda. La función de esta leyenda es transmitir información a los usuarios, y debe presentarse en un lenguaje y estilo aceptable por ellos.

Estos "Criterios" se refieren a la preparación de leyendas en español. Se proporcionan algunas reglas de sintaxis y puntuación. Su objetivo es lograr alguna uniformidad entre los levantamientos de suelos. Estas reglas son solamente válidas para el idioma español y necesitarán de una revisión cuando se desee introducirlas en otras lenguas.

Los idiomas no siempre siguen en forma consistente una lógica clara en la construcción de sus frases descriptivas. El uso tradicional de la secuencia de palabras en los nombres de suelos podría diferir significativamente del uso corriente. En consecuencia, la metodología que aquí se describe puede variar ocasionalmente a lo largo del texto².

² El grupo de trabajo para la traducción de estos "Criterios" en castellano uniformizaron de una manera consistente la construcción de las frases descriptivas de las unidades cartográficas. En este sentido esta versión castellana difiere considerablemente de la versión inglesa.

2.3 Sistemas de referencia

Un propósito importante de estos Criterios es ilustrar como los nombres de los taxa de la *Taxonomía de Suelos* pueden ser usados para denominar unidades cartográficas. Sin embargo, la *Taxonomía de Suelos* no es el único sistema que puede ser usado. Las leyendas de suelos podrían utilizar otros sistemas. Algunos de ellos proporcionan términos para denominar a los *componentes* de las unidades cartográficas. Otros sistemas proporcionan nombres para los *atributos* de los componentes, para las *características* de unidades cartográficas, áreas de tierras, paisajes, etc. Los términos son entonces utilizados para calificar objetos, o indicar las propiedades que son compartidas por un grupo de objetos. Los sistemas siguientes, conjuntamente con la *Taxonomía de Suelos*, proporcionan nombres para las unidades cartográficas:

1. *Las clases de unidades cartográficas* proporcionan información acerca de la complejidad y las relaciones entre los componentes de la unidad cartográfica. Algunos ejemplos de unidades cartográficas serían consociaciones, complejos y asociaciones. Tal como se señaló en la introducción, el sistema que se describe aquí es la versión en español del sistema que comunmente utiliza el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos; *se podrían proponer otros.*

2. La *Taxonomía de Suelos* no provee solamente los nombres de los taxa sino también términos calificativos que se usan como adjetivos. Un ejemplo del primero es "Asociación Haplosthox-Dystropepts"; un ejemplo del segundo es "Torriorthents, fases isomésicas."

3. Distinciones de *fases y áreas.*

4. Clases de *áreas misceláneas* que se utilizan para denominar áreas dominadas por no-suelos.

5. Nombres de *otros* sistemas de referencia como unidades fisiográficas, zonas agro-ecológicas, grupos interpretativos, etc.

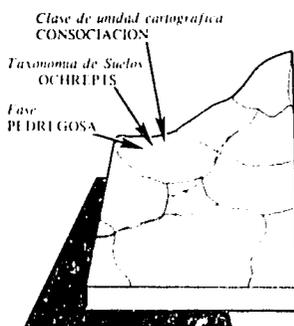


Figura 2.1. Diferentes sistemas de referencia se pueden usar para definir unidades cartográficas.

Estos sistemas de referencia son independientes, pero existe una interacción estrecha entre ellos cuando se combinan en el nombre de una unidad cartográfica. (Figura 2.1).

2.4 Clases de unidades cartográficas

Una unidad cartográfica puede contener uno o varios componentes taxonómicos; puede tener suelos a los cuales se hace referencia por un nombre taxonómico o un no-suelo. Los componentes pueden diferir en el tamaño y la forma de sus áreas, en la intensidad del contraste entre ellos, en la distribución geográfica, etc.

Es deseable que el nombre de las unidades cartográficas utilice términos que indiquen la clasificación taxonómica de sus componentes. Así el usuario de los inventarios de suelos recibe el máximo de la información que puede proporcionar la clasificación. De esta manera, las unidades cartográficas

definidas y denominadas son agregados de taxa, cada uno de los cuales puede tener una calificación, por ejemplo por el nombre de una fase.

En los mapas de suelos generalizados, de escala pequeña, esta agregación de los taxa no siempre produce resultados satisfactorios. Algunas áreas de unidades cartográficas tienen que ser calificadas por términos que destaquen las propiedades importantes compartidas por toda el área.

2.4.1 Clases de unidades cartográficas primarias

Actualmente se usan cinco clases de unidades cartográficas primarias en los inventarios del recurso suelo con el fin de mostrar la composición de la unidad cartográfica. Las cinco clases contienen, además de las inclusiones, componentes en los cuales los suelos pertenecen a una sola unidad taxonómica o a una clase de área miscelánea. Los componentes de estas unidades cartográficas son taxa simples o áreas misceláneas y como tales se denominan unidades cartográficas "primarias." Las cinco clases son: *consociaciones, complejos, asociaciones, grupos no diferenciados y grupos no asociados*³. También se podrían definir otras clases.

Los criterios que se utilizan para diferenciar clases de unidades cartográficas son: (1) el número de componentes taxonómicos, (2) el grado de similitud entre los componentes, (3) la escala a la que pueden ser cartografiados separadamente, (4) la presencia de cada componente en cada delineación, (5) el porcentaje de inclusiones limitativas, (6) la regularidad de distribución de los componentes.

En la siguiente sección estos criterios se presentan en forma de una clave (sección 2.4.1.5). La clave está hecha con el fin de conducir al lector a través de las decisiones para escoger la unidad cartográfica adecuada. Se aplica a aquellas clases de unidades cartográficas que están basadas en el agrupamiento de taxa como están definidos en la *Taxonomía de Suelos*. La clave debe usarse reiterativamente, partiendo de las definiciones taxonómicas más detalladas (nivel más bajo) de los componentes.

Las clases de unidades cartográficas a utilizar dependen del nivel de la clasificación taxonómica usado para denominar a los componentes. Por ejemplo, se podría describir como una consociación de un sólo orden a un área que esté cubierta solamente por Oxisols. En un mapa a escala mayor se podría identificar como una asociación de grandes grupos, u otros taxa de nivel más bajo.

2.4.1.1 Consociaciones

Las áreas delineadas en una consociación están dominadas por un solo taxón (o un área miscelánea) y suelos similares. Como norma, por lo menos la mitad de los pedones en cada delineación de una consociación son de la misma unidad taxonómica la cual proporciona el nombre de la unidad cartográfica⁴.

³ Los grupos no asociados constituyen una clase de unidad cartográfica que no se usa en la actualidad en los Estados Unidos.

⁴ Algunas consociaciones de suelos pueden tener menos de la mitad del suelo denominante, siempre que la mayor parte que resta de la unidad cartográfica esté constituida por dos o más suelos que son

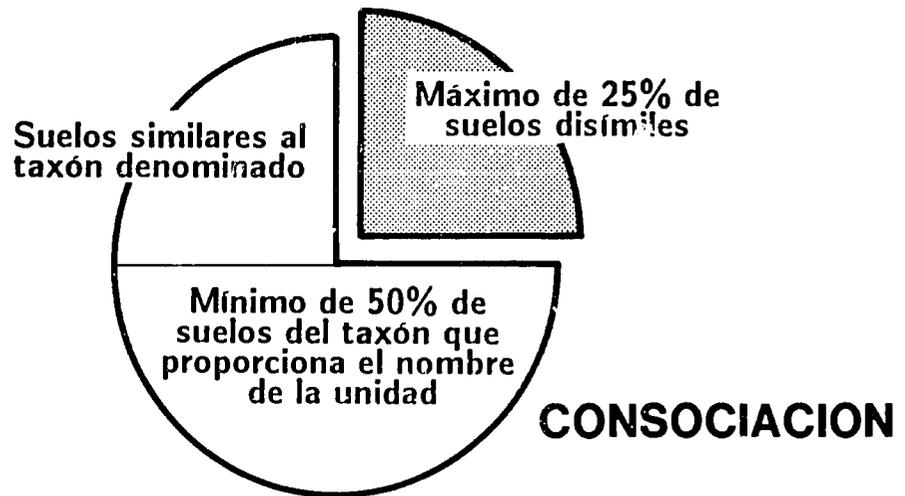


Figura 2.2 Composición de una consociación.

De lo que resta de la delineación la mayoría corresponde a unidades taxonómicas tan similares al suelo denominado (que da el nombre a la unidad cartográfica) que las interpretaciones recomendadas para el nivel categórico del taxón no se afectan de manera significativa. En una unidad cartográfica del tipo consociación la cantidad total de inclusiones disímiles de otros componentes no excede el 15% si son limitativas, y el 25% si son no limitativas, con no más de 10% de una inclusión disímil limitativa y contrastante, como un solo componente. La cantidad de inclusiones disímiles en una delineación individual, puede ser superior a esta cifra, si no representa ninguna ventaja el establecimiento de una nueva unidad cartográfica. El suelo en una consociación, puede ser identificado en cualquier nivel taxonómico (Figura 2.2).

Algunos ejemplos de consociaciones son: "Alderwood, fase franco gravosa, pendientes de 0-3%"; "Antilón, fase franco limosa, profunda, pendientes de 0-3%"; "Tierras malas"; "Houghton, fase turbosa"; "Afloramientos rocosos"; "Typic Fragiocrepts, fase ondulada."

2.4.1.2 Complejos y asociaciones

Los complejos y las asociaciones contienen dos o más taxa *disímiles* o áreas misceláneas que se presentan en un *patrón conocido*.

Para determinar si se usa el nombre de complejo o asociación se sigue la siguiente regla arbitraria: *los componentes principales de un complejo no se pueden cartografiar separadamente a una escala de aproximadamente 1:24.000*. A esta escala una superficie de 0,4 cm² en el mapa representa una superficie de 2,3 hectáreas en el terreno. Los componentes identificados de una asociación deben ser cartografiables a esa escala. En cualquier caso, los componentes taxonómicos principales son lo suficientemente diferentes en morfología y comportamiento, que la unidad cartográfica no se puede

similares al suelo que da el nombre a la unidad cartográfica. La unidad se denomina por el suelo dominante.

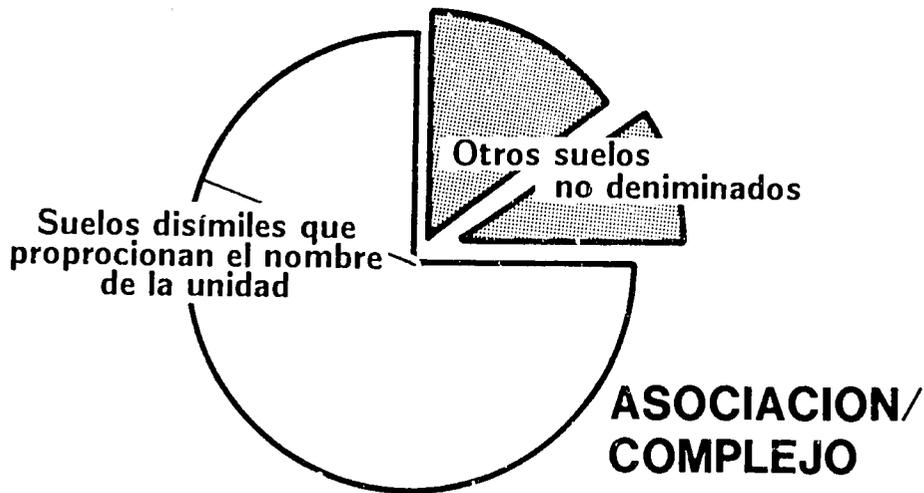


Figura 2.3 Composición de una asociación o complejo.

denominar una consociación o bien, ninguno de los componentes taxonómicos con sus taxadjuntos cubre 50% o más del área. Como ya se señaló anteriormente, la clase de unidad cartográfica depende del nivel taxonómico usado para denominar los componentes de la unidad cartográfica. Por ejemplo, una asociación de grandes grupos en un mapa, podría ser un complejo de series en otro (Figura 2.3)

En *cada* delineación de un complejo o de una asociación, *todos* los componentes principales están *normalmente presentes*, aunque sus *proporciones podrían variar* considerablemente de una delineación a otra. La cantidad total de inclusiones disímiles de los componentes principales no deben exceder el 15% si son limitativas y el 25% si no son limitativas.

Los complejos y las asociaciones se deben usar en las leyendas de los mapas si dos o más clases de suelos disímiles, o clases de áreas misceláneas están consistentemente asociados en las delineaciones. Los patrones geográficos y las proporciones relativas de los componentes contenidos en los complejos y asociaciones, constituyen atributos de importancia para la interpretación de las unidades cartográficas. El término "asociación" o "complejo" le dice a la persona que usa el mapa de suelos, que ambas clases de suelos están presentes en *cada* delineación de la unidad cartográfica. Además le dice que las dos están asociados en patrones característicos y proporciones características que se describen para la unidad cartográfica.

Se puede calificar a los complejos y asociaciones por términos que describan características del área total cubierta por la unidad cartográfica.

2.4.1.3 Grupos no diferenciados

Los grupos no diferenciados consisten en dos o más taxa que *no están consistentemente asociados* geográficamente, pero que se incluyen en la misma unidad cartográfica debido a que el uso y el manejo es el mismo o *muy similar* para usos comunes. Generalmente se incluyen juntos debido a que



Figura 2.4 Composición de un grupo no diferenciado.

algunas características que ellos comparten limitan su uso y manejo tales como pendiente excesiva, pedregosidad o inundaciones.

En los grupos no diferenciados uno de los atributos es tan abrumadoramente limitativo que no es necesaria una subdivisión de la unidad. Por ejemplo, si dos o más suelos muy escarpados y separados geográficamente, tienen casi el mismo potencial para uso y manejo se deberían colocar en la misma unidad cartográfica, pues no tendría una finalidad práctica cartografiarlos separadamente. Cada delineación tiene, al menos, uno de los componentes principales y algunos pueden tenerlos todos. Los mismos principios, concernientes a la proporción de las inclusiones en los complejos y asociaciones se aplica a los grupos no diferenciados (Figura 2.4).

2.4.1.4 Grupos no asociados

Los grupos no asociados son unidades cartográficas que contienen dos o más clases de suelos importantes que (1) tienen diferentes aptitudes para el uso y (2) su distribución en el paisaje es desconocida.

Los grupos no asociados se usan frecuentemente en mapas generales de suelos a escalas muy pequeñas donde es necesario incluir en la misma delineación áreas de suelos contrastantes. Por ejemplo, en algunos sectores de Brazil, los Typic Haplorthox y Oxic Dystropepts se deben incluir en las mismas delineaciones en mapas a escala pequeña, aunque ellos no están asociados en un patrón conocido, debido a que no es posible conocer su distribución en el paisaje, a causa de la presencia de un bosque denso que no permite estudiar la topografía; a escalas mayores, los dos componentes aparecerían separadamente en el mapa.

Tales unidades cartográficas se denominan como grupos no asociados para indicar que no fue posible determinar su patrón de asociación. Se usa la conjunción "o" ó "u" para indicar que, para cualquier sector de una delineación, será difícil predecir cual de los componentes de la unidad

cartográfica se podrá encontrar. Un ejemplo es "Grupo no asociado Typic Haplorthox u Oxic Dystropepts."

El Servicio de Conservación de Suelos (USDA) no utiliza en la actualidad esta unidad cartográfica.

2.4.1.5 Clave para las unidades cartográficas

La presente sección se debe usar partiendo en el punto 1 y comprobando si la condición es verdadera o falsa en ese punto. En esta clave "falso" también incluye "desconocido" para aquellas situaciones donde no se puede evaluar con certeza la presencia de un determinado criterio. Los usuarios de la clave deberán seguir el camino indicado por "vaya hacia" (vea también la figura 2.5).

1. Al menos 50% del área de cada delineación de la unidad cartográfica corresponde a suelos que pertenecen a un taxón, o a una clase de área miscelánea.

*si es verdadero, vaya hacia 3,
si es falso, vaya hacia 2;*

2. Los suelos de un taxón individual y sus taxadjuntos ocupan al menos 50% del área de cada delineación.

*si es verdadero, vaya hacia 3,
si es falso, vaya hacia 4;*

3. La cantidad total de inclusiones disímiles en la mayoría de las delineaciones no excede⁵:

10%, si es una inclusión simple, contrastante y limitativa,
15%, si son dos o más inclusiones limitativas,
25%, si es no limitativa.

*si es verdadero: Consociación,
si es falso, vaya hacia 4;*

4. Los componentes de la unidad cartográfica se presentan de acuerdo a un patrón conocido y definido en el paisaje.

*si es verdadero, vaya hacia 5,
si es falso, vaya hacia 8;*

5. En cada delineación todos los componentes principales están normalmente presentes.

*si es verdadero, vaya hacia 6,
si es falso, vaya hacia 8;*

⁵ El Servicio de Conservación de Suelos permite cantidades diferentes para distintas clases de levantamientos de suelos.

6. La cantidad total de inclusiones disímiles a todos los componentes denominados en la unidad cartográfica no excede

15%, si son limitativas,
25%, si son no limitativas.

*si es verdadero, vaya hacia 7,
si es falso, vaya hacia 8;*

7. Los componentes principales de la unidad cartográfica se pueden cartografiar separadamente a una escala aproximada de 1:24.000.

*si es verdadero: Asociación.
si es falso: Complejo.*

8. El potencial de uso y manejo de los componentes principales son esencialmente iguales para los usos comunes.

*si es verdadero, vaya hacia 9,
si es falso: Grupo no asociado.*

9. La cantidad total de inclusiones disímiles a todos los componentes denominados en la unidad cartográfica no excede

15%, si son limitativas,
25%, si no son limitativas.

*si es verdadero: Grupo no diferenciado.
si es falso; vaya hacia 10;*

10. Es recomendable repetir el procedimiento partiendo del punto 1, ampliando las definiciones de los taxa. Por ejemplo, usando taxa de categorías más altas hasta que un número razonablemente bajo de componentes taxonómicos determinantes pueda ser identificado. Véase también la sección 2.4.2.

2.4.2 Otras clases de unidades cartográficas

Los grupos no asociados y cualquier mezcla de suelos no definidos puede generar, en algunas leyendas, nombres y definiciones poco satisfactorios. En consecuencia, es recomendable repetir el procedimiento de la clave señalado anteriormente, usando clases taxonómicas más generales, tratando de seleccionar los componentes que aseguren la mínima pérdida de información. Esto último no siempre se puede obtener de una manera satisfactoria, y por esta razón es necesario aplicar otros mecanismos. Uno de ellos es reagrupar las unidades compuestas para formar unidades cartográficas secundarias. Así como taxa simples se pueden agrupar para formar una sola unidad cartográfica, varias unidades compuestas, como las asociaciones, también pueden agruparse para formar *unidades cartográficas secundarias*. Un ejemplo son las asociaciones de Grupos no diferenciados (ver sección 4.3.1).

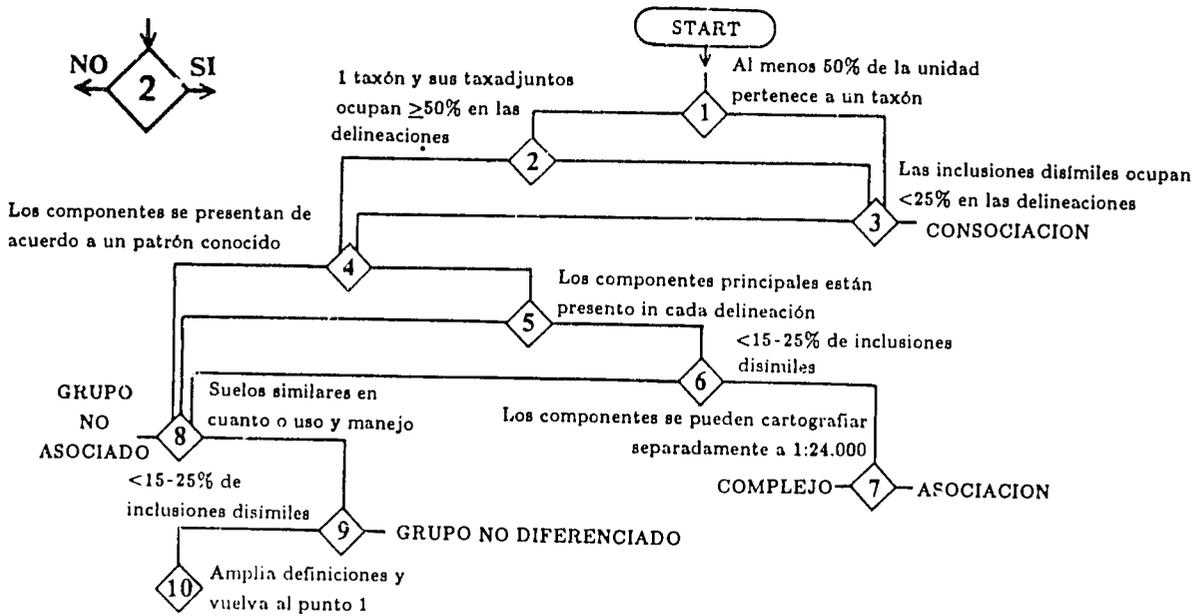


Figura 2.5 Diagrama de flujo para clases de unidades cartográficas.

2.5 La Taxonomía de Suelos - una fuente de nombres para unidades cartográficas

La *Taxonomía de Suelos* (1975) y las enmiendas posteriores (1983, 1985) sirven, en estos "Criterios," como un sistema de referencia para denominar unidades cartográficas.

La *Taxonomía de Suelos* proporciona dos tipos de términos: (1) los nombres de los taxa para denominar los componentes de las unidades cartográficas y (2) los adjetivos para calificar a los componentes, sus fases o el área completa que cubre la unidad cartográfica.

Los nombres de los taxa, en cualquiera de los seis niveles categóricos de la *Taxonomía de Suelos* se pueden usar como términos de referencia en los nombres de las unidades cartográficas (Figura 2.6). El nivel categórico depende, principalmente, de la escala de los mapas, pero se pueden usar más de un nivel en un mismo levantamiento de suelos y en mapas aunque sean de la misma escala.



Figura 2.6 La pirámida de la *Taxonomía de Suelos*.

2.5.1 Nombres de los taxa

2.5.1.1 Series de suelos

Las series de suelos constituyen el nivel categórico más bajo de la *Taxonomía de Suelos*. Una serie es el taxón más homogéneo y el que tiene una definición más estrecha. Además, es el que cumple en forma más aproximada los requerimientos de detalle categórico exigido en los objetivos de los inventarios detallados del recurso suelo.

Los nombres de las series de suelos son principalmente nombres de lugares tales como pueblos, regiones, ríos u otros rasgos geográficos del área donde los suelos se describieron por primera vez o bien, el nombre de un área donde la serie es prominente. En algunas oportunidades hay que crear un nombre si no hay nombres adecuados.

Es importante señalar que la serie es una unidad taxonómica. Cuando se usa el nombre de una serie (taxonómica) para denominar una unidad cartográfica en una leyenda, el nombre sirve solamente como una etiqueta referente a la *Taxonomía de Suelos*. El nombre indica que los suelos que se presentan en la unidad cartográfica pertenecen predominantemente a la serie mencionada, tal como ha sido definida en el sistema.



Figura 2.7 Los nombres de las series de suelos deben ser establecidos en una forma centralizada para su mejor uso.

Esto tiene varias consecuencias: primero, los nombres locales usados directamente para denominar unidades cartográficas, *sin ninguna referencia* a una taxonomía, no son nombres de series, y caen realmente fuera de esta discusión sobre el uso de la *Taxonomía de Suelos* en las leyendas de los mapas de suelos. Segundo, el establecimiento de las series de suelos necesita ser oficialmente acordado por una oficina de correlación de suelos, la cual crea *series establecidas* y reconoce series tentativas, taxadjuntos, variantes, etc. (Figura 2.7).

Puede ser importante repetir algunas observaciones hechas previamente. La *Taxonomía de Suelos* es comprensiva en los niveles de orden, suborden y gran grupo, en el sentido de que todos los suelos, incluso aquellos que aún no han sido reconocidos o identificados a niveles inferiores, encuentran un lugar en el sistema. Pero esto no se mantiene en los niveles de subgrupo, familia y serie, para los cuales la *Taxonomía de Suelos* sólo proporciona una clasificación para los suelos cuya existencia ha sido comprobada. Actualmente algunos suelos desconocidos podrían o no tener en la actualidad un subgrupo apropiado y consecuentemente no pueden ser clasificados en el nivel de familia y serie. La política del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos es juntar, tentativamente, estos suelos al subgrupo relacionado más próximo y describir el problema en la sección de notas de la descripción oficial de la serie. Estas unidades tentativas constituyen la base de datos en los cuales se basarán las enmiendas a la *Taxonomía de Suelos* para establecer los subgrupos apropiados.

Frecuentemente se piensa que todos los pedones no clasificados automáticamente justifican el establecimiento de nuevas series, familias o subgrupos. Esto no es siempre cierto. Los pedones no clasificados sólo justifican el establecimiento de taxa nuevos, cuando son disímiles de los taxa existentes a niveles categóricos comparables y cuando cubren áreas suficientemente grandes para los propósitos de la clasificación. Se debe juzgar detenidamente el "establecimiento" de nuevas series con el fin de evitar la proliferación innecesaria de unidades. Los mecanismos para indicar desviaciones de las definiciones taxonómicas estrictas, como aquellos proporcionados por unidades especiales como variantes y taxadjuntos, están disponibles para llenar el vacío entre las unidades taxonómicas y las unidades cartográficas.

2.5.1.2 Series potenciales de suelos

Los suelos que caen fuera de los límites de series de suelos establecidas y además tienen un conjunto único de propiedades, pueden, potencialmente, formar nuevas series. Cuando esos suelos se reconocen por primera vez, se describen e identifican como taxa de la más baja categoría en la que se puedan clasificar según la *Taxonomía de Suelos*. En algunos levantamientos de suelos, se pueden usar esos nombres de taxa como términos de referencia

para identificar una unidad cartográfica. En otros levantamientos se requiere una mayor precisión en la definición. Para ellos los suelos se denominan como nuevas series de suelos, pero permanecen como *series tentativas* hasta que sus propiedades se puedan describir en detalle, se establezca su extensión y se hayan resuelto todos los conflictos posibles con las series previamente establecidas. Si resulta que los suelos son únicos y tienen una extensión significativa, se *correlacionan* y llegan a ser una nueva serie *establecida* en la taxonomía nacional.

Algunas series potenciales ocupan en conjunto sólo pequeñas áreas. Estas se denominan como *variantes* de la serie establecida más estrechamente relacionada, indicando en el nombre una diferencia principal con la serie establecida. Por ejemplo "Gale, variante franco limosa, pendientes 0-3%."

Las unidades cartográficas comúnmente se identifican como variantes, si las áreas en conjunto representan menos de 800 ha. Las variantes son series potenciales, de tal manera que, si en el futuro, se identifica un área significativa de una variante, el suelo se denomina y define como una nueva serie de suelos. En caso que algunos suelos sean fuertemente contrastantes con cualquier serie establecida se denominan y definen como una nueva serie aún cuando el área total conocida sea inferior a 800 ha.

Los *taxadjuntos* son también suelos que caen fuera de la definición de taxa establecidos. Estos ya se discutieron en el capítulo 1, en la sección que trata sobre suelos similares (sección 1.3.1.1).

El establecimiento de series de suelos es tarea de una oficina de correlación. En los países en desarrollo la mayoría de las instituciones encargadas del levantamiento de suelos no cuentan con una oficina de este tipo, o no han podido mantener un grupo de correlación de suelos por períodos prolongados como para asegurar una continuidad de un levantamiento a otro. Para que los organismos responsables del inventario del recurso suelo tengan un desempeño eficiente se requiere un equipo permanente de correlación de suelos además de un manejo adecuado de datos y facilidades de comunicación.

En el capítulo 4 se dan las reglas para usar los nombres de las series de suelos en la designación de unidades cartográficas. Las reglas sólo pueden servir a varios levantamientos simultáneamente si las series en éstos se han correlacionado a través de un sistema taxonómico.

2.5.1.3 Familias de suelos

Los nombres de las familias de suelos son de utilidad para muchos levantamientos de suelos. Los nombres taxonómicos de las familias son largos, por lo tanto se deben seleccionar nombres comunes más cortos, tal como los nombres de series prominentes o muy conocidas dentro de las familias. Por ejemplo, la familia francosa fina, mixta, mésica de los Ustollic Haplargids incluye 28 series de suelos establecidas y tentativas. La serie Fort Collins es un miembro muy conocido y extenso y el nombre "Fort Collins" se puede usar como nombre común de la familia. Para distinguirlo del nombre de la serie, el nombre común de la familia siempre incluye la palabra "familia," por ejemplo: Familia Fort Collins.

2.5.1.4 Taxa de las categorías superiores

Los nombres de los taxa de las cuatro categorías más altas de la *Taxonomía de Suelos* se pueden usar para denominar unidades cartográficas; por ejemplo, a nivel de subgrupo "Umbric Tropaquults," o a nivel de orden: "Inceptisols." Los nombres se usan como términos colectivos para indicar que la unidad cartográfica está compuesta por un número de polipedones del taxón denominante más las inclusiones y por esto se usa el plural.

2.5.2 Términos calificativos

2.5.2.1 Términos cognados de la *Taxonomía de Suelos*

La *Taxonomía de Suelos* utiliza en su nomenclatura muchas raíces de palabras que transmiten un significado común en diferentes clases. Estos términos "cognados" se pueden usar para calificar divisiones de los taxa o fases de las categorías superiores en mapas generalizados de suelos. Un ejemplo es *aqua* de *aqua* que significa agua. La forma adjetiva "ácuico" se utiliza para identificar subgrupos de suelos moderadamente húmedos en grandes grupos de suelos que son predominantemente bien drenados. El uso del término se puede ilustrar para el suborden Ochrepts. El suborden Ochrepts está constituido por siete grandes grupos, de los cuales cuatro pertenecen a los subgrupos ácuicos, como se observa en la figura 2.8.

Con el fin de referirse a los ocho "subgrupos ácuicos" como una unidad se puede usar el nombre "Ochrepts, fase ácuica." El nombre representa a un "grupo cognado"⁶ de ocho subgrupos. Un grupo cognado de taxa a un bajo nivel categórico es una fase de taxa parentales de un nivel categórico superior. Por ejemplo, los ocho subgrupos ácuicos del ejemplo anterior (Figura 2.8) constituyen un grupo cognado y *ese grupo, colectivamente, se puede identificar como una "fase ácuica" del suborden Ochrepts.* Se utilizan términos de esta naturaleza normalmente para denominar fases de taxa dos categorías superiores a aquella que se usa para calificar la unidad cartográfica.

Cuando se usan términos cognados para denominar unidades cartográficas, la nomenclatura sigue las convenciones para denominar las fases. Si el nombre de la unidad cartográfica está identificado en términos de un taxón individual, el término de la fase cognada sigue al nombre del taxón separado por una coma, y antecedido por la palabra *fase* o *fases*. En el ejemplo anterior se usa el nombre "Ochrepts, fase ácuica" y no "Acuic Ochrepts." Esta convención permite preparar listas de unidades cartográficas, ordenadas alfabéticamente, según los nombres de los taxa, y no según los nombres de las fases. Los términos cognados se podrían usar también para denominar asociaciones y grupos no diferenciados de fases de suelos. Aún cuando los términos se escriben con mayúscula para los nombres de algunos taxa, normalmente se escriben como adjetivos con minúsculas, cuando se utilizan para nombres de grupos cognados o como designaciones de fases.

Las fases cognadas son útiles para representar grandes superficies en mapas generalizados a escala pequeña: algunos términos cognados tales como "criico," "frígido," "mésico" y "ú dico" se usan normalmente, por ejemplo: (1) "Ochrepts, fase mé sica," (2) "Asociación Ochrepts-Aquepts, fases mé sicas" (Figura 2.9) y

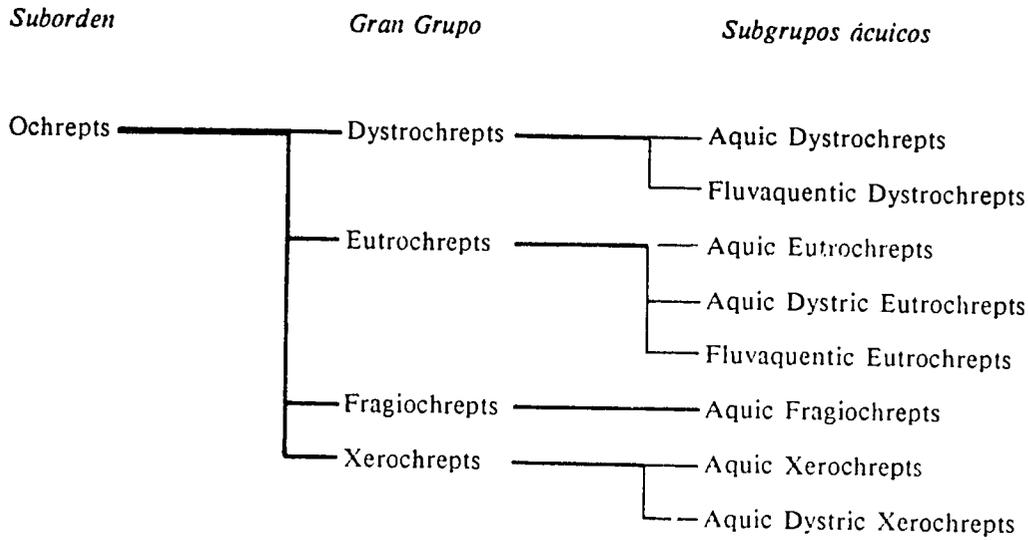


Figura 2.8 Algunos términos cognados usados por la Taxonomía de Suelos.

(3) "Grupo no asociado Ochrepts o Aquepts, fases méxicas." Estos ejemplos corresponden a (1) una fase emparentada de un solo taxón, (2) una asociación de fases cognadas y (3) un grupo no asociado de fases cognadas.

En la tabla 2.1 se dan ejemplos de términos cognados que se prestan para identificar grupos de taxa, ya sea en textos de informes, o como en nombres de fases de unidades cartográficas.

2.6 Distinciones para áreas y para fases

Los mismos términos se pueden usar para calificar tanto los *componentes* de las unidades cartográficas, separadamente (taxa o áreas misceláneas), o el *área* completa cubierta por una unidad cartográfica.

Un ejemplo de la calificación de un componente es: "Asociación Torriorthents, fase muy pedregosa - Lithic Camborthids." La fase especificada "muy pedregosa" se aplica solamente al componente Torriorthents.

Si los componentes de una unidad cartográfica son idénticos en relación a sus criterios de fase, el calificativo de la fase se escribe una sola vez. El ejemplo, "Asociación Oxic Paleustalfs-Typic Eutropepts, fases sustrato gravoso" identifica fases idénticas de *dos* subgrupos separados.

Un tercer ejemplo en el cual se califican los componentes individuales es: "Asociación Cxisols-Ultisols, fases isomésicas." En este caso todos los componentes son fases que tienen régimen de temperatura isomésico. Esta unidad también se podría denominar como "Asociación Oxisols-Ultisols, áreas frías," pero es preferible la primera alternativa si está disponible la información para determinar el régimen de temperatura.

No siempre se pueden transponer en fases las designaciones de área. Algunos ejemplos son las áreas con cárcavas y áreas rocosas, en las cuales las cárcavas y los afloramientos rocosos no representan taxa de suelos.

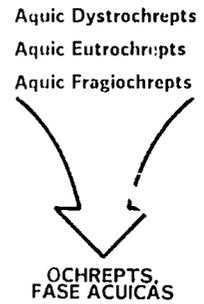


Figura 2.9 Se pueden usar terminos cognados para calificar grandes areas.

Tabla 2.1 Ejemplos de términos cognados para identificar grupos de taxa.

Término cognado	Connotación	Categoría en la que se usa el término para denominar taxa
ácuiico* ¹	transicional hacia suelos	subgrupos
arénico	arenoso	subgrupos
cálcico	tiene un horizonte cálcico	grandes grupos
criico	frío	grandes grupos
cumúlico*	epipedón grosado	subgrupos
frágico	tiene un fragipán	grandes grupos y subgrupos
frigido	frío	familias
hálico*	salino	grandes grupos
lítico*	poca profundidad a la roca dura	subgrupos
mésico	templado	familias
pergéllico	tiene permafrost	subgrupos
paralítico	poca profundidad a la roca blanda	subgrupos
plíntico*	tiene plintita	subgrupos
térmico	estacionalmente cálido	familias
trópico*	continuamente cálido	subordenes
údico*	corrientemente húmedo	subordenes
ústico*	comunmente húmedo, pero seco en oportunidades	subordenes

¹ Los términos marcados con un asterisco son generalmente menos útiles que los demás como nombres de fases de unidades cartográficas, en mapas generalizados de suelos, ya sea porque los suelos ocupan comunmente pequeñas áreas o porque los términos se usan en un nivel demasiado elevado en el sistema taxonómico.

2.6.1 Fases de suelos

Una *fase de suelos* es una subdivisión de un taxón del sistema taxonómico de clasificación de suelos o de una variante. También se usan los nombres de las fases para subdividir clases de áreas misceláneas. Las fases se diferencian en base a criterios escogidos para crear unidades útiles para predecir el uso, el manejo o el comportamiento de la tierra. Se deben comprender claramente cinco atributos de las *fases de suelos*:

1. *Las fases de suelos son unidades funcionales de suelos.* Se crean deliberadamente para servir los propósitos específicos de levantamientos de suelos *individuales*, incluyendo tanto los objetivos aplicados como la comprensión de la geografía de suelos.

2. *Cualquier atributo no utilizado como criterio para distinguir los taxa de suelos, o cualquier combinación de atributos, pueden ser usados como criterios de diferenciación para las fases.* Su selección estará dada por

los propósitos que servirán. No necesitan ser propiedades edafológicas, pero deben estar asociadas con las áreas cartografiadas donde ocurre la fase del suelo.

3. Para definir fases se puede usar cualquier valor limitativo o un intervalo del criterio de la fase. La selección de los límites está determinada por el propósito y cuán consistente es su aplicación. Debido a que los objetivos difieren de un levantamiento a otro, los límites o los intervalos de una misma propiedad pueden ser diferentes en distintos inventarios.

4. Los criterios de fase pueden ser aplicados a cualquier categoría del sistema taxonómico. Se pueden usar fases de series de suelos, familias, subgrupos o aún órdenes dependiendo de los propósitos a los que se quiera servir (Figura 2.10).

5. Las fases se utilizan para subdividir clases taxonómicas, pero por sí mismas las fases de suelos no constituyen una categoría del sistema taxonómico. Los límites de los criterios de fases no quedan fijos de un levantamiento a otro, como sucedería si fueran taxa. Las fases se ajustan para cumplir con objetivos del estudio; sus intervalos se pueden traslapar de un levantamiento a otro.

Todos los atributos del taxón al cual se aplican los criterios de fases son también atributos de las fases creadas. Todas las propiedades de diferenciación acumuladas desde las categorías taxonómicas superiores del sistema hasta la clase a la cual se aplican los criterios de fases son también propiedades de diferenciación de la fase. Los criterios de fases solamente subdividen un conjunto taxonómico de propiedades con el fin de crear una homogeneidad adicional, necesaria para propósitos determinados.

En el Apéndice A se incluyen las fases por textura de la capa superficial, capas orgánicas superficiales, cubierta mineral, fragmentos gruesos, pendiente, profundidad, sustrato, agua del suelo, salinidad, sodicidad, fisiografía, erosión, espesor y clima.

2.6.2 Distinciones para áreas

Para algunos propósitos es necesario incluir en los nombres de las unidades cartográficas atributos de *áreas* aún cuando estos sean más bien atributos de segmentos del paisaje y no de los taxa de referencia usados para denominar la unidad cartográfica. Las fases no son apropiadas para estos usos debido a que por definición son subdivisiones de taxa, variantes o clases de áreas misceláneas.

Los términos que se usan para este propósito no corresponden a atributos de los taxa que constituyen la unidad cartográfica, sino que se refieren a rasgos limitativos que afectan al *área en su totalidad*. Las distinciones de áreas son quizás más útiles para caracterizar asociaciones de suelos en mapas a escala pequeña, aunque también se pueden usar para algunas unidades de mapas detallados.

Aquellos grupos de suelos que comparten propiedades comunes y ocupan áreas cartografiadas, pero que no pueden ser designados en forma



Figura 2.10. Los criterios de fases pueden ser aplicados a cualquier nivel categorico de la taxonomía de suelos.

satisfactoria por nombres de taxa a cualquier nivel, pueden calificarse a través de términos de diagnóstico extraídos de la *Taxonomía de Suelos* o de otros sistemas.

Afloramientos rocosos en áreas con suelos constituyen un ejemplo de un atributo de áreas. Una unidad cartográfica que es una mezcla geográfica de suelos y afloramientos rocosos se denomina y define como un complejo en caso que los afloramientos rocosos ocupen más del 10% del área: se trata entonces de un complejo de suelos y una clase de área miscelánea. Aún cuando los afloramientos rocosos ocupen menos del 10% del área podrían ser extremadamente importantes para el uso de la tierra. La unidad no se puede identificar como una fase de suelos, debido a que la roca es "no-suelo," y no constituye una propiedad del suelo identificado. Por esta razón se utiliza un término *calificativo* para mostrar que la unidad incluye afloramientos rocosos. Los nombres "Typic Ustropepts, *áreas rocosas*" y "Typic Ustropepts, *áreas muy rocosas*," califican a dos unidades cartográficas en términos de atributos de área. Para distinguir esta unidad cartográfica calificada de las fases se utiliza la palabra *áreas*. En el Apéndice A se definen las clases utilizadas para afloramientos rocosos (sección 5.1).

Las tierras con cárcavas se pueden identificar como "áreas con cárcavas," y estos términos se utilizan para áreas que tienen cárcavas tan profundas que para rehabilitar el suelo se necesitan medidas de conservación y recuperación muy intensivas.

También se puede utilizar el clima para calificar áreas. La calificación climática de una unidad está basada en la temperatura del aire y la precipitación. En algunos lugares, especialmente en áreas montañosas o de colinas, la precipitación o la temperatura del aire pueden variar en forma significativa en distancias cortas; sin embargo, esas diferencias pueden no reflejarse en las propiedades internas de los suelos. La variación del clima atmosférico puede ser relativamente amplia, sin que afecta uniformemente los *regímenes de humedad y temperatura* usados como criterios en la clasificación taxonómica de las series que constituyen la unidad cartográfica. Por esta razón las series de suelos, a veces, no se pueden calificar por una sola clase de fase climática. Un ejemplo puede clarificar este punto.

El movimiento del aire puede diferir significativamente dentro del área de una misma serie, en dos localidades diferentes, de tal manera de producir diferencias significativas en la fecha de la última helada letal de la primavera y la primera helada letal de otoño. En el caso de algunos abanicos aluviales que se extienden desde el pie de una montaña hasta una cuenca en una región árida, la precipitación varía en forma significativa sin que llegue a producir cambios en el suelo que justifiquen la separación en series de suelos. Las unidades con calificativo climático se usan en aquellos casos donde las diferencias de esta naturaleza son significativas para los propósitos del levantamiento y además pueden ser identificadas y cartografiadas en el campo. Se han reconocido sólo dos condiciones climáticas para una serie de suelos: (1) el clima común de la serie, caso en el que se omite la designación climática, y (2) una desviación del clima común, para lo cual se usa la calificación climática. La desviación de la situación normal puede ser en ambos sentidos, de manera que se usan calificativos para ambas desviaciones de temperatura y precipitación, de la siguiente manera:

Areas calientes	Areas con alta precipitación
Areas frías	Areas con baja precipitación

Cada término es connotativo sólo en relación al clima atmosférico común de la serie y se debe describir específicamente para cada unidad cartográfica a la que se aplica.

Los calificativos climáticos están definidos en relación a la norma de la serie *tal que se encuentra en el área de un reconocimiento de suelos*. Las unidades con calificación climática corresponden a distinciones locales y se usan donde la temperatura o la precipitación son notoriamente diferentes de esta norma. En muchos lugares, especialmente en las planicies, la precipitación o la temperatura cambia gradualmente con la distancia. Una serie de suelos comunmente sólo incluye parte de la variación del clima normal para esa serie. Los calificativos climáticos *no* se utilizan para indicar que sólo parte de la variación se encuentra en el área del levantamiento de suelos.

Se pueden hacer muchas otras distinciones de áreas. Además de las ya mencionadas, se pueden necesitar otras con el fin de tener unidades cartográficas adecuadas, por ejemplo: *frecuentemente inundado, ocasionalmente inundado, quemado*. El término "quemado" se podría usar para suelos orgánicos que han perdido tal cantidad de materiales orgánicos por efecto del fuego, que tanto su potencialidad de uso como sus necesidades de manejo se han alterado.

2.7 Clases de áreas misceláneas

En el Apéndice B se detallan los tipos de áreas misceláneas.

Las áreas misceláneas esencialmente no tienen suelo. Sin medidas importantes de habilitación, no tienen sino escasa o ninguna vegetación a causa de erosión activa, lavado por agua, condiciones desfavorables de suelos o actividades humanas. Algunas áreas misceláneas pueden llegar a ser productivas sólo después de importantes tareas de habilitación. Las definiciones de las unidades cartográficas han sido diseñadas para acomodar áreas misceláneas. La mayoría tienen inclusiones de suelos. Si la cantidad de suelos excede los límites para las inclusiones, ya definidos, la unidad cartográfica se denomina como un complejo o una asociación de un área miscelánea y suelos.

CAPITULO 3

TIPOS DE LEVANTAMIENTOS DE SUELOS Y SUS UNIDADES CARTOGRAFICAS

3.1 Usos y características de los levantamientos de suelos

Un levantamiento de suelos es una investigación de campo acerca de los suelos de un área específica apoyada con informaciones obtenidas de otras fuentes. Los tipos de suelos en el área levantada son identificados y su extensión se muestra en un mapa; en el informe que lo acompaña se describen, definen, clasifican e interpretan los suelos. Las interpretaciones predicen el comportamiento de los suelos bajo diferentes usos y la respuesta de los suelos al manejo. Las predicciones se hacen para áreas de suelo en localidades específicas. La información de suelos que se colecta en un levantamiento de suelos es útil para desarrollar planes de uso de la tierra y alternativas que involucran sistemas de manejo de suelos; además se usa para evaluar y predecir los efectos del uso de la tierra.

En un mapa de suelos se delinearán áreas ocupadas por diferentes tipos de suelos, cada uno de los cuales tienen un conjunto particular de propiedades interrelacionadas que caracterizan el material del cual derivan, su medio ambiente y su historia. El uso de la *Taxonomía de Suelos* para denominar unidades cartográficas como se discute en este trabajo, es de utilidad cuando se trata de transferir tecnología de un área a otra, con suelos similares o iguales.

Los levantamientos de suelos proporcionan también datos e información esencial para la compilación de mapas de suelos generalizados. La finalidad de muchos levantamientos de suelos precisa de una investigación de campo relativamente intensa y requiere mapas cuyas escalas fluctúan entre 1:12.000 a 1:24.000. Sin embargo, para determinados usos puede ser más útil un mapa de escala más pequeña con unidades definidas en forma más general. Tales usos pueden ser planes de desarrollo en el uso de la tierra de grandes áreas. Estos mapas se pueden hacer agrupando unidades de mapas de suelos de escala grande y a partir de generalizaciones de mapas detallados. Las unidades cartográficas resultantes son más útiles para los fines propuestos. Corrientemente la escala del mapa de suelo general es la misma del mapa de planificación del uso de la tierra.

Los mapas de suelos de pequeña escala proporcionan una base de comparación de capacidades y limitaciones definidas en forma generalizada para los suelos de una región, de una nación o aún del mundo. La cooperación internacional entre edafólogos ha sido muy fructífera al relacionar diferentes sistemas de clasificación de suelos de varios países. Esto ha permitido extender los resultados de investigaciones en suelos desde un país hacia otros países con suelos similares. Desde 1960 muchas personas en muchas partes del mundo, están trabajando con la *Taxonomía de Suelos*. Muchos han contribuido con ideas y datos que conforman la base del sistema. El resultado ha sido que el

uso de los datos de los levantamientos de suelos se ha extendido más allá de los límites de los países de donde se obtuvieron los datos.

Tabla 3.1. Guía para la escala de los mapas y el tamaño mínimo de la delineación.

Escala del mapa	Pulgada por milla	Área mínima cartografiable*	
		acres	hectáreas
1:500	126,7	0,0025	0,001
1:2.000	31,7	0,040	0,016
1:5.000	12,7	0,25	0,10
1:7.920	8,00	0,62	0,25
1:10.000	6,34	1,00	0,41
1:12.000	5,28	1,43	0,57
1:15.840	4,00	2,5	1,0
1:20.000	3,17	4,0	1,6
1:24.000	2,64	5,7	2,3
1:31.680	2,00	10,0	4,1
1:62.500	1,01	39,0	15,8
1:63.360	1,00	40,0	16,2
1:100.000	0,63	100,0	40,5
1:125.000	0,51	156,0	63,0
1:250.000	0,25	623,0	252,0
1:300.000	0,21	897,0	363,0
1:500.000	0,127	2500,0	1000,0
1:750.000	0,084	5600,0	2270,0
1:1.000.000	0,063	10.000,0	4000,0
1:5.000.000	0,013	249.000,0	101.000,0
1:7.500.000	0,0084	560.000,0	227.000,0
1:15.000.000	0,0042	2.240.000,0	907.000,0
1:30.000.000	0,0021	9.000.000,0	3.650.000,0
1:88.000.000	0,0007	77.000.000,0	31.200.000,0

* El "área mínima cartografiable" se toma como 1/4 de pulgada de un área cuadrada (1/16 pul.cuadrada). Cartográficamente, esto significa la superficie más pequeña donde se puede imprimir un símbolo claramente. Se pueden delinear áreas menores y escribir el símbolo afuera, pero estas delineaciones tan pequeñas reducen drásticamente la legibilidad del mapa.

3.2 Escalas de mapas, unidades cartográficas y clases de levantamientos de suelos

La *escala del mapa* debe ser lo suficientemente grande de manera que áreas de menor tamaño se puedan delinear en forma legible. La selección de la escala del mapa depende también de la perspectiva del usuario. Los usuarios que necesitan información precisa sobre pequeñas áreas localizan su atención en pequeños sectores del mapa y en relativamente pocas delineaciones. No desvían su atención hacia límites y símbolos de otros sectores del mapa. En consecuencia, usualmente la escala del mapa deberá ser menor, de manera que permita hacer legible la delineación de las áreas más pequeñas.

Sin embargo, los usuarios que desean una amplia perspectiva de grandes áreas están normalmente interesados en comparar delineaciones de todo el mapa o una gran parte del mismo. Cuando hay muchos límites y símbolos muy juntos

el resultado es confuso, de manera que las delineaciones en mapas hechos con ese fin son de mayor tamaño y menores en número. Aún cuando esos mapas son de menor escala, la escala que se usa es comunmente mayor que la mínima que permitiría una delineación legible de las áreas mas pequeñas.

La tabla 3.1 muestra las relaciones entre las escalas de los mapas y las delineaciones más pequeñas que *se pueden* trazar en forma legible a esas escalas. La diferencia entre la menor delineación que se puede hacer y la menor que comunmente se hace, aumenta a medida que la escala del mapa decrece.

Se pueden satisfacer las necesidades del usuario cuando se coordinen habilmente los elementos del levantamiento de suelos con los propósitos para los que se hace el levantamiento. El orden de un levantamiento es consecuencia de los procedimientos de campo, del tamaño mínimo de la delineación y de las clases de unidades cartográficas que se usan. La tabla 3.2 es una clave para la identificación de los diferentes tipos de levantamientos de suelos.

Cada levantamiento de suelos se hace con un propósito o para servir un conjunto de propósitos. Fases diferentes o niveles de abstracción diferentes para definir y denominar unidades cartográficas están relacionados con diferentes intensidades del estudio de campo, grados diferentes de detalle en la cartografía y diferentes diseños de unidades cartográficas con el fin de producir una amplia gama de levantamientos de suelos (Tabla 3.2). El ajuste de los elementos, incluyendo los nombres de las unidades cartográficas forman la base para la diferenciación de *cinco órdenes de levantamientos de suelos*.

Tabla 3.2. Clave para la identificación de los tipos de levantamientos de suelos.

Nivel de datos requeridos	Procedimientos de campo	Superficie representada por el tamaño mínimo de la delineación (ha *)	Componentes típicos de las unidades cartográficas	Clases de unidades cartográficas**	Escalas apropiadas para el trabajo de campo y la publicación
1^o ORDEN Muy intensivo (ej: parcelas experimentales, sitios individuales de construcción)	En cada delineación los suelos se identifican por transectos o transversas. Los límites de los suelos se observan a través de toda su longitud. Los datos de sensores remotos se usan como ayuda para delinear los límites.	1 o menos	Fases de series de suelos; áreas misceláneas.	Principalmente consociaciones; algunos complejos	1:15.840 o mayor
2^o ORDEN Intensivo (ej: agricultura en general, planificación urbana)	En cada delineación los suelos se identifican por transectos o transversas. Los límites de los suelos se colocan por observación e interpretación de datos de sensores remotos. Los límites se verifican a intervalos estrechamente espaciados.	0,6 a 4	Fases de series de suelos; áreas misceláneas; pocas unidades denominadas a nivel superior a la serie.	Consociaciones y complejos; algunos grupos no diferenciados y grupos no asociados.	1:12.000 a 1:31.680

Nivel de datos requeridos	Procedimientos de campo	Superficie representada por el tamaño mínimo de la delineación (ha *)	Componentes típicos de las unidades cartográficas	Clases de unidades cartográficas**	Escalas apropiadas para el trabajo de campo y la publicación
3^o ORDEN Extensivo (ej: tierras de pastoreo, tierras forestales, planificación, comunitaria)	Los suelos se identifican por transectos de áreas representativas con algunas observaciones adicionales. Los límites se trazan principalmente por interpretación de datos de sensores remotos y verificados con alguna observación.	1,6 a 256	Fases de series de suelos y niveles sobre la serie; áreas misceláneas	Principalmente asociaciones o complejos; algunas consorcios y grupos no diferenciados.	1:20.000 a 1:250.000
4^o ORDEN Extensivo (ej: planificación regional)	Los suelos se identifican por transectos de áreas representativas para determinar el patrón de los suelos y la composición de las unidades cartográficas. Los límites se trazan por interpretación de datos de sensores remotos.	40 a 4.000	Fases de niveles superiores a la serie; áreas misceláneas; fases.	Principalmente asociaciones; algunas consorcios, complejo y grupos no diferenciados	1:100.000 a 1:1.000.000

Nivel de datos requeridos	Procedimientos de campo	Superficie representada por el tamaño mínimo de la delineación (ha *)	Componentes típicos de las unidades cartográficas	Clases de unidades cartográficas**	Escalas apropiadas para el trabajo de campo y la publicación
<u>5^o ORDEN</u> Muy extensivo (ej: selección de áreas para estudios más intensivos)	El patrón de los suelos y la composición de las unidades cartográficas se determinan por cartografía de áreas representativas y aplicando la información a áreas similares por interpretación de datos de sensores remotos. Los suelos se verifican por observaciones ocasionales o en transectos.	1.000 a 4.000	Fases de niveles superiores a la serie; áreas misceláneas.	Asociaciones; algunas consociaciones y grupos no diferenciados.	1:500.000 a 1:1.000.000 o menores

* Esta es aproximadamente la delineación más pequeña permisible para mapas de suelos legibles. En la práctica, el tamaño mínimo de las delineaciones es generalmente mayor que el tamaño mínimo mostrado.

** Cuando sea aplicable, se pueden usar todos los tipos de unidades cartográficas (consociaciones, complejos, asociaciones, grupos no diferenciados) en cualquier orden de levantamientos de suelos.

CAPITULO 4

REGLAS DE NOMENCLATURA

4.1 Convenciones para denominar los componentes de las unidades cartográficas

Las convenciones siguientes regulan el uso de los nombres de los taxa como términos de referencia para las unidades cartográficas:

1. *El término de referencia taxonómico para designar los componentes que forman el nombre de una unidad cartográfica puede ser:*

- a) *El nombre de un taxon simple en el cual una sola clase identifica a los suelos.*
- b) *Los nombres de dos o más taxa, los cuales en conjunto caracterizan a los suelos.*

Esto se puede ilustrar con el siguiente ejemplo. Las series Kaneohe o Lolekaa de Hawaii son miembros de la familia arcillosa, oxidica, isotérmica de los Humoxic Tropohumults: la familia Kaneohe. Es una familia de 10 series establecidas y tentativas. Para determinados propósitos, fases similares de las series Kaneohe y Lolekaa se pueden cartografiar con el mismo símbolo, como una sola unidad cartográfica. La familia Kaneohe es el taxón de la más baja categoría que incluye las propiedades diagnósticas de ambas series. El término "Familia Kaneohe" se puede usar tal como término de referencia en el nombre de la unidad cartográfica como en la alternativa *a* mencionada. O en el caso de la alternativa *b*, se pueden usar conjuntamente los nombres de las dos series para denominar un grupo no diferenciado, por ejemplo: "Grupo no diferenciado Kaneohe y Lolekaa" (Figura 4.1). Ambas alternativas son aceptables.

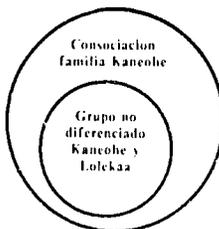


Figura 4.1 Los dos nombres de unidades cartográficas abarcan rangos diferentes de variabilidad, en este caso más amplio cuando se utiliza la familia como taxon de referencia

La unidad se describe más precisamente con "Grupo no diferenciado Kaneohe y Lolekaa." Le dice al usuario que sólo los suelos que tienen propiedades de estas dos series son los constituyentes dominantes. "Familia Kaneohe" implica que el usuario puede encontrar alguna parte o todo el intervalo de la familia, incluyendo las 8 series de suelos que no se mencionan. Por esta razón generalmente se prefiere el nombre del grupo no diferenciado de la alternativa *b*. En algunas unidades cartográficas se podrían incluir 4 o más series de suelos. Una lista tan larga de nombres de series puede ser inmanejable de manera que se prefiere usar un sólo nombre de una categoría más alta. Algunas unidades cartográficas abarcan el rango completo de una familia de suelos. El nombre de la familia caracteriza con precisión a tal unidad cartográfica.

2. *Un nombre taxonómico que se usa como término de referencia para una unidad cartográfica no implica un intervalo específico de propiedades dentro de los límites del taxon.*

Un usuario no puede decir, a partir del nombre, si todo o sólo parte del intervalo del taxón está incluido a menos que el nombre esté modificado por una designación de fase. En el ejemplo del punto 1, las series Kaneohe y Lolekaa en conjunto no abarcan el rango de la familia Kaneohe. El uso de "familia Kaneohe" como término de referencia, implica que los suelos se encuentran dentro del rango de esa familia, pero no significa que alguna o todas las áreas delineadas bajo ese nombre abarcan, necesariamente, el rango completo. Se debe describir el rango de propiedades de cada unidad cartográfica y la persona que usa el mapa de suelos debe leer siempre las descripciones de las unidades cartográficas.

3. Los nombres de las series y de las familias de suelos (si son nombres locales) se usan como términos de referencia sólo como sustantivos a los cuales se pueden agregar términos calificativos.

Los nombres comunes de series y familias de suelos son también nombres de otras cosas. Si se usan solos pueden producir confusión. Estos nombres de suelos comúnmente son calificados por términos de fases, por ejemplo de textura superficial, como en "Enfield, fase franco limosa." Por convención especial podrían también modificar la palabra "Suelos" como en "Suelos Enfield." *Notese que el término "suelos" es plural.* Los nombres comunes de familias se usan siempre como modificadores de la palabra "Familia," tal como en "Familia Avonburg¹."

4. Los nombres de los taxa que se usan como términos de referencia se utilizan en plural.

Esto significa que la unidad cartográfica está compuesta por un número de polipedones del taxón denominado (más las inclusiones). De esta manera se usa el plural tal como en: "Aeric Fragiaquepts," "Aquepts" e "Inceptisols," no "Aeric Fragiaquept," "Aquept" e "Inceptisol." La palabra "Soils" usada en la versión Inglesa con el nombre de las series es plural; la palabra "Familia" es un sustantivo colectivo que implica varias clases de suelos y es singular.

4.2 Convenciones para denominar las clases primarias de unidades cartográficas

4.2.1 Consociaciones

4.2.1.1 Consociaciones de fases de suelos

Los nombres de las fases pueden ser muy largos de manera que se utilizan varios mecanismos para acortarlos tanto como sea posible¹.

Es útil identificar en la misma leyenda a las propiedades de los suelos que diferencian una fase de otra. En la leyenda del mapa sólo se usan aquellas propiedades que diferencian algunas fases de otros suelos. Por ejemplo "substrato gravoso" no se usaría si el substrato de una determinada serie es normalmente gravoso, o si no se reconoce, en la misma leyenda, una fase con substrato no gravoso.

¹ Las reglas sugeridas en estos "Criterios" son distintas de aquellas que propone la versión inglesa.

Los términos descriptivos que se usan se mencionan en las secciones siguientes bajo los encabezados apropiados. El orden en que se usan los términos cuando se necesitan dos o más, está sujeto a discusión.

1. El nombre del taxón de referencia, variante, o clase de área miscelánea se coloca primero en el nombre de la unidad cartográfica.

2. El nombre de cualquier fase sigue el nombre del taxón con una coma y agregando la palabra "fase" tal como en: "Alfa, fase franca," "Beta, fase turba," "Ochrepts, fase arcillosa."

3. Todas las demás designaciones de fases se separa entre sí por comas, tal como en: "Alfa, fase franca, pendientes 3-8%, erosionada."

4. La designación de fase tiene el ordenamiento siguiente: textura de la capa superficial, otros términos de fase y al final se ubican la de pendientes y la de erosión. Tal como en "Chapingo, fase franco limosa, salina, pendientes de 0-3%."

5. Los términos para la designación de fases son singulares y femeninos. Los términos para las fases de grupos texturales y para pendientes son plurales. Se usa esta convención para evitar formas plurales y singulares para el mismo tipo de fase (Figura 4.2).

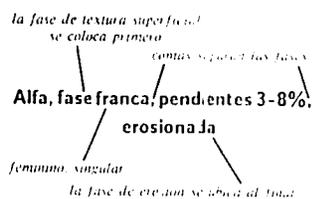


Figura 4.2 Ejemplo de una unidad cartográfica que incluye nombres de fases.

Para nombrar fase de textura de la capa superficial se pueden usar los nombres de las clases texturales o de los grupos texturales. Los nombres básicos de las clases texturales tal como "arenosa," "franco arenosa fina" y "franco limosa" se colocan a continuación del nombre de la serie con una coma intermedia y precedido de la palabra "fase." En aquellos casos en que se utiliza como fase a la textura de otra parte del perfil, que no sea la superficial, se debe agregar el criterio que se empleó, por ejemplo, "Maracay, fase franca, subsuelo arenoso."

4.2.1.2 Consociaciones de series de suelos

Los nombres de las series de suelos se pueden usar sin calificación de fase para denominar unidades cartográficas. Cuando se usan de esta manera se agrega la palabra "Consociación"². "Consociación Pergamino," por ejemplo, se podría usar como nombre de una unidad cartográfica. Esto implica que el usuario puede esperar cualquier combinación de propiedades dentro de la variación de la serie Pergamino, más las inclusiones, tal como se definió para el levantamiento del área en la delineación identificada con ese símbolo. La variación incluye propiedades que son criterio de fase tales como textura de la capa superficial, material contrastante debajo de la sección de control de la serie, pendiente y otras similares.

4.2.1.3 Consociaciones de familias de suelos

Como se mencionó en el Capítulo 2, los nombres de las familias de suelos se pueden usar para denominar consociaciones de una familia de suelos, las

² La versión Inglesa agrega la palabra "Soils," calificada por el sustantivo del nombre común de la serie taxonómica, tal como en "Miami Soils."

cuales son útiles en muchos levantamientos semidetallados. Debido a que los nombres taxonómicos de las familias son largos, se pueden seleccionar nombres comunes más cortos. Estos corresponden a nombres de series prominentes o bien conocidos dentro de las familias. Por ejemplo, en Estados Unidos la familia franca fina, mixta, métrica de los Ustollic Haplargids incluye 28 series de suelos establecidas y tentativas. La serie Fort Collins corresponde a un miembro extenso y bien conocido, de manera que este nombre se usa como el nombre común de la familia, así como también para la serie. Para diferenciar entre ambos, el nombre común de la unidad cartográfica siempre incluye la palabra "Consociación familia," por ejemplo: "Consociación familia Fort Collins." Cuando no se han reconocido series dentro de una familia, se utiliza el nombre completo de ésta, por ejemplo "Ustollic Haplargids, familia mixta, métrica."

4.2.1.4 Consociaciones de taxa superiores

Ejemplos de nombres de consociaciones de categorías superiores son: "Oxic Paleudults," "Haplorthox," "Ustalfs" y "Ultisols."

4.2.2 Complejos

Para el nombre de complejos de suelos se pueden usar como términos de referencia los nombres de taxa, variantes y clases de áreas misceláneas. Los nombres de las áreas misceláneas y las variantes se usan en la misma forma que los nombres de los taxa. En la discusión que sigue el término "suelo dominante" se refiere al de mayor extensión en las delineaciones de un complejo. Se usan "suelos subordinados" para el segundo y el tercer suelo más extensivo que se ha identificado como constituyente de un complejo.

Los nombres de las series de suelos son los más usados en los mapas detallados de suelos. En la denominación de los complejos de suelos se siguen 5 consideraciones primarias:

1. La estructura del nombre debe diferenciar el nombre de un complejo de los nombres de otras clases de unidades cartográficas, como una asociación de suelos.

2. La estructura del nombre debe diferenciar entre términos que identifican atributos de los componentes individuales y aquellos que identifican atributos de las delineaciones en otras del complejo. El primero se aplica a los complejos de fascas de suelos, el segundo a los complejos "calificados," denominados distinciones de área (Sección 2.6.2).

3. Las convenciones deben permitir denominar a los complejos de una manera consistente.

4. Las convenciones deben permitir que el nombre del complejo identifique los atributos de los componentes individuales que son notoriamente importantes para los usos del levantamiento.

5. Los nombres deben ser tan cortos y simples como sea posible.

Los párrafos 1, 2 y 3 imponen convenciones esenciales para los nombres y los párrafos 4 y 5 permiten mayor flexibilidad en el uso de las convenciones.

Se pueden usar nombres de dos o tres taxa como términos de referencia para el nombre de un complejo de suelos *antecedido por la palabra "Complejo"* y se unen por un guión tal como en "Complejo Boyeros-Horno." El uso de un guión permite diferenciar los nombres de los complejos de aquellos de los grupos no diferenciados y los grupos no asociados. Los términos de referencia para los primeros se unen por *y*, y para los segundos por *o*.

Se puede usar el *nombre de dos o tres series* si todas requieren identificación en el nombre considerando su importancia en las interpretaciones de la unidad cartográfica, o si son necesarias para diferenciar un complejo de otro en la misma leyenda. Se usan los nombres de dos series si ambas son extensas o si la de menor tamaño es altamente contrastante con el suelo dominante. Sólo se usa un tercer nombre si el suelo es muy importante o es un componente característico, o se necesita el nombre para diferenciar el complejo de otra unidad cartográfica. Los nombres de las series se colocan en orden decreciente de extensión en las delineaciones y se separan por guiones como "Complejo Skaggs-Duncan-Hughsville."

Para diferenciar los complejos de las asociaciones de suelos se utiliza cualquiera de las siguientes convenciones. Se puede colocar la palabra "Complejo" junto al término de referencia, tal como en "Complejo Boyeros-Horno," y es esta la que se prefiere. Si es importante identificar en el nombre la textura de las capas superficiales, o si es necesario diferenciar entre dos complejos de la misma serie en la misma leyenda, se puede usar un término para fase de textura de la capa superficial. Esto se hace solamente si la textura de las capas superficiales de las series identificadas es la misma. En consecuencia, el término para textura se puede usar en plural para mostrar que se aplica a dos o más series tal como en "Complejo Boyeros-Horno, fases arcillosas." Esto implica que la unidad es un complejo formado por Boyeros, fase arcillosa y Horno, fase arcillosa. Si se requiere un término para fragmentos rocosos, se puede usar con el término para textura de la capa superficial, tal como en "Complejo Lima-Kendaia, fases franco gravosas."

Todos los términos para fases siguen a los términos de referencia a los cuales se aplican separados de ellos por una coma y la palabra *fases*, tal como "Complejo Denton-San Saba, fases arcillosas, pendientes 2-5%" y "Complejo San Saba-Springerville, fases pendientes 0-5%." Estos nombres implican que las unidades cartográficas son complejos de dos fases de pendientes de gradiente similar, pero de diferentes series. Las fases de fragmentos rocosos usadas sin el término de textura de la capa superficial se denominan de una manera similar tal como en "Complejo Coveyton, fase muy pedregosa-Mojra." De otra manera el usuario podría presumir que el término de la fase se aplica a ambas series.

Los *Complejos calificados* se usan para identificar atributos importantes de las delineaciones enteras, para diferenciarlos de los atributos de los componentes individuales del complejo. Se usa la palabra "áreas" (en plural) para indicar que el término calificativo se aplica a las áreas enteras incluidas en la unidad cartográfica. Por ejemplo, el nombre "Complejo Lima-Kendaia, áreas suavemente onduladas," implica que las delineaciones enteras son suavemente onduladas. La descripción del complejo diría que los suelos

Lima ocupan pendientes convexas de 5 a 10% en áreas intimamente entremezcladas con los suelos Kendaia que tienen 2 a 5% de pendientes cóncavas. La nomenclatura calificativa de los complejos se usa para identificar atributos importantes de las delineaciones enteras la cual no constituye un criterio apropiado de fase de cada uno de los taxa denominados. El atributo puede ser uno que se expresa desigualmente en los taxa componentes, o puede ser uno que no constituye un criterio de fase.

Los ejemplos siguientes ilustran las convenciones citadas:

Complejo Sharkey-Alligator: un complejo de dos series de suelos; las fases no están especificadas.

Complejo Sharkey-Alligator, fases arcillosas: un complejo de fases de igual textura de la capa superficial de dos series.

Complejo Lima-Kendaia, fases gravosas: un complejo de fases iguales de fragmentos gruesos de dos series.

Complejo Lima-Kendaia, fases franco gravosas: un complejo de fases iguales de textura de la capa superficial y fragmentos gruesos de dos series.

Complejo Gem-Springerville, fases pendientes 0-5%: un complejo de fases iguales de pendiente de dos series.

Complejo Denton-San Saba, fases arcillosas, pendientes 2-5%: un complejo de fases de textura de la capa superficial y pendientes iguales de las dos series de suelos.

Complejo Coveytown, fase muy pedregosa-Mojra: un complejo de dos fases distintas de dos series de suelos.

Complejo Vergennes-Denton, áreas rocosas: un complejo de dos series de suelos calificado por un atributo que no es criterio de fase.

Complejo Transilvania-Afloramiento rocoso: un complejo de una serie de suelos y un área miscelánea.

Complejo Skaggs-Duncan-Hughsville: un complejo de tres series de suelos.

4.2.3 Asociaciones de suelos

Las asociaciones de suelos constituyen conjuntos geográficos de unidades taxonómicas que se presentan en el paisaje con un patrón definible. El agrupamiento de los componentes taxonómicos se puede hacer a distintos niveles; la asociación es de "tipo primario" cuando en una primera etapa combina unidades taxonómicas simples.

Se usan los nombres más simples y cortos de manera que conlleven los conceptos esenciales de las unidades cartográficas y las diferencien de las demás. Los nombres de las asociaciones de suelos constan de dos o tres partes:

1. *El nombre o los nombres de taxa importantes y/o tipos de áreas misceláneas usadas como términos de referencia;*

2. *La palabra "Asociación" para diferenciar este tipo de unidad cartográfica de todas las demás;*

3. *Las fases o designaciones calificativas en caso que sean necesarias.*

Las partes 1 y 2 son esenciales; la parte 3 se usa cuando sea importante mostrar que el intervalo de un atributo es limitado. *La estructura del nombre y las convenciones generales son similares a aquellas definidas para los complejos; la palabra "Asociación" diferencia a ambos.*

En primer lugar se dan los términos de referencia, y si se usan dos o más, se separan por un guión. Ejemplos son la "Asociación Cohoe-Kenai" y la "Asociación Ruston-Cuthbert-Shubuta." Se pueden usar los nombres de los taxa en cualquier categoría tal como "Asociación Aquepts-Ochrepts" o "Asociación Haplaquepts-Dystrochrepts." Los nombres de áreas misceláneas se tratan como si fueran nombres de taxa de suelos, tal como "Asociación Hollis-Afloramiento rocoso."

La palabra "Asociación" se usa en los nombres de *todas* las asociaciones de suelos. Su significado es que, al menos, dos suelos disímiles asociados consistentemente son importantes para la comprensión de las áreas delineadas y su uso potencial. Además distingue entre el patrón amplio de los constituyentes de las asociaciones y el patrón intrincado de los complejos.

El uso de un tercer término de referencia en el nombre de una asociación de suelos es materia de un juicio acerca del significado que tienen las clases de suelos en la unidad cartográfica. Como regla general, se usa un tercer nombre *sólo* si es necesario diferenciar la unidad cartográfica de otra que lleva los mismos primer y segundo nombres o si la tercera clase de suelo es muy importante para la evaluación del potencial de uso de las áreas delineadas. El segundo y el tercer término de referencia se usan siempre que enfoquen la atención sobre un atributo de la asociación que merece enfatizarse; no se deben usar los términos como sustitutos de una definición y descripción.

Se pueden usar los criterios de fases como modificadores de los nombres de los componentes de las asociaciones de suelos para mostrar que la variación de los taxa es limitado en algún aspecto. Como las fases son subdivisiones de los taxa de suelos, los términos de las fases en los nombres de las asociaciones de suelos se aplican a los componentes individuales, no a la asociación como un todo. De acuerdo con esta convención *se denominan asociaciones de fases de suelos, no fases de asociaciones de suelos.* Si el criterio de fase se aplica a todos los componentes denominados, se agrega al final del nombre de la asociación separado por una coma, tal como en "Asociación Cohoe-Kenai, fases escarpadas." El nombre implica que tanto los suelos Cohoe como Kenai de la asociación son escarpados. Otras clases de suelos incluidos en la asociación, aunque no identificados podrían no ser escarpadas. Si uno de los suelos denominados es escarpado, y el otro no, los términos de la fase se aplican al taxón individual, como en la "Asociación Cohoe, fase escarpada-Kenai." Estos nombres normalmente no se usan debido a que son complicados y pueden ser confusos. En su reemplazo se usan términos que caracterizan al área en su totalidad.

Los ejemplos de nombres de asociaciones de suelos que se indican a continuación ilustran las diversas convenciones que se han descrito:

1. Asociaciones de series de suelos

Asociación Cohoe-Kenai (una asociación de dos series de suelos)

Asociación Cohoe-Kenai, fases escarpadas (una asociación de dos fases iguales de dos series de suelos).

Asociación Cohoe, fase escarpada-Kenai (una asociación de una fase de una serie de suelos y otra serie de suelos completa).

Asociación Ruston-Cuthbert-Shubuta (una asociación de tres series de suelos).

Asociación Hollis-Afloramiento rocoso (una asociación de una serie de suelos y una clase de área miscelánea).

2. Asociaciones de taxa de categorías superiores

Asociación familias Crete-Butler (una asociación de familias de suelos usando nombres comunes de familias).

Asociación Typic Fragiochrepts-Aeric Fragiaquepts (una asociación de subgrupos).

Asociación Fragiochrepts-Fragiaquepts (una asociación de grandes grupos).

Asociación Ochrepts-Aquepts (una asociación de subórdenes).

Asociación Fragiochrepts-Fragiaquepts, fases francosas finas, mixtas, místicas (una asociación de fases iguales de grandes grupos usando el criterio de familia como designación de fases).

Asociación Ochrepts-Aquepts, fases muy pedregosas (una asociación de fases iguales de subórdenes).

Asociación Ochrepts-Aquepts, fases técnicas (una asociación de fases iguales de subórdenes usando un término cognado para la designación de las fases).

4.2.3.1 Asociaciones calificadas de suelos

En los mapas generalizados de suelos normalmente es útil identificar en el nombre los atributos relevantes de la unidad cartográfica entera. Por ejemplo una asociación consistente de Spodosols ondulados y escarpados como primer componente e Histosols en áreas planas deprimidas como segundo componente, puede constituir una unidad cartográfica útil para mapas de escala pequeña en planicies de depositación glacial. Caracterizando la unidad cartográfica como "planicies ondulados y escarpados de depositación glacial" se puede proporcionar una adecuada perspectiva acerca de las relaciones entre

los elementos más importantes. Estos términos califican a la asociación *como una unidad* y no son una designación de fase debido a que describen delineaciones completas y no áreas de componentes individuales. Los términos calificativos se pueden agregar como en una *frase preposicional* que modifica a la palabra "asociación." En el ejemplo, el nombre sería "Asociación Spodosols-Histosols en planicies onduladas y escarpadas de depositación glacial." O se podría agregar como un término modificador con la palabra "áreas" tal como en "Asociación Spodosols-Histosols, áreas onduladas y escarpadas." Ambas formas muestran que el término calificativo describe toda el área de la unidad cartográfica y que no es una designación de fase que describa un atributo común de los componentes individuales.

Las asociaciones calificadas son más útiles para mapas de suelos esquemáticos y exploratorios a pequeña escala. Frecuentemente las delineaciones en ese tipo de mapas están relacionadas con la geomorfología y formas del paisaje. Los términos calificativos normalmente ayudan al usuario a visualizar los paisajes edáficos asociados.

4.2.4 Grupos no diferenciados

Los nombres de los grupos no diferenciados siempre contienen tres elementos:

1. *Dos o tres términos de referencia, taxa o áreas misceláneas, usados para identificar los componentes del grupo;*
2. *Las palabras "Grupo no diferenciado" anteceden a los términos de referencia;*
3. *La palabra "y" para indicar la combinación de componentes. La palabra "y" deferencia los grupos no diferenciados de los nombres de complejos y asociaciones.*

La palabra *y* distingue los nombres de los grupos no diferenciados de los nombres de los complejos, asociaciones y grupos no asociados. Las convenciones para denominar a los grupos no diferenciados son más fácilmente visualizados para fases comparables de dos o más suelos. Como primer elemento del término de referencia se coloca el nombre del suelo más extenso y se conecta con el nombre del suelo menos extenso por la palabra *y*, tal como en "Grupo no diferenciado Mardin y Bath." Si se incluyen tres o más suelos, se usan como término de referencia los nombres de los tres suelos más extensos y se ubican en orden decreciente de extensión, se separan por comas y la palabra *y* entre los dos últimos términos, tal como en "Grupo no diferenciado Mardin, Langford, y Marilla." Se puede incluir una fase similar de una cuarta serie, pero no se identifica en el nombre. Los siguientes son ejemplos de alternativas:

Grupo no diferenciado Mardin y Bath, o

Grupo no diferenciado Mardin y Bath, fases franco limosas.

Los términos *fases* y "franco limosas" se usan en plural para indicar que se aplican a todas las series nombradas. Si los componentes difieren en textura de la capa superficial y esa propiedad es importante como para ser designada en el nombre, entonces se coloca el término textural con el nombre de los

taxa a los cuales se aplica, como en "Grupo no diferenciado Volusia, fase franco limosa y Allis, fase arcillo limosa." Estos nombres tan largos deberían ser evitados en lo posible.

Los siguientes son ejemplos de nombres completos de grupos no diferenciados:

Grupo no diferenciado Mardin y Bath, fases muy escarpadas.

Grupo no diferenciado Mardin y Bath, fases pendientes 20-35%.

Grupo no diferenciado Mardin y Bath, fases muy pedregosas, escarpadas.

Una alternativa a los nombres ilustrados anteriormente es usar a los taxa de categorías superiores como términos de referencia. Así, las fases de taxa de categorías superiores a la serie de suelos puede sustituirse por algunos grupos no diferenciados. Esto es posible para los ejemplos anteriores. Los suelos Mardin, Bath y Wellesboro son todos miembros de la familia francosa fina, mixta, mélica del subgrupo Typic Fragiocrepts, la familia Bath. Las unidades cartográficas se pueden denominar como fases de una familia, tal como en "Consociación familia Bath, fase escarpada" o "Consociación familia Bath, fase muy pedregosa, escarpada." Si en una unidad cartográfica se incluyen miembros de dos familias, se puede usar un grupo no diferenciado de fases de familias, tal como en "Grupo no diferenciado familias Bath y Langford, fases muy pedregosas, escarpadas."

Las unidades cartográficas muy heterogéneas se pueden identificar más apropiadamente como grupos no diferenciados. Hay convenciones especiales para estos casos. En algunos lugares, las delineaciones factibles para algunas series de suelos contienen grandes extensiones de inclusiones de suelos no clasificados a nivel de serie. Si estos exceden los límites para inclusiones, se podría identificar la unidad con un nombre tal como "Grupo no diferenciado Alfa y variantes." En áreas con una distribución intrincada de suelos, las delineaciones posibles podrían consistir en una serie de suelos establecida y una gran área agregada de varios suelos relacionados, ninguno de los cuales ocupa una porción lo suficientemente grande para ser reconocido en el nombre. Si estos exceden los límites para las inclusiones la unidad se podría denominar como "Grupo no diferenciado Alfa y suelos relacionados." El Servicio de Conservación de Suelos (EE.UU.) no utiliza este tipo de nombres, pero ellos podrían ser apropiados para algunas unidades cartográficas.

Los conceptos anteriores se refieren sólo a unidades cartográficas de clases taxonómicas establecidas o potenciales. Las áreas sin suelo también se pueden cartografiar como partes de grupos no diferenciados. En un grupo no diferenciado se pueden combinar dos o más clases de esas áreas. Ejemplos son "Grupo no diferenciado Afloramiento rocoso y flujo de lava." Una clase taxonómica y un tipo de área sin suelo se pueden tratar como un grupo no diferenciado. Un ejemplo es "Grupo no diferenciado Alfa, fase rocosa y Afloramiento rocoso." Las convenciones para denominar grupos no diferenciados de áreas misceláneas son similares a las usadas para suelos. Se deberán emplear algunos artificios para reducir la longitud de los nombres. Por ejemplo "pozo de mina," "vertedero de mina" y "lavadero de mina" son

clases de áreas misceláneas que se pueden cartografiar como un grupo no diferenciado. Se podría usar "Pozos, lavaderos y vertederos de minas," evitando la repetición de la palabra "mina."

4.2.5 Grupos no asociados

En el nombre usan las palabras de conjunción *o* ó *u* anteceditos por la palabra "Grupo no asociado." Un ejemplo es "Grupo no asociado Ultic Haplorthox o Typic Paleudalfs."

A los nombres de los grupos no asociados se les pueden aplicar términos calificativos descriptivos para proporcionar ideas más útiles de las áreas. El nombre "Grupo no asociado Paleudults o Tropaquults en planicies aluviales ligeramente onduladas," identifica una unidad cartográfica de este tipo. La estructura del nombre distingue a los grupos no asociados calificados de suelos disímiles, de grupos no diferenciados de suelos similares, los cuales se usan raramente en mapas de pequeña escala. Cuando el objetivo es proporcionar una perspectiva generalizada de la distribución de los suelos de grandes áreas, en escalas muy pequeñas, se pueden usar en forma efectiva las unidades cartográficas identificadas a nivel de orden o suborden. Aún para esos mapas, las unidades cartográficas son denominadas en forma más apropiada como asociaciones o grupos no asociados de taxa de grandes grupos, subórdenes u órdenes.

4.3 Convenciones para denominar clases de unidades cartográficas secundarias

4.3.1 Grupos no diferenciados de asociaciones

De la misma manera en que las unidades cartográficas potenciales denominadas por un solo taxón pueden ser agrupadas y tratadas como una sola, dos o más asociaciones de suelos podrían agruparse y tratarse como una unidad cartográfica simple. Esto se puede hacer cuando la escala del mapa no permite su delineación y publicación como unidades separadas.

Los nombres de las asociaciones se unen con la palabra *y* con los términos "Grupo no diferenciado de asociaciones" antecediendo al nombre de la primera asociación. Si se agrupan tres o más asociaciones, los nombres de las asociaciones se identifican por los taxa de suelos separadas por comas, con la palabra *y* entre los dos últimos términos. El nombre "Grupo no diferenciado de Asociaciones Gloucester-Essex-Afloramiento rocoso y Hermon-Becket-Afloramiento rocoso" identifica una sola unidad cartográfica constituida por dos asociaciones individuales. Para los propósitos de un mapa que se publica a escala 1:250.000, sus diferencias no justifican un tratamiento por separado. Grupos no diferenciados de asociaciones como éste constituyen mecanismos útiles para algunos propósitos prácticos. Cada una de las asociaciones constitutivas está definida en términos de clases, proporciones y patrones de los componentes asociados.

APENDICE A

CRITERIOS DE FASES¹

A.1 Fases de textura de la capa superficial

En la *Taxonomía de Suelos* hay pocas clases que se diferencian específicamente en base a la textura de aquella parte del suelo que está normalmente alterada por la labranza y que comunmente se denomina *capa superficial*. Debido a que la capa superficial tiene un significado especial para el crecimiento de las plantas, el aporte de nutrimentos, las relaciones hídricas, las labores de labranza, la desactivación de pesticidas y otros factores importantes para el uso de los suelos por el hombre, comunmente se indica su textura en los nombres de las unidades cartográficas de inventarios detallados del recurso suelo.

Estas fases identifican a la textura dominante (Figura A.1) de una capa mineral superficial aproximadamente igual a la que es normalmente mezclada por las labores de labranza. La profundidad de la capa removida por estas labores varía de una región a otra, de un suelo a otro dentro de una región y dependiendo del uso que se le dé a las mismas clases de suelos. La textura se establece para una capa mineral superficial *mezclada* a una profundidad entre 12 y 25 cm (5 y 10 pulgadas). Si la capa no se ha mezclado, se estima la textura que se produciría al mezclarla en los casos en que el suelo se cultive comunmente o tiene un potencial para el desarrollo de cultivos. Si, después de mezclada, la capa califica como material edáfico orgánico, se usan fases para capas superficiales orgánicas y no fases de textura de capas superficiales.

A.2 Fases de capas superficiales orgánicas

Los términos *turba*, *turba descompuesta*, *turba semidescompuesta* son palabras comunes usadas para dar a entender el estado de descomposición del material que califica como materiales edáficos orgánicos. Estos términos son usados para nombrar fases de capas superficiales orgánicas. *Turba* se usa para indicar el material edáfico orgánico en el cual dominan las partes identificables de las plantas que constituyen la capa y a su vez determinan las propiedades del material; esto es equivalente a los materiales fibricos de *Taxonomía de Suelos*. Un material es llamado *turba* si virtualmente todos los restos orgánicos están lo suficientemente frescos e intactos que permitan la identificación de las formas de las plantas. *Turba descompuesta* corresponde al material orgánico que tiene propiedades dominadas por materia orgánica humificada; es equivalente a los materiales sápricos de la *Taxonomía de Suelos*. A pesar que algunas partes de las plantas pueden ser identificadas, la mayor parte del material es humus finamente dividido y comunmente de color oscuro. El término *turba semidescompuesta* es usado para identificar aquellos materiales en un estado de descomposición intermedio entre *turba* y *turba descompuesta*; esto corresponde a los materiales hémicos de *Taxonomía de Suelos*.

¹ Fuente: U.S. Department of Agriculture, SCS, Soil Survey Staff. 1984 Soil Survey Manual: 430-V, issue 6.

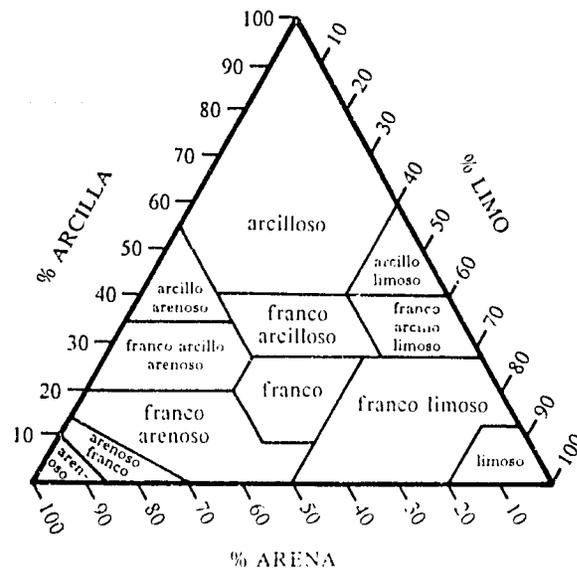


Figura A.1 Diagrama del triángulo textural.

Las convenciones para nombrar fases de capas superficiales orgánicas son similares a aquellas usadas en las fases por textura de la capa superficial. Las fases son usadas principalmente en las series de suelos de Histosols. Por ejemplo "Rifle, fase turbosa" y "Carlisle, fase turbosa descompuesta." Algunos suelos minerales tienen horizontes superficiales orgánicos lo suficientemente gruesos de manera que la capa afectada normalmente por la labranza resulta ser orgánica después de mezclada y permite su descomposición y asentamiento. Estas también pueden ser identificadas como fases "turbosas," "turbosas descompuestas" o "turbosas semidescompuestas."

El término *turbosa descompuesta* se introduce en la designación de las fases texturales de capas superficiales para expresar que esta capa, aunque es material de suelo mineral, tiene tan alto contenido de materia orgánica que sus propiedades físicas son similares a aquellas de la turba descompuesta. Por ejemplo "Livingston fase franco limosa turbosa descompuesta." Tales fases se usan generalmente para suelos minerales saturados de agua que tienen horizontes superficiales con un alto contenido de materia orgánica.

A.3 Fases de depositación

Algunos suelos han recibido depósitos de materiales tan gruesos que influyen las interpretaciones del suelo, pero no lo suficientemente para cambiar la clasificación. Las siguientes fases de depositación de suelos enterrados pueden ser reconocidas:

Cubierta eólica: Un depósito reciente de material transportado por el viento sobre la superficie de un suelo más antiguo que puede ser identificado consistentemente a través de toda el área y es lo bastante grueso para influenciar el uso, manejo o comportamiento.

Montículo eólico: Depósitos recientes dejados por transporte eólico del suelo en la forma de pequeños montículos que alteran considerablemente los requerimientos de manejo del suelo. El suelo

original se identifica a través de casi toda el área, aunque está cubierto en manchones.

Cubierta aluvial: Material depositado por el agua que contrasta con el suelo subyacente y es lo bastante grueso para influenciar significativamente los requerimientos de manejo. Generalmente estas fases de *cubierta aluvial* no se usan en suelos aluviales muy jóvenes con horizontes genéticos débilmente expresados.

Los términos texturales en los nombres de las unidades cartográficas describen el material actualmente en la superficie. Los términos que designan la fase por depositación van a continuación de los términos para la clase textural: "Alfa, fase areno francosa, cubierta eólica, pendientes 2 a 8%."

Se pueden reconocer fases en suelos cubiertos por una capa delgada de ceniza volcánica, por ejemplo: "Alfa, fase franca, cubierta de ceniza volcánica." Tales fases generalmente se usan sólo si es necesario distinguirlas de otra fase que carece de la cubierta de ceniza.

A.4 Fases de fragmentos de roca

A.4.1 Definición de fragmentos de roca

Los fragmentos de roca son trozos sueltos de roca de 2 mm de diámetro o mayores. Los fragmentos de roca influyen el almacenamiento de humedad, la infiltración, el escurrimiento superficial y el uso de la tierra. Ellos protegen las partículas finas del arrastre por agua y viento. Ellos disminuyen el volumen de material del suelo que las raíces pueden penetrar y que provee de nutrimentos a las plantas. Los fragmentos de roca no se desagregan luego de ser agitados durante toda la noche en una solución débil de hexametáfosfato de sodio.

Los fragmentos de roca se describen en términos que caracterizan su tamaño y forma y para algunos, el tipo de roca. Existen varios términos: *guijas*, *guijarros*, *gravas aplanadas*, *lajas*, *pedras* y *bloques*. Los términos están definidos en la tabla A.1 de acuerdo a su forma y límites de tamaño. Si un tamaño o intervalo de tamaño predomina, queda establecido: "guijas finas," "guijarros de 10 a 15 cm de diámetro," "gravas aplanadas de 25 a 50 mm de largo." Los bloques tienen más de 60 cm y generalmente menos de 3 m de diámetro, pero incluyen grandes bloques glaciales erráticos de 10 m o más de largo.

Gravas es una colección de guijas, como en "gravas aluviales." Una sola pieza es una *pedrezuela*. Los términos "pedrezuela" y "guijarro" generalmente están restringidos para fragmentos redondeados o subredondeados, pero se pueden usar para describir fragmentos angulares si no son planos.

Palabras tales como pedernal, esquisto y pizarra se refieren a tipos de rocas, no a trozos de roca. Si es importante para interpretación o clasificación, la composición de los fragmentos se puede dar como: "guijas de pedernal," "lajas de calizas."

Tabla A.1 Términos para los fragmentos de roca

Forma* y tamaño	Sustantivo	Adjetivo
Redondeados, subredondeados, angulares, o irregulares:		
0,2-7,6 cm de diámetro	Grava**	Gravosa
...0,2-0,5 cm de diámetro	...Grava fina	...Gravosa fina
...0,5-2 cm de diámetro	...Grava media	...Gravosa media
...2-7,6 cm de diámetro	...Grava gruesa	...Gravosa gruesa
7,6-25 cm de diámetro	Guijarros	Guijarrosa
25-60 cm de diámetro	Piedras	Pedregosa
>60 cm de diámetro	Bloques	Blocosa
Planos:		
0,2-15 cm de largo	Gravas aplanadas	Gravosa aplanada
15-38 cm de largo	Lajas	Lajosa
38-60 cm de largo	Piedras	Piedregosa
>60 cm de largo	Bloques	Blocosa

* Si es importante para la clasificación o interpretación, la forma de los fragmentos es indicada: "grava angular," "bloques irregulares."

** Un fragmento simple es llamado "una piedrezuela."

La mayoría de los límites de las diferentes clases se adaptan a las convenciones establecidas. El límite inferior 2 mm de los fragmentos de roca es el límite superior de la arena. El límite superior de 76 mm de la grava es aproximadamente el tamaño del tamiz de 3 pulgadas (7,6 cm) usado por muchos ingenieros como el límite superior en el cual están basados los porcentajes de partículas de diferentes tamaños (distribución de tamaño de partículas). Las divisiones de 5 mm y 20 mm que separa las gravas finas, medias y gruesas son aproximadamente los tamaños de abertura en las cribas "número 4" (4,76 mm) y "3/4 pulgada" (19,05 mm) usadas en ingeniería para separar fracciones de fragmentos de roca. El límite 250 mm corresponde aproximadamente al límite de 10 pulgadas que se ha usado convencionalmente para separar gujarros de piedras. Los límites para fragmentos planos, 150 mm y 380 mm, siguen las convenciones usadas por muchos años para ajustar las relaciones de formas delgadas y planas a volumen, comparado con fragmentos aproximadamente esféricos, y las diferencias en las limitaciones impuestas para el uso por fragmentos de diferentes formas.

A.4.1.1 Fragmentos de rocas en el suelo

El volumen de fragmentos de roca se estima en el terreno. La forma adjetiva del nombre de una clase de fragmentos de roca (Tabla A.1) se usa como un modificador del nombre de la clase textural, por ejemplo: "fase franco gravosa." Se usan las siguientes clases:

Menos de 15% en volumen: Ningún término especial es usado; o al escribir se usa "fase no gravosa" para contrastar con suelos que tienen más de 15% de guijas, gujarros, o lajas.

15-35% en volumen: El adjetivo del tipo dominante de fragmento de roca se usa como un modificador del término textural: "fase franco gravosa," "fases franco guijarrosas."

35-60% en volumen: El adjetivo del tipo dominante de fragmento de roca se usa con la palabra "muy" como un modificador del término textural: "fase franco muy gravosa," "fase franco muy lajosa."

Más de 60% en volumen: Si hay suficiente tierra fina como para determinar la clase textural (aproximadamente 5% o más en volumen) el adjetivo del tipo dominante de fragmento de roca se usa junto con la palabra "extremadamente" como un modificador del término textural: "fase franco extremadamente gravosa." Si existe muy poca cantidad de tierra fina para determinar la clase textural (menos del de 5% aproximadamente en volumen) los términos "fase gravosa," "fase guijarrosa," "fase pedregosa" y "fase blocosa" se usan en lugar de la textura de la tierra fina.

Los límites de las clases se aplican al volumen de la capa ocupada por *todos los fragmentos* de roca más grandes de 2 mm, pero menores de 25 mm, si son redondeados, o 38 mm de largo, si son aplanados. Se estima el volumen total de los fragmentos de roca en cada capa y la clase de tamaño que constituye el mayor volumen se usa como modificador. Generalmente el suelo también contiene fragmentos más pequeños o más grandes que aquellos identificados en el término. Por ejemplo, una fase franco guijarrosa generalmente contiene guijas, sin embargo el término "gravosa" no está mencionado en el nombre.

Para algunos propósitos se necesitan estimaciones más precisas de las cantidades de fragmentos de roca gruesos que los proporcionados por las clases definidas. Si se requiere información más precisa, la estimación de los porcentajes de cada clase de tamaño o una combinación de clases de tamaño se incluyen en la descripción: "fase franca muy guijarrosa; 30% guijarros y 15% gravas" o "franco limosa; alrededor de 10% de gravas."

Si trozos sueltos de roca son importantes en el uso y manejo de un suelo, ellas son bases para la distinción de fases entre unidades cartográficas. Un lecho rocoso expuesto no es suelo y se identifica separadamente en el mapa.

El volumen ocupado por pedazos individuales de roca se pueden observar y su porcentaje del volumen acumulado se puede calcular. Para algunos propósitos, porcentaje en base a volumen debe ser transformado en porcentaje en base a peso.

A.4.1.2 Piedras y bloques en la superficie

Fragmentos de roca en la superficie de un suelo, incluyendo aquellos que yacen en la superficie y aquellos que están parcialmente dentro del suelo, pero que sobresalen por encima de la superficie², tienen efectos importantes sobre el uso y manejo del suelo. Las limitaciones impuestas por ellos están relacionadas a su número, tamaño y espaciamiento en la superficie.

² Estos términos están definidos en la Tabla A.2.

Los límites de las clases que siguen se dan en términos de cantidades aproximadas de piedras y bloques en la superficie.

Clase 1: Algunas piedras o bloques cubren menos de 0,1% de la superficie. Piedras de menor tamaño están separadas por lo menos 8 m; los bloques de menor tamaño están separados al menos 20 m.

Clase 2: Piedras o bloques cubren entre 0,1 y 3% de la superficie. Las piedras de menor tamaño están separadas no menos de 1 m; los bloques de menor tamaño están separados no menos de 3 m.

Clase 3: Piedras o bloques cubren entre 3 y 15% de la superficie. Las piedras de menor tamaño están separadas tan poco como 0,5 m; los bloques de menor tamaño están separados tan poco como 1 m.

Clase 4: Piedras o bloques cubren entre 15 a 50% de la superficie y están tan cerca una de la otra que en la mayoría de los lugares es posible dar un paso de una piedra a otra o saltar de bloque en bloque sin tocar el suelo. Piedras de menor tamaño están separadas tan poco como 0,3 m; los bloques de menor tamaño están separados tan poco como 0,5 m.

Clase 5: Piedras o bloques aparecen en forma casi continua y cubren entre 50 y 90% de la superficie. La distancia entre piedras o bloques se mide en centímetros o decímetros en la mayoría de los lugares. Las piedras de menor tamaño están separadas tan poco como 0,01 m; los bloques de menor tamaño están separados tan poco como 0,03 m. El suelo entre los fragmentos de roca es clasificable y las plantas pueden desarrollarse si la humedad y nutrimentos están disponibles.

Clase 6: Piedras o bloques cubren más del 90% de la superficie, y el material terroso es tan escaso entre las piedras o bloques que pocas plantas fuera de los líquenes pueden crecer aún cuando otros factores son favorables. Los depósitos no son clasificables como suelo y se cartografían como "áreas misceláneas."

Estos límites están propuestos sólo como guías para indicar restricciones críticas en los principales usos de la tierra. Las clases se usan por escrito en relación a suelos y en conversaciones para transmitir conceptos de la condición superficial de áreas de suelo. La Tabla A.2 es un resumen de las clases y una guía de la cantidad de piedras y bloques en cada clase.

A.4.2 Descripción de fase de fragmentos de roca

Fragmentos de roca en la superficie y en la capa superficial se usan generalmente como distinciones de fase. En la Tabla A.1 están definidos las clases de fragmentos de roca por su forma y tamaño. Las clases son útiles en la descripción de fases de suelos, pero los límites de las fases se establecen para hacer distinciones que son importantes en el levantamiento, correspondan o no, los límites de las fases con los límites normales de las clases.

La discusión que sigue se aplica a suelos arables. Para otros usos, (forestal, pastizal o recreacional), los tamaños, formas, cantidades y mezclas de fragmentos de rocas tienen significados distintos. Por ejemplo, las gravas, los

Tabla A.2. Clases de pedregosidad y blocosidad en relación a la superficie cubierta y el espaciamiento entre fragmentos.

Clase	Porcentaje de superficie cubierta	Distancia entre piedras o bloques si su diámetro es:		
		25 cm	60 cm	120 cm
		<u>metros</u>	<u>metros</u>	<u>metros</u>
1	<0,1	>8	>20	>37
2	0,1-3	1-8	3-20	6-37
3	3-15	0,5-1	1-3	2-6
4	15-50	0,3-0,5	0,5-1	1-2
5	50-90	0,01-0,3	0,03-0,5	0,07-1
6	>90	-	-	-

guijarros y las piedras influyen mucho menos a la forestación que a los cultivos, aunque ellos podrían afectar el acceso y la reforestación.

Los límites flexibles de clases dan algunas alternativas para ajustar los límites de las fases dentro de las definiciones de las clases, pero los límites de las fases se establecen para designar las diferencias que son importantes para el levantamiento, correspondan o no con los límites de clases. Por ejemplo, el efecto de 20% de grava fina en el uso del suelo es bastante diferente del efecto de 20% de lajas.

Las definiciones de los fragmentos de roca más pequeños que siguen, acomodan las distinciones de fases más detalladas que comúnmente pueden ser hechas con exactitud por métodos de campo. El término "gravoso" se usa en los ejemplos de nombres que siguen, pero los nombres de cada uno de las otras clases de fragmentos de rocas se pueden sustituir cuando sea apropiado. Por ejemplo, otro tipo de fragmentos de rocas menores que las piedras, tales como guijarroso o gravoso aplanado, se sustituyen cuando sea apropiado³. Los límites de fases pueden diferir a causa de fragmentos mayores.

Ligeramente gravosa: La capa superficial contiene suficientes guijas para afectar usos especiales que toleran pocos o ningún fragmento de roca, pero las guijas no interfieren significativamente con la labranza de cultivos, tales como en la del maíz. El volumen es generalmente menos de 15%. Una fase ligeramente gravosa puede reconocerse para suelos que se usan para propósitos especiales, tales como crecimiento de césped.

Gravosa: La capa superficial contiene suficientes guijas como para interferir con la labranza de los cultivos comunes, pero la mayor parte de la labranza es realizada del mismo modo y con el mismo equipo como en suelos libres de fragmentos. Las guijas son un estorbo y causan algunas averías en los equipos, pero pocos retrasos en las operaciones de campo. El volumen de guijas está generalmente entre 15 y 35%, pero puede ser menor si los fragmentos son más grandes o mayor si ellos son más pequeños.

³ Modificadores tales como "ceniciente" o "muy ceniciente" se puede usar donde sea necesario.

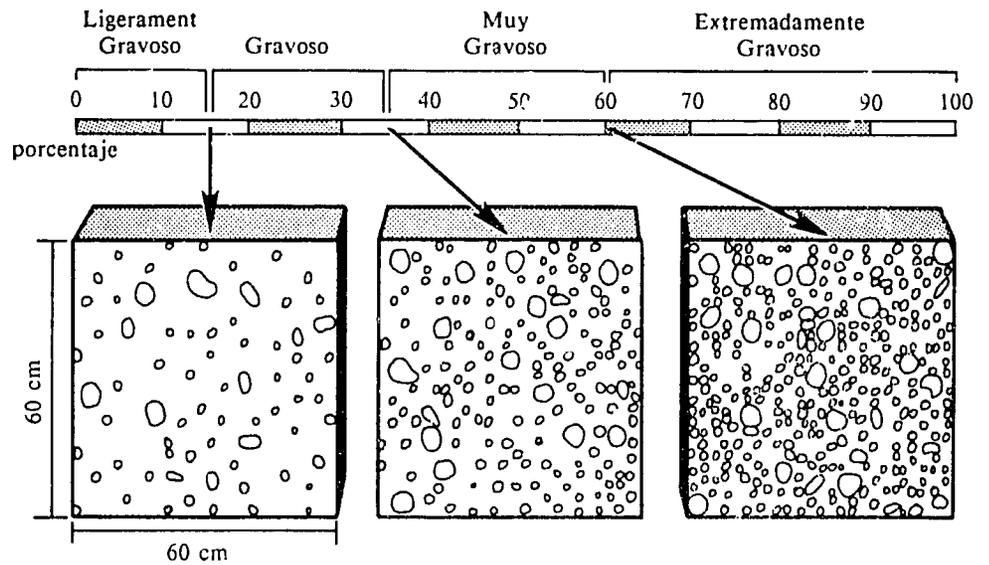


Figura A.2: Puntos de separación dentro de las fases gravosas.

Muy gravosa: La capa superficial contiene suficientes guijas para interferir seriamente con la labranza de los cultivos comunes, dañar el equipo y disminuir la eficiencia de las operaciones de campo. La calidad de las operaciones de labranza se ve afectada. El tipo de cultivo que puede desarrollarse es restringido, la precisión de la siembra y de localización de fertilizantes es reducida, y las plantas jóvenes frecuentemente son cubiertas durante las labores de cultivo. El volumen de guijas generalmente es de 35 a 60%.

Extremadamente gravosa: La capa superficial contiene tantas guijas que la labranza de los cultivos comunes es a menudo impracticable, pero no necesariamente imposible. Los implementos de labranza deben forzar su camino a través de la masa de guijas. El volumen de guijas generalmente es más de 60% (Figura A.2).

Los fragmentos de roca en la capa superficial comúnmente abarcan dos o más clases de tamaño y pueden incluir fragmentos de más de una forma. El nombre de la clase de fragmentos que se considera más importante como limitante en el manejo del suelo se usa en la designación de fase. Generalmente, los fragmentos más grandes que están presentes en cantidades significativas son más importantes. Por ejemplo un suelo que tiene suficientes guijarros en o sobre la capa superficial imponiendo importantes restricciones en el uso del suelo se denomina guijarroso, aún si el suelo también contiene tanto o más gravas. No se usan ambos términos. Los términos para las tres clases de tamaño de gravas (fina, media y gruesa) no se usan en nombres de fases a menos que las guijas estén bien seleccionadas dentro de una de las fracciones de tamaño estrechamente definida. El término "gravoso" comúnmente se usa como un término general aún cuando un tamaño puede ser dominante. Algunos suelos si tienen guijas que están enteramente dentro de la clase de tamaño 2 a 5 mm. El tamaño uniformemente fino de las guijas puede ser tan importante para algunos propósitos como para indicarlo en el nombre.

Las clases de pedregosidad y blocosidad se usan también para definir fases de fragmentos de roca en la superficie. Las clases se dan siguiendo la descripción de fases.

Las siguientes fases de fragmentos de roca más grandes representan aproximadamente el máximo detalle que puede ser cartografiado consistentemente en la mayoría de los levantamientos de suelos. "Blocoso" se substituye por "pedregoso" según sea apropiado.

Pedregoso: Las áreas tienen suficientes piedras en o cerca de la superficie para ser un continuo estorbo durante las operaciones que mezclan la capa superficial, sin embargo, la mayoría de las operaciones de estos tipos no son impracticables. Los vehículos convencionales de ruedas pueden moverse con razonable libertad en el área. Las piedras pueden dañar los equipos que mezclan el suelo y los vehículos que se mueven en la superficie. Generalmente estas áreas pertenecen a las clases 2 o 3 de pedregosidad. Si es necesario en los levantamientos muy detallados la clase 2 puede ser designada como "ligeramente pedregosa" y la clase 3 como "moderadamente pedregosa."

Muy pedregoso: Las áreas tienen tal cantidad de piedras en o cerca de la superficie que las operaciones que mezclan la capa superficial, requieren equipos pesados o uso de implementos que pueden operar entre las piedras más grandes. La labranza con equipos agrícolas de fuerza convencional es impracticable. Los tractores de ruedas y los vehículos con despeje alto pueden operar sobre rutas cuidadosamente escogidas y alrededor de las piedras. Comúnmente estas áreas pertenecen a la clase 4 de pedregosidad.

Extremadamente pedregoso: Las áreas tienen tal cantidad de piedras en o cerca de la superficie que los equipos con ruedas, con excepción de algunos tipos especiales, sólo pueden operar en las rutas seleccionadas. Se pueden usar vehículos de tracción en la mayor parte de los lugares, no obstante algunas rutas tienen que ser despejadas. Generalmente estas áreas tienen clase 5 de pedregosidad.

Ripioso: Las áreas tienen tal cantidad de piedras en o cerca de la superficie que, en la mayoría de los lugares, los vehículos de tracción no se pueden usar. Generalmente estas áreas pertenecen a la clase 6 de pedregosidad.

A.5 Rocosidad

Donde los afloramientos rocosos cubren 10% o menos de las delineaciones puede ser necesario una fase *rocosa*. Donde el área tenga más de 10% de afloramientos rocosos, las unidades cartográficas son denominadas como complejos o asociaciones de suelos y afloramientos de roca.

Al reconocer fases el área no es sólo un aspecto. Si se necesita una sola fase, ésta se designa *rocosa*; por ejemplo: "Alfa, fase franca, rocosa." Si el tamaño, el espaciamiento y otros rasgos de la relación suelo-roca son importantes para el uso o manejo de la unidad cartográfica se pueden usar fases designadas como "ligeramente rocosa," "rocosa" y "muy rocosa."

A.5.1 Clases usadas para afloramientos rocosos

Los afloramientos rocosos son exposiciones del lecho rocoso. La mayoría de los afloramientos son muy duros para ser disgregados y mezclados por la labranza. Se supone que las exposiciones son parte de un gran cuerpo de lecho rocoso subterráneo; los fragmentos de roca son trozos sueltos de roca y no están adheridos al sustrato rocoso.

En algunos lugares, cuerpos de roca de 100 m o más en diámetro están desprendidos de un gran lecho rocoso continuo y pueden haber sido desplazados; sin embargo si estos cuerpos están desprendidos o desplazados eso no es rápidamente observable y para muchos propósitos no es muy importante. Los cuerpos de roca de este tamaño son tratados como lecho rocoso. Para cuerpos de tamaño semejante a un pedón, tiene más significado hacer una distinción entre fragmentos desprendidos y afloramiento rocoso expuesto. Generalmente, los cuerpos de roca que tienen algunas grietas en las cuales pueden crecer las plantas y que parecen estar ligeramente desplazados se tratan como afloramientos rocosos si ellos son tan grandes como un pedón. Sin embargo, cuerpos de hasta 10 m de sección que están claramente desprendidos y desplazados, tales como grandes glaciales erráticos, son descritos como bloques.

Los efectos de afloramientos rocosos sobre el uso de la tierra depende de la parte de la superficie ocupada por los afloramientos, del tamaño y espaciamiento de los afloramientos, de la manera como los afloramientos sobresalen por encima de la superficie del suelo que los rodea, de la clase de uso de la tierra, de la tecnología empleada en el uso de la tierra, y de las propiedades del suelo entre los afloramientos. El área ocupada por los afloramientos en sí misma no es el criterio más útil del significado de los afloramientos. El espaciamiento de los afloramientos determina cuán a menudo se interrumpen las operaciones de los equipos en el área, la eficiencia de las operaciones, la probabilidad de desperfectos del equipo, y otros semejantes. La manera como los afloramientos sobresalen por encima del suelo circundante afecta los tipos de equipo que pueden usarse y las rutas de movimiento. Estas propiedades, así como también las propiedades del suelo circundante, se describen cuando se reconoce el sitio.

Las clases de área con afloramientos rocosos, incluyendo suelos que soportan poca o ninguna vegetación, son como siguen:

Clase 1: Menos de 0,1% de la superficie es lecho rocoso expuesto.

Clase 2: 0,1 a 2% de la superficie es lecho rocoso expuesto.

Clase 3: 2 a 10% de la superficie es lecho rocoso expuesto.

Clase 4: 10 a 25% de la superficie es lecho rocoso expuesto.

Clase 5: 25 a 50% de la superficie es lecho rocoso expuesto.

Clase 6: 50 a 90% de la superficie es lecho rocoso expuesto.

Clase 7: Más de 90% de la superficie es lecho rocoso expuesto.

A.6 Fases de pendiente

El intervalo de pendiente de algunos taxa de suelos es estrecho, y en otros lo bastante amplio para incluir diferencias que son importantes para el uso y manejo del suelo. Las fases de pendiente se usan para dividir series de suelos u otros taxa cuando sea necesario para los propósitos del levantamiento.

La inclinación de la pendiente, su complejidad, forma, la longitud, y el aspecto son todas bases potenciales para distinciones de fases. La que se usa más comunmente es la inclinación. La complejidad también se usa en muchos levantamientos. Las clases de pendiente son útiles para describir fases de suelo, pero ellas en si no son las equivalentes de fases. Los límites flexibles de las clases permiten ajustar límites de fase dentro de las definiciones de las clases, pero los límites de fase son establecidos para hacer las distinciones que son importantes para el levantamiento, correspondan o no con los límites de clases. La longitud de la pendiente a menudo puede evaluarse directamente desde las delineaciones en el mapa, y en muchos casos la importancia de la longitud de la pendiente en el uso y el manejo depende del tipo de paisaje en el cual ocurre el suelo. La forma raramente se usa como distinción de fase; diferencias en las propiedades internas que determinan los taxa. El aspecto de la pendiente principalmente se usa en latitudes altas. Si el aspecto se usa como un criterio de fase, su nombre sigue a cualquier otro término de pendiente que pueda usarse: *25 a 40% de pendiente norte (o pendiente de exposición norte)*.

Las fases definidas en base a la pendiente deberán ajustarse al paisaje debiendo ser tan claras que puedan identificarse y cartografiarse consistentemente. Ellas no deben agregar complejidad al mapa sin mejorar su utilidad. Y lo más importante, ellas deberían separar áreas que tienen diferencias significativas en aptitud o requerimientos de manejo.

Un sistema uniforme de clases de clases de pendiente no debe ser usado indiscriminadamente como base para diferenciar fases. Fases de pendiente que tienen intervalos estrechos en inclinación se pueden necesitar para suelos que tienen otras propiedades favorables para un uso intensivo. Sin embargo, en otras áreas estudiadas, estas fases de pendiente con intervalos igualmente estrechos pueden complicar las leyendas y los mapas sin hacer separaciones útiles en aquellos suelos que tienen otra limitación mayor para su uso. Un suelo altamente productivo no pedregoso, puede justificar unidades cartográficas con intervalos estrechos de pendiente para realizar predicciones acerca del manejo del suelo para cultivo, mientras que otro suelo que sea muy pedregoso para ser cultivado, aunque de otro modo similar, podría sólo justificar intervalos de pendiente muy amplios. Los límites específicos de inclinación entre las fases varían entre diferentes tipos de suelos. En cada levantamiento de suelos, se hacen ajustes en las fases de pendiente sobre la base de datos o experiencias, indicando que un grupo de límites y intervalos hacen distinciones más útiles para los objetivos que otro para cada tipo de suelo. Las fases por pendiente se denominan y usan para separar unidades cartográficas si el rango de pendiente excede aquel de un sólo uso y un tipo de manejo.

En cada levantamiento, los límites de las fases de pendiente se basan en datos o experiencias que indican que este grupo de límites permite hacer las distinciones más útiles para cada clase de suelos. El intervalo en la pendiente

de una fase de una serie puede incluir los intervalos de dos o más fases de otra serie. Un solo grupo de clases de pendiente que serviría como distinción de fases para todos los suelos es impráctico debido a la variada relación de las pendientes con los paisajes cartografiables y las muchas y variadas relaciones de la pendiente con el uso y manejo de las diferentes clases de suelos.

Las fases de pendiente pueden denominarse ya sea por límites numéricos de inclinación de pendiente, con o sin designaciones de complejidad, o por términos descriptivos. Los términos de pendiente para unidades cartográficas de taxa por encima de las series generalmente se dan en términos descriptivos. La palabra "pendientes" se usa si la inclinación se especifica como un porcentaje, pero se omite si se usa el término descriptivo. La designación de fase de pendiente sigue al nombre del taxón y los términos para fases basados en propiedades internas de suelo: "Beta, fase franco gravosa, pendientes 8 a 16%," "Beta, fase franco gravosa, fuertemente inclinada," "Beta, fase franco gravosa, solum grueso, pendientes 8 a 16%," "Beta, fase ondulada," "Consociación familia Gamma, fase montañosa."

A.7 Fases de profundidad

Las fases de profundidad de suelos se usan cuando las variaciones en profundidad a una capa contrastante es importante para el uso, manejo, o comportamiento del suelo. Los términos para clases de profundidad generalmente se usan en la denominación de las fases, pero en algunas áreas es necesario modificarlas. Por ejemplo, la clase "moderadamente profunda," variando de 50 a 100 cm, puede ser muy amplia para satisfacer los objetivos de algunos levantamientos. Este intervalo puede dividirse, tal vez con una clase variando en profundidad de 50 a 75 cm y la otra de 75 a 100 cm, si las fase más estrechamente definidas ocurren en un patrón consistente y cartografiable dentro del área reconocida. Generalmente a la fase que cubre mayor superficie no se le da la designación de profundidad. Si esa es la fase más profunda, se usa "moderadamente superficial" para designar la fase que tiene un intervalo de profundidad de 50 a 75 cm. Si la fase más superficial es más extensa, se usa "moderadamente profunda" para designar la fase de 75 a 100 cm.

En algunos levantamientos, el uso de términos de las clases establecidas puede confundir. Por ejemplo: si una serie que normalmente tiene más de 150 cm de profundidad al lecho rocoso, tiene una fase que es de 100 a 150 cm de profundidad, denominando a la fase menos extensa "profunda" se podría interpretar como que la fase es más profunda que lo normal. En tales casos, los límites de profundidad pueden especificarse en el nombre de la fase: "Alfa, fase franca, 100 a 150 cm de profundidad" o en lugar de esto puede usarse la terminología para las fases de sustrato (Figura A.3).

A.7.1 Profundidad a capas limitantes y contrastantes

La profundidad a capas limitantes o contrastantes es importante porque afecta la capacidad de aporte de agua y nutrimentos del suelo, el movimiento descendente del agua, la penetración de raíces y otros similares. La profundidad y la clase de material puede tener un efecto importante sobre el comportamiento de un suelo cuando se usa para varios propósitos y en repuesto al manejo. El intervalo de profundidad se define para cada suelo.

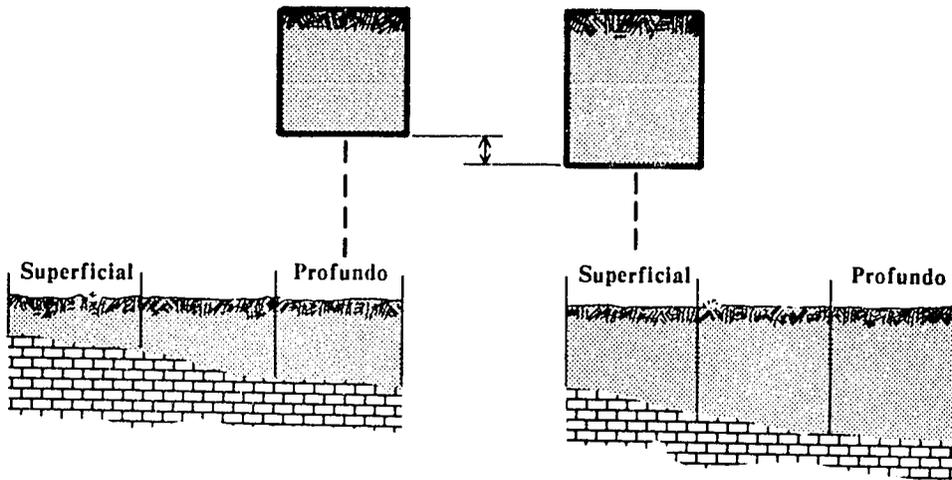


Figura A.3: Las fases de profundidad son relativas al suelo individual. La fase profunda de un suelo puede ser más superficial que la fase superficial de otro suelo.

Los límites que son importantes difieren dependiendo de las otras características del suelo.

En las descripciones de profundidad se especifica la naturaleza de la capa limitante o contrastante. Si la naturaleza de la capa contrastante no omitida, se entiende que se trata de un lecho rocoso consolidado.

La profundidad a una capa limitante o contrastante se mide desde la superficie del suelo. Para aquellos suelos con un horizonte O, que nunca han estado saturados por períodos prolongados, la superficie del suelo es la parte superior del horizonte O que se ha descompuesto tanto que la mayor parte del material original no puede reconocerse a simple vista. En los casos en que el horizonte superior es un horizonte O que está o ha estado saturado por períodos prolongados, la superficie del suelo es la parte superior de ese horizonte. De otro modo, la superficie del suelo es la parte superior del suelo mineral.

De manera que los términos usados para indicar profundidad tengan aproximadamente el mismo significado en cualquier parte, se sugieren las siguientes clases:

muy superficial-----menos de 25 cm
superficial-----25 a 50 cm
moderadamente profundo-----50 a 100 cm
profundo-----100 a 150 cm
muy profundo-----más de 150 cm

Los términos "muy superficial," "superficial," etc. empleados oralmente y en escritura acerca de la profundidad de suelo no implican necesariamente estas definiciones. Los límites superior e inferior dados son pautas. Cualquiera de estos términos se puede usar para denominar intervalos de profundidad que difieren algo de los límites señalados, pero a menos que se especifiquen intervalos diferentes se sobreentienden estas profundidades aproximadas.

A.8 Fases de sustrato

Donde el material subyacente contrasta claramente con el material superior y las interpretaciones son afectadas, se usan fases de sustrato. El tipo de material contrastante se indica en el nombre de la unidad cartográfica. Los términos que siguen se han usado para identificar fases de sustrato: *sustrato calcáreo*, *sustrato de tiza*, *sustrato arcilloso*, *sustrato gravoso*, *sustrato de yeso*, *sustrato lacustrino*, *sustrato margoso*, *sustrato arenoso*, *sustrato limoso*, *sustrato esquitoso*, *sustrato glacial*. Estos términos son descriptivos, y no son mutuamente excluyentes. También se pueden usar otros términos. El término que identifica al sustrato sigue al nombre del taxón y cualquier designación de textura superficial y precede cualquier término de pendiente o erosión en el nombre de la fase: "Mapocho, fase franco limosa, sustrato gravoso, pendientes 6 a 20%."

Cuando sea posible escoger entre usar una fase de profundidad o una fase de sustrato para identificar una unidad cartográfica, generalmente se selecciona una fase de profundidad si la capa contrastante es un lecho rocoso.

A.9 Fases de humedad del suelo

Estas fases se usan para distinguir diferencias en el estado de humedad del suelo, nivel de la capa freática, drenaje y similares donde el intervalo de la serie en una o más de estas propiedades, necesita ser dividida por los propósitos del levantamiento. Diferencias importantes en estos factores comunmente se reflejan en diferencias en la morfología del suelo y se distinguen a nivel de las series. Sin embargo, en algunos suelos, la evidencia de saturación de agua como el color gris o moteados, no reflejan totalmente el drenaje natural o la saturación del suelo. Tales suelos no se pueden diferenciar al nivel de series con el refinamiento requerido para los propósitos del levantamiento.

Las fases comunmente usadas incluyen *capa freática alta*, *capa freática moderadamente profunda*, *pobrementemente drenado*, *ligeramente saturado*, *moderadamente saturado*, *saturado*, *inundado y drenado*. Algunos suelos tienen propiedades que reflejan una saturación anterior, pero han sido drenados artificialmente; las fases de "drenado" pueden usarse para separar áreas drenadas de las no drenadas. En otros suelos una capa freática fluctúa debajo de la profundidad donde ocurren las propiedades que son criterio para definir series; fases de "capa freática" se pueden usar para identificar tales suelos.

A.10 Fases de salinidad

Las fases salinas se usan para distinguir entre grados de salinidad que son importantes para el uso del suelo o manejo del suelo. Los valores de conductividad eléctrica y las observaciones del desarrollo de las plantas son guías para reconocer fases.

La designación de fases de salinidad depende de los usos probables que se le va a dar al suelo y el efecto de cantidades excesivas de sales sobre aquellos usos. En las áreas agrícolas deben considerarse los cultivos más probables para ser cultivados. La salinidad inducida por el manejo y que fluctúa

ampliamente con las prácticas de manejo, generalmente no debería ser una base para la distinción de fases.

Tabla A.3: Clases de salinidad

Clase	Conductividad eléctrica (S/m)
0. No salina	0,0-0,2
1. Muy ligeramente salina	0,2-0,4
2. Ligeramente salina	0,4-0,8
3. Moderadamente salina	0,8-1,6
4. Fuertemente salina	>1,6

La vegetación, especialmente la cubierta nativa, a menudo muestra la ubicación de los suelos salinos y sus límites. Usando la vegetación junto con la forma del terreno y otros rasgos como indicadores, y correlacionando estas observaciones de campo con análisis de laboratorio o de campo de muestras de suelo, el edafólogo usualmente puede dibujar límites con precisión razonable. Sin embargo, las plantas varían en su tolerancia a las sales de acuerdo a la especie, variedad y edad, y tal vez otros factores. Algunas plantas no son buenos indicadores de salinidad porque ellas crecen bien en suelos con altos o bajos contenidos de sales.

También deben considerarse otros problemas en la designación de fases de salinidad. Diferentes clases de sales y sus combinaciones tienen efectos variados en el comportamiento del suelo. En muchos suelos las sales son transitorias, en otros son permanentes. Excesivo sodio puede o no estar asociado con un exceso de salinidad.

La conductividad eléctrica del extracto de saturación es la medida estándar de salinidad. La conductividad eléctrica se relaciona a la cantidad de sales más solubles que el yeso en el suelo, pero puede incluir una pequeña contribución de yeso disuelto (hasta 0,22 S/m)⁴.

Si la conductividad eléctrica ha sido medida (en siemens por metro corregida a una temperatura de 25^o C) se incluye en las descripciones de suelos. Las clases de salinidad se usan (Tabla A.3) si la conductividad eléctrica no ha sido medida, y la salinidad mas bien se ha inferido.

Las siguientes clases de salinidad (Tabla A.3), *las cuales son una guía general para denominar fases*, se refieren a la presencia de sales en cualquier parte en el suelo.

No salina: Los efectos de la salinidad en el desarrollo de las plantas son despreciables. La salinidad corresponde principalmente a la clase 1. El término "fase no salina" se omite de los nombres de las unidades cartográficas a menos que el taxón del suelo sea típicamente salino. Una fase muy ligeramente salina puede ser útil en algunos levantamientos donde se cultivan plantas extremadamente sensibles a las sales o se podrían cultivar.

⁴ Un siemens (S) = un mho; milimhos/cm = S/m x 0.10

Ligeramente salina: El desarrollo de muchas plantas se afecta. Los rendimientos de plantas tales como *Bromus spp.*, girasol, maíz y arvejas se ven afectadas seriamente. El trigo occidental, las coles y la cebada son poco afectados. La salinidad es principalmente clase 2.

Moderadamente salina: Sólo las plantas tolerantes a la salinidad tales como trigo occidental, remolacha y cebada, crecen bien y los rendimientos de éstos comúnmente se reducen. La salinidad es principalmente clase 3.

Fuertemente salina: Sólo las plantas halófitas más tolerantes, tal como el pasto salado, crecen bien. La salinidad es principalmente clase 4.

Los términos para fases salinas siguen a los términos para textura superficial en los nombres de las fases: "Alfa, fase franco limosa, fuertemente salina."

A.11 Fases de sodicidad

La relación de adsorción de sodio (RAS) es la medida estándar de la sodicidad de un suelo. La relación de adsorción de sodio se calcula en base a las concentraciones (en miliequivalentes por litro) de sodio, calcio y magnesio en el extracto de saturación:

$$\text{RAS} = \text{Na}^+ / (\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}/2)^{1/2}$$

Anteriormente, la medida de sodicidad fue el porcentaje de sodio intercambiable, el cual era igual al sodio intercambiable (meq/100 g suelo) dividido por la capacidad de intercambio catiónico (meq/100 g suelo) multiplicado por 100. La prueba del porcentaje de sodio intercambiable, sin embargo, ha mostrado ser poco confiable en suelos que contienen minerales silicatados con sodio soluble o grandes cantidades de cloruro de sodio.

El sodio es tóxico para algunos cultivos, tales como el aguacate (paltos) y otros árboles frutales. Aún más importante, el sodio afecta las propiedades físicas del suelo, principalmente la permeabilidad. Una condición sódica tiene escaso efecto sobre la permeabilidad en suelos altamente salinos. Un suelo que es al mismo tiempo salino y sódico puede, cuando se drena artificialmente, drenar libremente al principio; pero después que algunas sales han sido removidas, los lavados posteriores de sales llegan a ser difíciles o imposibles. La relación de adsorción de sodio generalmente disminuye a medida que el suelo es lavado, pero la magnitud de cambio depende en parte de la composición del agua usada para el lavado y, por lo tanto, no se puede predecir con certeza. Si la relación de adsorción de sodio inicial es mayor de 10 y la conductividad eléctrica inicial es mayor de 2 dS/m y se requiere saber si el suelo será sódico después del lavado, la relación de adsorción de sodio se determina en otra muestra después del lavado con el agua de riego propuesta. Para la clasificación de suelos con una conductividad eléctrica mayor de 2 dS/m se usa la relación de adsorción de sodio determinada después del lavado con agua destilada de una conductividad eléctrica de alrededor de 0,4 dS/m. La cantidad de enmiendas tales como el yeso necesario para recuperar un suelo sódico depende en parte de la relación de adsorción de sodio y en parte de la capacidad de intercambio de cationes del suelo. Si no se conoce la capacidad de intercambio catiónico, una prueba de requerimiento de yeso es útil.

Para algunos suelos, reconocer una "fase sódica" es útil. El término "sódico" se usa como una designación de fase, si se necesita, generalmente sin términos para grados de sodicidad: "Alfa, fase franca, sódica, pendientes 0 a 3%."

A.12 Fases de fisiografía

La forma del terreno o posición fisiográfica pueden usarse como un criterio para distinguir fases de un solo taxón. Un suelo en un depósito de loess de 3 m de espesor en una terraza, por ejemplo, puede ser tan semejante a un suelo en un depósito similar en una planicie glacial de tal manera que los dos sean miembros de la misma serie. Para algunos usos, sin embargo, los suelos necesitan distinguirse en el mapa. Una fase de fisiografía puede usarse para identificar el suelo menos extenso.

Los siguientes términos son ejemplos que se han usado para designar fases de fisiografía: *banco*, *depresional*, *abanico*, *karst*, *cumbre* y *terrazza*. Los términos generalmente se usan para identificar fases que difieren en posición de la típica para el suelo. La fisiografía típica no se da en el nombre de una fase. La designación de fases de fisiografía sigue al término para textura superficial y antecede cualquier término para pendiente o erosión: "Tioga, fase franco gravosa, abanico, pendientes 0 a 8%."

A.13 Fases de erosión

A.13.1 Erosión acelerada

La erosión acelerada y la erosión natural están tan íntimamente relacionadas en algunos paisajes agrícolas que es difícil distinguirlas. La erosión natural es un proceso importante que afecta la formación del suelo, y tal como la erosión inducida por el hombre, puede remover todo o parte de los suelos formados en el paisaje natural.

Los procesos de erosión influenciados por el hombre pueden dividirse en dos clases; erosión hídrica y erosión eólica⁵, de acuerdo al agente actuante.

A.13.1.1 Erosión hídrica

La erosión hídrica resulta de la alteración de la superficie del suelo por el agua que fluye y los materiales que transporta. Una parte del proceso es el desprendimiento de las partículas de suelo por el impacto de las gotas de lluvia. Las partículas son suspendidas en el agua de escurrimiento superficial y transportadas a otros sitios. Generalmente se reconocen tres tipos de erosión hídrica acelerada: laminar, en surcos y en cárcavas. Estas se distinguen por la profundidad relativa y la estabilidad de los canales labrados por el escurrimiento.

Erosión laminar: La erosión laminar es la remoción más o menos uniforme del suelo de un área sin el desarrollo de cauces visibles. Los

⁵ La "erosión eólica" a veces se usa para referirse al labrado de las rocas por partículas transportadas por el viento. El término se usa en estos Criterios, en ciencia del suelo y por muchos geólogos en el sentido del desprendimiento, transporte y depositación de partículas de suelo por el viento.

cauces son minúsculos o tortuosos, excesivamente numerosos e inestables; ellos se extienden y enderezan a medida que el volumen de escurrimiento superficial aumenta. La erosión laminar es menos aparente que otros tipos de erosión, especialmente en sus primeras etapas. Puede ser grave en algunos suelos que tienen un gradiente de pendiente de sólo 1 o 2%. Generalmente es más grave a medida que el gradiente de la pendiente aumenta.

Erosión de surco: La erosión en surcos se refiere a la remoción del suelo a través del corte de muchos cauces pequeños visibles donde el escurrimiento superficial se concentra. Los cauces son bastante superficiales de manera que son fácilmente borrados por la labranza; así, después que un campo erosionado ha sido cultivado es generalmente imposible determinar si las pérdidas de suelo resultaron de la erosión laminar o en surcos.

Erosión en cárcavas: La erosión de cárcavas es prominente. Las cárcavas se forman donde el agua se concentra y fluye como un arroyo, cortando dentro del suelo a lo largo de la línea de flujo. Las cárcavas se forman en los drenajes naturales expuestos, en los surcos de arado, en senderos de animales, en huellas de vehículos, entre hileras de plantas de cultivo, y en taludes deteriorados de terrazas hechas por el hombre. En contraste con los surcos, las cárcavas no pueden ser borradas por la labranza común. Las cárcavas profundas no se pueden cruzar con equipos comunes de labranza.

Las cárcavas y sus patrones de ocurrencia varían ampliamente en distintas clases de suelos y en diferentes formas de terreno. En algunos lugares, se forma una sola cárcava en un campo; en otros lugares, las cárcavas están tan estrechamente espaciadas que entre ellas dejan poca o ninguna superficie sin afectar. Las cárcavas más comunes son en forma de V y cortan el suelo a lo largo de todos sus cursos en forma más o menos uniforme. Las cárcavas en V se forman en materiales que tienen igual o mayor resistencia a la erosión con la profundidad. Las cárcavas con forma de U se forman en materiales que tienen igual, o menor, resistencia a la erosión con la profundidad, tal como sucede cuando el agua corta a través de un material coherente superficial y un substrato suelto no coherente. Como el substrato es removido por el agua, el material sobreyacente pierde su soporte y cae dentro de la cárcava para luego ser removido. La mayoría de las cárcavas con forma de U llegan a modificarse hacia formas en V una vez que el canal se estabiliza y las orillas comienzan a desprenderse y desplomarse.

A.13.1.2 Erosión eólica

El viento generalmente no es una causa importante de erosión en las áreas húmedas, excepto en suelos arenosos no protegidos y en áreas de suelos orgánicos drenados y cultivados. En regiones de baja precipitación, la erosión eólica puede estar ampliamente distribuida, especialmente durante los períodos de sequía. A diferencia de la erosión hídrica, la erosión eólica generalmente no está relacionada con el gradiente de la pendiente. El riesgo de erosión eólica se incrementa por la remoción o reducción de la vegetación.

Cuando los vientos son fuertes, las partículas más finas son suspendidas en el aire y pueden ser transportadas a grandes distancias. Algunas circundan el globo a muy grandes alturas. Las partículas gruesas ruedan o son arrastradas en o cerca de la superficie del suelo, golpeando las partículas más pequeñas y empujándolas al aire y así se depositan en lugares protegidos del viento. Cuando la erosión eólica es severa las partículas de arena pueden desplazarse localmente hacia adelante o hacia atrás con los cambios en la dirección del viento, mientras el limo y la arcilla son transportadas a grandes distancias. *Manchones de barrido*, en donde la capa superficial ha desaparecido, puede asociarse con lugares de depositación en un patrón tan intrincado que los dos no pueden identificarse separadamente en mapas de suelos.

A.13.1.3 Condición erodada de los suelos

El grado al cual la erosión acelerada ha modificado al suelo se estima durante al examinar el suelo. Las unidades cartográficas se diseñan de tal manera que se pueda registrar la condición del suelo remanente si este difiere significativamente en el uso, aptitud o requerimientos de manejo en comparación con un suelo no erodado. La definición del suelo en la unidad cartográfica y las interpretaciones para áreas cartografiadas deben establecerse en base a las propiedades del suelo que queda; las propiedades del material que se ha perdido sólo pueden inferirse y no se usa para definir o clasificar a los suelos.

A.13.1.4 Estimación del grado de erosión

Para estimar el grado de erosión acelerada de un suelo específico, si es posible, se determinan primero las propiedades del suelo no erosionado en un sitio y estado de uso comparables a aquellas del suelo erosionado. Luego se determinan las propiedades del suelo erosionado. De la comparación de los dos grupos de propiedades se estima el grado al cual la erosión ha modificado al suelo. Comparando las propiedades de ambas situaciones se pueden estimar las pérdidas de partes de horizontes u horizontes enteros, así como el espesor de las capas superficiales y las variaciones que ocurren dentro de áreas cartografiadas así como otros rasgos similares. La estimación de pérdidas por erosión no debería confundirse con la susceptibilidad a la erosión. Las clases de suelos se pueden agrupar de acuerdo a su susceptibilidad a la erosión, sin embargo, esto es un aspecto diferente.

Las clases de erosión hídrica y eólica basadas en estimaciones de pérdidas de suelo son útiles para algunos propósitos tales como evaluar la magnitud de la degradación del recurso suelo o la caracterización de áreas de suelos en términos de los efectos de la erosión en la morfología del suelo. En las notas de campo se registra si la erosión fue causada por agua o viento.

A.13.1.5 Clases de erosión acelerada

Clase 1: Esta clase está formada por suelos que han perdido algo del horizonte A y/o E original, pero en promedio menos del 25% del horizonte A y/o E original o de los 20 cm superficiales si el A y/o E original tenía menos de 20 cm de espesor. A través de la mayor parte del área el espesor de la capa superficial está dentro del intervalo normal de variabilidad del suelo no erosionado. Los

manchones esparcidos sumando menos de 20% del área pueden estar modificados apreciablemente.

Las evidencias para la clase 1 de erosión incluye (1) unos pocos surcos, (2) acumulación de sedimentos en la base de las pendientes o en depresiones, (3) manchones esparcidos en donde la capa arable contiene material subyacente a la capa arable original, y (4) evidencias de formación de surcos profundos muy distanciados o cárcavas poco profundas, sin reducción medible consistentemente en el espesor u otros cambios en propiedades en las áreas entre los surcos o las cárcavas.

Clase 2: Esta clase está formada por suelos que han perdido en promedio 25 a 75% del horizonte A y/o E original o de los 20 cm superiores si el horizonte A y/o E original tenía menos de 20 cm de espesor. A través de la mayor parte de áreas cultivadas de clase 2 de erosión, la capa superficial consiste en una mezcla del horizonte A y/o E original y material subyacente. Algunas áreas pueden tener patrones intrincados variando de manchones no erosionados a manchones donde todo el horizonte A y/o E original fue removido. En aquellos lugares donde el horizonte A original era muy grueso pudo haberse producido escasa o nula mezcla del material subyacente con el horizonte A y/o E original.

Clase 3: Esta clase está formada por suelos que han perdido en promedio 75% o más del horizonte A y/o E original o los 20 cm superiores si el horizonte A y/o E original tenía menos de 20 cm de espesor. En la mayoría de las áreas cultivadas de clase 3 de erosión el material subyacente del horizonte A y/o E original está expuesto en la superficie. La capa arable consiste completamente o en gran parte de material que estaba subyacente al horizonte A y/o E original. Aún cuando el horizonte A y/o E original era muy grueso, se ha producido al menos alguna mezcla de material subyacente con el horizonte A y/o E original.

Clase 4: Esta clase está formada por suelos que han perdido todo el horizonte A y/o E o los 20 cm superiores si el horizonte A y/o E original tenía más de 20 cm de espesor mas algunos o todos los horizontes más profundos en la mayor parte del área. El suelo original sólo se puede identificar en manchones. Algunas áreas son uniformes, pero la mayoría tienen un intrincado patrón de cárcavas.

A.13.2 Descripción de fases de erosión

Diferencias importantes en el potencial de uso de un suelo, en sus requerimientos de manejo, o en su comportamiento pueden ser ocasionadas por la erosión acelerada. Tales diferencias son las bases para reconocer fases siempre que la unidad taxonómica no haya cambiado debido a la erosión acelerada. Las fases de suelo erosionado se identifican en base a las propiedades del suelo que queda, aunque la cantidad de suelo perdido se estima y anota.

Las propiedades relacionadas a la erosión natural son una parte de la definición de un taxón y no son las bases para las fases de erosión.

Erodabilidad, también es una cualidad inherente a un suelo y no constituye en sí misma un criterio para fases de erosión.

Las fases erosionadas se definen de modo que los límites en los mapas de suelos separan áreas de suelo de aptitudes diferentes y áreas de suelos de respuestas y requerimientos de manejo diferentes. Si una fase tentativa tiene aproximadamente las mismas limitaciones, requerimientos de manejo y respuestas al manejo como otra fase del mismo suelo, las dos se combinan. El término que designa la fase de suelo erosionado es el último término en el nombre de la fase: "Alfa, fase franca, pendientes 8 a 10%, erosionada."

Las pautas para denominar las fases de erosión hídrica son como siguen:

Ligeramente erosionada: La erosión ha cambiado el suelo lo suficiente para requerir sólo leves modificaciones de manejo en comparación con el suelo no erosionado, el potencial de uso y manejo permanecen generalmente igual. La mayoría de los suelos ligeramente erosionados tienen clase 1 de erosión. En la mayoría de los levantamientos no se distinguen las áreas ligeramente erosionadas de aquellas no erosionadas.

Moderadamente erosionada: La erosión ha cambiado el suelo a tal extremo que el manejo requerido o la respuesta al manejo difiere en aspectos importantes al de un suelo no erosionado. Las aptitudes para usos principales, tales como cultivos de granos, de hortalizas, praderas, uso forestal y los más importantes usos de ingeniería, son los mismos. La distinción se hace comparando la aptitud y el manejo del suelo erosionado con aquellas del suelo no erosionado. En la mayoría de los suelos moderadamente erosionados los implementos de labranza común pasan a través del horizonte A remanente, o bien debajo de la profundidad de la capa arada original si el horizonte A tenía originalmente menos de 20 cm de espesor (clase 2 de erosión). Generalmente la capa arable consiste de una mezcla del horizonte A original y horizontes subyacentes. Gran parte de las áreas cartografiadas de suelos moderadamente erosionados tienen manchones donde la capa arable consiste totalmente del horizonte A original y otras en las cuales está formada totalmente de los horizontes subyacentes. Pueden existir cárcavas poco profundas. Se omite la palabra "moderadamente" del nombre a menos que sea necesaria para diferenciar entre esta fase y otras fases erosionadas del mismo suelo.

Severamente erosionada: La erosión ha cambiado tanto el suelo que (1) el suelo erosionado es apto sólo para usos significativamente menos intensivos que el suelo no erosionado, tal como el uso para praderas en vez de cultivos, (2) el suelo erosionado requiere un manejo intensivo de inmediato o por periodos largos para ser apto para los mismos usos que el suelo no erosionado, (3) la productividad se reduce significativamente, o (4) las limitaciones para algunas interpretaciones importantes de ingeniería son mayores que en un suelo no erosionado. Las fases severamente erosionadas comúnmente se han erosionado a tal extremo que la capa arable consiste esencialmente de material de horizontes subyacentes (clase 3 de erosión), aunque dentro de las delineaciones pueden presentarse manchones en los cuales la capa arable es una mezcla del horizonte A original con horizontes subyacentes. En

algunos lugares son comunes las cárcavas superficiales o algunas profundas.

Si un suelo ha sido tan erosionado que los horizontes diagnósticos del suelo han sido removidos a través en gran parte del área (clase 4 de erosión), esta situación no se reconoce como una fase erosionada del taxón del suelo original. El suelo original ya no es identificable excepto en lugares aislados; el suelo actual se coloca en una clase taxonómica basado en los horizontes y propiedades que aún permanecen. La unidad no se designa como una fase del suelo erosionado, ni del nuevo taxón ni de cualquier taxón que se supone representa el suelo antes de la erosión. El suelo se clasifica en el nivel más bajo en el cual pueda colocarse en el sistema taxonómico. En forma similar, si un suelo ha sido erosionado lo suficiente para cambiar su clasificación, de Molisol a un Alfisol o un Inceptisol, aún si la erosión está sólo dentro del intervalo de la clase 1, se le da el nombre de un nuevo taxón y no es una fase erosionada.

Las pautas para designar fases de suelos erosionados por el viento se como sigue:

Erosionada (por viento): El viento ha removido tanto suelo que el manejo requerido difiere significativamente de aquel del suelo no erosionado, pero las aptitudes para uso permanecen iguales. Se sobreentiende el término "moderadamente."

Severamente erosionada (por viento): El viento ha removido tanto material o lo ha transportado de un lugar a otro dentro del área a tal extremo que la aptitud para uso es diferente de aquella de un suelo no erosionado. O bien, el suelo del área debe retrabajarse extensivamente y se debe manejar en forma diferente que el suelo no erosionado para que el suelo sea apto para los mismos usos.

Muchas áreas identificadas con erosión eólica moderada y severa son, en efecto, mezclas de pequeñas áreas no erosionadas y suelo erosionado en varios grados. La magnitud de la erosión a través de una delineación sólo puede describirse en términos generales.

Si un suelo ha sido tan erosionado por el viento que los horizontes genéticos han sido removidos en la mayor parte del área, éste no se identifica como una fase de suelo erosionado; más bien se clasifica en otro taxón.

A.14 Fases de espesor

El solum y varios horizontes en el suelo tienen intervalos característicos que varían en espesor para cada taxón. Las fases de espesor se usan para dividir el intervalo de espesor del solum o de los horizontes superiores si las áreas cartografiadas de una fase tal difieren consistentemente de áreas con otra fase y, por lo tanto, requieren interpretaciones diferentes para los propósitos del levantamiento. Las fases no se usan para diferenciar el espesor del subsuelo o del substrato. Se usan cuatro fases de espesor:

1. *Superficie profunda:* El espesor del horizonte A o de los horizontes A y E combinados está dentro de la mitad más profunda del intervalo del taxón.

2. *Superficie delgada*: El espesor del horizonte A o de los horizontes A y E combinados está dentro de la mitad más delgada del intervalo del taxón.

3. *Solum profundo*: El espesor del solum está dentro de la mitad más profunda del intervalo del taxón.

4. *Solum delgado*: El espesor del solum está dentro de la mitad más delgada del intervalo del taxón.

Se usa uno de los términos para la menos extensa de dos fases de espesor. Por ejemplo, la mayor parte de las delineaciones de un suelo dado puede tener un horizonte A que tiene principalmente entre 25 y 35 cm de espesor (aunque el horizonte A de algunos pedones en estas delineaciones tengan 40 cm de espesor). Si el horizonte A tiene principalmente 35 a 40 cm de espesor en otras delineaciones del mismo suelo y la diferencia es significativa para los propósitos del levantamiento, se puede reconocer una fase de superficie profunda. La fase en la cual el horizonte A tiene predominantemente 25 a 35 cm de espesor es la norma; el espesor del horizonte A se describe para esta fase, pero no se identifica en el nombre.

El término de espesor sigue a cualquier término referido a la textura superficial y antecede a todos los términos de pendiente o erosión: "Brownfield, fase arenosa fina, superficie profunda, pendientes 0 a 3%."

A.15 Fases de clima

El clima se puede usar para distinciones de fases o para distinciones de áreas.

En algunos lugares, especialmente en áreas montañosas o de colinas, la precipitación o la temperatura del aire pueden diferir mucho dentro de distancias cortas, aún cuando estas diferencias pueden no reflejarse en propiedades internas del suelo. El drenaje del aire puede diferir lo suficiente de un lugar a otro para producir una diferencia en las fechas de la última helada letal de la primavera o la primera del otoño, o un área puede estar libre de heladas. Cuando las diferencias de este tipo son significativas para los propósitos del levantamiento, y se pueden identificar y cartografiar consistentemente, se usan las fases climáticas o áreas climáticas.

Sólo dos condiciones climáticas se reconocen para un taxón dado: (1) el clima común, que es el clima que influencia la mayor extensión del taxón, del cual la designación de clima se omite, y (2) una desviación del clima común, para el cual se usa una designación climática. La desviación puede ser en cualquiera de dos direcciones desde la norma: *caliente o frío; alta precipitación o baja precipitación*. Cada término es connotativo sólo en referencia al clima normal del taxón y debe describirse específicamente para cada fase a la cual se aplica. El término apropiado sigue a la textura: *Alfa, fase franco arenosa. fría.*

Las fases climáticas sólo se usan donde la temperatura o precipitación difiere marcadamente entre lugares de un área reconocida.

APENDICE B

CLASES DE AREAS MISCELANEAS

Los siguientes párrafos son discusiones de clases reconocidas de áreas misceláneas.

Tierras malas son tierras estériles moderadamente inclinadas a muy inclinadas, disectadas por muchos cauces de drenaje intermitentes. Las áreas generalmente no son pedregosas. Las tierras malas son más comunes en regiones áridas y semiáridas donde las corrientes cortan dentro del material geológico blando. El relieve local generalmente varía entre 10 y 200 metros. El escurrimiento superficial potencial es muy alto y la erosión es activa. Pequeñas inclusiones de suelos identificables pueden soportar vegetación de valor muy limitado para pastoreo.

Playas costeras son costas arenosas, gravosas o guijarrosas lavadas y relavadas por olas. Las áreas pueden parcialmente cubrirse con agua durante mareas altas o tormentas.

Tierras de deflación consisten en áreas desde las cuales todo o gran parte del material ha sido removido por erosión eólica extrema. La tierra es esencialmente estéril. Las áreas generalmente son depresiones poco profundas que tienen pisos planos o irregulares. En algunos lugares el piso es una capa de material que es más resistente al viento que el material removido o es una capa de guijas o guijarros o el piso puede haberse formado por afloramientos del nivel freático. Las áreas cubiertas por agua la mayor parte del año son cartografiadas como "agua." Algunas áreas tienen unos pocos montículos o pequeñas dunas. Pocas áreas de tierras de deflación son lo suficientemente grandes como para ser delineadas; pequeñas áreas pueden mostrarse por símbolos de puntos.

Tierras de cenizas se componen de cenizas sueltas y otras eyecciones magmáticas escoriáceas. La capacidad de retención de agua es muy baja y la traficabilidad es deficiente.

Vaciaderos son áreas de acumulaciones regulares de desecho general o desiguales o pilas de rocas de desecho. *Vaciaderos de minas* consisten de áreas de roca de desecho de minas, canteras y fundiciones. Algunos vaciaderos con fosos estrechamente asociados se cartografían como "Complejo Vaciadero - Fosos."

Tierras de dunas consisten de lomas de arena y canales intermedios que se mueven con el viento. Las dunas de arena que han sido estabilizadas por la vegetación se denominan como una clase de suelos más que como "Tierras de dunas."

Glaciares son grandes masas de hielo formado, al menos en parte, sobre la tierra por la compactación y recristalización de la nieve que se mueve lentamente por reptación pendiente abajo o hacia afuera en todas direcciones

debido a la tensión de su propio peso, y que sobrevive de año a año. Un poco de material terroso puede estar sobre o en el hielo.

Tierras de cárcavas consisten en áreas donde la erosión ha cortado una red de cauces con forma de U o V. Las áreas semejan *tierras malas en* miniatura. Se pueden mostrar pequeñas áreas por símbolos puntuales. Las fases que indican el tipo de material remanente podrían ser útiles en varios lugares.

Tierras yesosas consisten en afloramientos de yeso blando casi puro. La superficie es generalmente muy inestable y se erosiona fácilmente. La traficabilidad es muy deficiente. Las áreas de yeso duro, son cartografiadas como "Afloramientos Rocosos."

Flujos de lava son áreas cubiertas con lava. En la mayor parte de las regiones húmedas, los flujos son del Holoceno, pero en regiones muy frías y áridas pueden ser más antiguas. La mayoría de los flujos tienen superficies afiladas y dentadas, hendiduras y bloques angulares característicos de lava. Otros son relativamente suaves y tienen una superficie viscosa vidriosa. Un poco de material terroso puede ocurrir en unas pocas grietas y bolsones protegidos, pero los flujos están virtualmente desprovistos de plantas diferentes a los líquenes.

Tierras de desechos petrolíferos consisten en áreas donde se han acumulado desperdicios líquidos aceitosos, principalmente agua salada y aceite. Incluye pozos de cieno y áreas afectadas por desperdicios líquidos. La tierra es estéril, sin embargo, alguna puede ser habilitada a alto costo.

Fosos son excavaciones abiertas en las cuales el suelo y comunmente material subyacente ha sido removido, exponiendo roca u otro material. Los tipos incluyen *fosos de mina, fosos de grava, fosos de cantera*. Los fosos comunmente están asociados con vaciaderos.

Playas son planicies estériles en cuencas cerradas en regiones áridas. Muchas áreas están sujetas a erosión eólica y muchas son salinas, sódica o ambas. El nivel freático algunas veces puede estar cerca de la superficie.

Canteras (ver fosos)

Depósitos de cauce son sedimentos arenosos, limosos, arcillosos o gravosos no estabilizados que son inundados, lavados y retrabajados frecuentemente por ríos.

Afloramientos rocosos consisten en exposiciones de lechos rocosos desnudos distintos de flujos de lava y fosos con roca expuesta. Si es necesario, las unidades cartográficas se pueden denominar de acuerdo al tipo de roca: *Afloramiento de marga, Afloramiento de caliza, Afloramiento de yeso*. La mayoría de los afloramientos rocosos son muy pequeños para delinearse como áreas en mapas de suelos, pero pueden mostrarse por símbolos puntuales. Algunas áreas son grandes, interrumpidas sólo por pequeñas manchas de suelo. Muchos afloramientos rocosos son roca dura, pero algunos son blandos.

Tierras de ripio consisten en áreas de piedras y bloques. Las tierras de ripio se encuentra comunmente en la base de montañas, pero algunas áreas son

depósitos de guijas, piedras y bloques dejados en las laderas de las montañas por glaciación o por procesos periglaciales.

Saladares son planicies sin drenaje que tienen depósitos superficiales de sal cristalina sobreyaciendo a un sedimento estratificado muy fuertemente salino. Estas áreas son cuencas cerradas en regiones áridas. El nivel freático se encuentra a veces cerca de la superficie.

Tierras de escoria consisten en áreas de concreciones escoriáceas, esquistos quemados y areniscas de grano fino que quedan después de la quema de estratos de carbón. (La tierra de escoria no se debe confundir con la escoria volcánica).

Tierras de relave son acumulaciones de material de textura fina, tales como aquel separado en operaciones de lavado y triturado. Las tierras de relave provenientes de triturado de yacimientos consisten principalmente en roca fresca de basamento que comunmente ha sufrido tratamiento químico durante el proceso de molienda. Las tierras de relave están corrientemente confinadas a cuencas construidas especialmente.

Peladeros o Calvas son áreas que tienen una superficie enlodada o con una costra muy lisa y casi impermeable. El material subyacente es denso y masivo. El material varía desde extremadamente ácido a muy fuertemente alcalino y de arena a arcilla.

Tierras urbanas son tierras cubiertas principalmente por calles, estacionamientos, edificios y otras estructuras de áreas urbanas.

Cuerpos de agua incluyen corrientes, lagos, estanques y estuarios que en la mayoría de los años están cubiertos con agua al menos durante un período suficientemente cálido para el crecimiento de las plantas; muchas áreas están cubiertas a través de todo el año. Fosos, cubetas y playas que contienen agua gran parte del tiempo son cartografiadas como *Agua*.