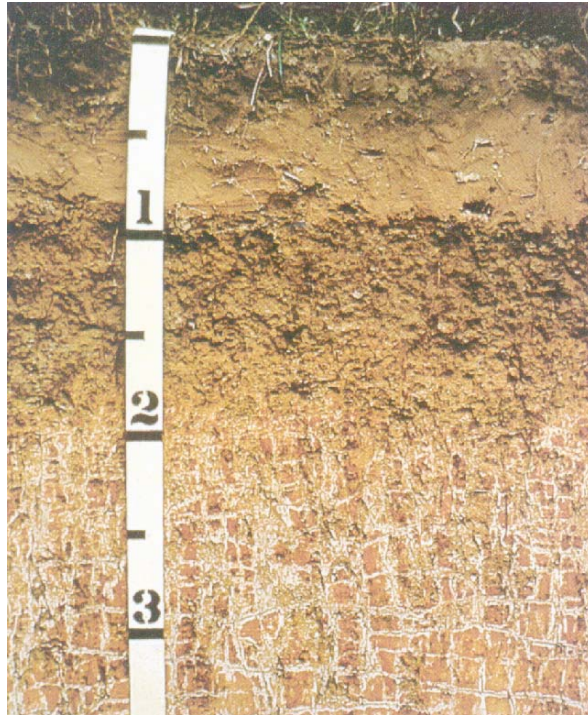


# **LIBRO DE CAMPAÑA PARA DESCRIPCION Y MUESTREO DE SUELOS**



## **Versión 1.1**

**Revisada, perfeccionada y compilada por:  
P.J. Schoeneberger, D.A. Wysocki,  
E.C. Benham y W.D. Broderson**

**Centro Nacional de Relevamiento de Suelos  
Servicio de Conservación de Recursos Naturales  
Departamento de Agricultura de los EE.UU.  
Lincoln, Nebraska**



**Traducción al Español**  
**del**  
**"Field Book for Describing and Sampling Soils" (1998)**

**Realizada por investigadores del**  
**Area de Cartografía de Suelos y Evaluación de Tierras**  
**AICET**

**Instituto de Suelos**  
**Centro de Recursos Naturales**  
**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

**Argentina**

**2000**

*Coordinación general:* Juan Carlos Salazar Lea Plaza.

*Revisión técnica:* Alicia Aleksa y Alberto Lüters.

*Traducción:* Juan Carlos Salazar Lea Plaza, Alberto Lüters, Alicia Aleksa, Gustavo Moscatelli, Elsa Muro, Vicente Nakama, Luis Gómez, Rubén Godagnone.

*Adaptación ilustraciones:* Miguel Cuenca, Juan Carlos de la Fuente.

## AGRADECIMIENTOS

La ciencia y el conocimiento del Suelo han sido desarrollados, y perfeccionados, gracias al aporte de miles de científicos de la Ciencia del Suelo, durante los casi cien años del Programa Nacional de Cooperación para Relevamiento de Suelos. Un agradecimiento especial les corresponde a los en gran parte desconocidos administradores de recursos naturales de esta Nación.

Un agradecimiento y reconocimiento especial se hace extensivo a aquellos que contribuyeron intensamente en la preparación y producción de este libro: a los setenta y cinco científicos de suelos del NRCS, junto con colaboradores del NCSS, quienes revisaron y mejoraron este libro; a Tammy Nepple por la preparación del documento y de los gráficos; a Howard Camp por los gráficos; a Jim Culver por su respaldo, y a la División del Servicio de Relevamiento de Suelos del NRCS por el aporte financiero.

La cita correcta del documento original es:

*Schoeneberger, P.J.; Wysocki, D.A.; Benham, E.C., and Broderson, W.D. 1998. Field book for describing and sampling soils. Natural Resources Conservation Service, USDA, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.*

---

**Fotografía de portada:** Perfil de suelo de la serie Segno franco arenosa fina (*Paleudalf plíntico*), que muestra un patrón reticular de masas y bloques de plintita a 30 pulgadas (la cinta indica la profundidad en pies). *Cortesía de Frankie F. Wheeler, NRCS, Temple TX; y Larry Ratliff (retirado), Centro Nacional de Relevamiento de Suelos, Lincoln, Nebraska.*

---

*El uso de nombres de marcas y firmas es solamente para información del lector, y no constituye apoyo o recomendación por parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de algún producto comercial o servicio en particular.*

*El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (USDA) prohíbe la discriminación, en sus programas, que se fundamente en raza, color, sexo, edad, discapacidad, creencias políticas, orientación sexual y estado civil. (No todos estos conceptos se aplican a todos los programas). Personas con discapacidades que requieran formas alternativas de comunicación para pedir información sobre los programas (Braille, letras de gran tamaño, cintas de grabador, etc.) deberán contactarse con el Centro de Objetivos del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA's TARGET Center), al teléfono (202) 720-2600 (voz y TDD).*

*Para enviar una demanda por discriminación, escribir a USDA, Director de Derechos Civiles, Room 326 W, Whitten Building, 14<sup>th</sup> y Avenida Independencia, SW, Washington, DC 20250-9410, o llamar al 720-5964 (voz o TDD). El USDA es un empleador y proveedor que brinda iguales oportunidades a todos.*

## PROLOGO

**Propósito:** Las siguientes instrucciones, definiciones y códigos son una guía de campo para describir y muestrear suelos tal como actualmente se practica en los EE.UU.

**Antecedentes:** Este documento es una versión actualizada y ampliada de las primeras guías y anotaciones efectuadas por el Servicio de Conservación de Suelos (ej.: Spartanburg, SC, 1961; Western Technical Center, Portland, OR, 1974). El conocimiento basado en aquellas experiencias fue desarrollado por científicos del suelo durante los años de iniciación del Programa de Relevamiento de Suelos. Roy Simonson y otros sintetizaron esta información en la década de 1950 (ej.: Soil Survey Staff, 1951; Soil Survey Staff, 1962). Este documento resume nuestro actual conocimiento.

**Normativas:** Este libro sintetiza las convenciones actuales para la descripción de suelos de la Cooperativa Nacional de Relevamiento de Suelos. Cuando se desvía de las fuentes originales (SSM, 1993; NSSH, 1996; PDP 3.6, 1996; etc.), salvo errores, tienen vigencia las indicaciones dadas en el presente documento.

Con relación al PEDON (PDP, Programa de Descripción de Pedones, 3.5/3.6): Este documento intenta ser un instrumento actualizado y útil para toda la comunidad científica del suelo; no es una guía de "Cómo usar PDP". Al momento, PDP es el documento más desactualizado y por lo tanto menos compatible del NRCS con relación al Manual de Relevamiento de Suelos, al Manual Nacional de Relevamiento de Suelos, a las Claves para el "Soil Taxonomy", y al NASIS del NRCS. Se muestran diferencias y vínculos entre el PDP 3.6 y el NASIS, cuando es razonable hacerlo, como ayuda para las conversiones. Es improbable que en futuras ediciones de este libro se incorporen materiales del Programa de Descripción de Pedones (PDP).

Las normas de procedimiento y los términos para la descripción de suelos han cambiado y se han ampliado en los últimos años (por ejemplo, características redoximórficas). Coincidentemente con estos cambios, se ha incorporado una base de datos digital para archivar las descripciones y otras informaciones. La estructura de una base de datos, para bien o para mal, requiere el consecuente y correcto uso de términos.

**Fuentes:** Este libro de campaña se nutre de varias fuentes primarias: el Manual de Relevamiento de Suelos (Soil Survey Staff, 1993); el Programa de Descripción de Pedones (PDP), versión 4, de Documentos Descriptivos (Soil Survey Staff, 1996d), y el Manual Nacional de Relevamiento de Suelos (NSSH) - Partes 618 y 629 (Soil Survey Staff, 1996c). Otras fuentes menos consultadas, figuran a pie de página en el Libro de Campaña para facilitar el acceso a la información original.

**Brevedad:** En un libro de campaña, la brevedad es eficiencia. Aunque este texto aparenta ser extenso, los criterios, definiciones y conceptos aquí presentados aquí están condensados. Sugerimos a los usuarios revisar más profundamente la información desde las fuentes primarias para evitar errores como consecuencia de la brevedad.

**Unidades:** Es decisivo especificar y usar consistentemente las unidades para describir suelos. Se prefieren las unidades métricas. NASIS utiliza unidades métricas. (En PDP, uno puede elegir unidades métricas o inglesas).

**Formato:** Las secciones "Descripción del sitio" y "Descripción del perfil / pedón" de este libro, siguen las descripciones y formatos de perfil convencionales (por ej: SCS - 232, diciembre de 1984). Algunos datos básicos (descriptivos) han sido reordenados en este documento en una secuencia que es más compatible con los procesos de descripción en campaña (por ej.: **Límite del horizonte** está próximo de **Profundidad del horizonte**, y no como anteriormente, al final). Esta secuencia es algo diferente pero no altera las convenciones para la descripción de los suelos establecidas en los informes del Servicio de Relevamiento o las descripciones oficiales de Series (por ej.: National Soil Survey Book, Parte 614, pp. 13-22, Soil Survey Staff, 1996).

**Códigos:** Anotaciones abreviadas están registradas en la columna de *Código* para cada descriptor. Los códigos convencionales de uso tradicional se han preservado debido a que son ampliamente conocidos. Otros códigos más recientes han sido cambiados para hacerlos más lógicos. Algunos elementos de datos tienen diferentes códigos en sistemas diversos [ej., convencional (Conv.) versus NASIS versus Programa de Descripción de Pedones PDP], y pueden aparecer diversas columnas para facilitar la conversión. Los códigos estándar están dados en letra **negrita**. Si hay sólo una columna de código, se asume que los códigos convencionales, NASIS y PDP son iguales.

**Términos estándar versus creatividad:** Describa y registre lo que usted observe. Las listas elegidas en este documento constituyen un grupo mínimo de descriptores. Use descripciones adicionales, notas y dibujos, para registrar información pertinente y/o rasgos para los que no se suministran elementos de datos. Registre esa información bajo el nombre de **Notas de campo misceláneas** (o en PDP, **Entradas definidas por el usuario**).

**Cambios:** La Ciencia del Suelo es un campo en continua evolución. En este libro de campo deberá haber, y habrá, modificaciones. Envíe sus comentarios o sugerencias a los autores, al National Soil Survey Center, USDA - NRCS; 100 Centennial Mall North, Rm. 152; Lincoln, NE 68508-3866.

## CONTENIDO

|  |              |
|--|--------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS</b> .....   | <b>i</b>     |
| <b>PROLOGO</b> .....   | <b>ii</b>    |
| <b>DESCRIPCION DEL SITIO</b> .....   | <b>1 - 1</b> |
| Nombre del reconocedor .....   | 1 - 1        |
| Fecha .....  | 1 - 1        |
| Clima .....  | 1 - 1        |
| Condiciones climáticas .....   | 1 - 1        |
| Temperatura del aire .....   | 1 - 1        |
| Temperatura del suelo .....  | 1 - 1        |
| [Temperatura del suelo, Profundidad de temperatura del suelo]  |              |
| Ubicación .....  | 1 - 2        |
| [Latitud, Longitud, Nombre del datum]  |              |
| Cuadrángulo topográfico .....  | 1 - 2        |
| Número de Identificación del Area de Relevamiento de Suelos (SSID)   | 1 - 2        |
| .....  |              |
| Código FIPS del condado .....  | 1 - 3        |
| MLRA (Area Mayor de Recurso de Tierra) .....   | 1 - 3        |
| Transectas .....   | 1 - 3        |
| [Identificación de la transecta, Número de parada, Intervalo]  |              |
| Nombre de la Serie .....   | 1 - 4        |
| Información geomórfica .....   | 1 - 4        |
| Ubicación fisiográfica .....   | 1 - 4        |
| [División fisiográfica, Provincia fisiográfica, Sección fisiográfica, Area fisiográfica del Estado, Nombre fisiográfico/geográfico local]  |              |
| Descripción geomórfica .....   | 1 - 4        |
| [Paisaje, Forma del terreno, Rasgo menor, Rasgo cultural]  |              |
| Morfometría de la superficie .....   | 1 - 4        |
| [Altitud, Orientación de la pendiente, Gradiente de la pendiente, Complejidad de la pendiente, Forma de la pendiente, Posición en la pendiente-perfil, Componente geomórfico (colinas, terrazas, montañas, llanuras), Micro-relieve] |              |
| Condición del agua .....   | 1 - 9        |
| Drenaje .....  | 1 - 9        |
| .....  |              |
| Inundación .....   | 1 - 10       |
| [Frecuencia, Duración, Meses]  |              |
| Encharcamiento (Anegamiento) .....   | 1 - 11       |
| [Frecuencia, Profundidad, Duración]  |              |
| Condición del agua (del suelo) .....   | 1 - 12       |
| Profundidad de la capa freática .....  | 1 - 13       |
| Capa freática alta (estacional) - Tipo .....   | 1 - 13       |



|   |              |
|---|--------------|
| Vegetación / Cobertura de la tierra .....   | 1 - 14       |
| [Cobertura de la tierra - Tipo, Símbolo de la planta, Nombre común de la planta, Nombre científico de la planta]              |              |
| Material parental .....   | 1 - 16       |
| Subsuelo rocoso .....   | 1 - 18       |
| [Tipo, Clase de intervalo de fractura, Dureza, Clase de meteorización, Profundidad]   |              |
| Erosión .....   | 1 - 20       |
| [Tipo, Clase por grado de erosión]  |              |
| Escurrimiento .....   | 1 - 21       |
| Escurrimiento superficial .....   | 1 - 21       |
| Índice de clase de escurrimiento superficial .....  | 1 - 22       |
| Fragmentos superficiales (antes, Pedregosidad superficial) .....  | 1 - 22       |
| Horizontes o propiedades diagnósticas .....   | 1 - 23       |
| [Tipo, Profundidad]   |              |
| Referencias .....   | 1 - 24       |
| <b>DESCRIPCION DEL PERFIL / PEDON .....</b>   | <b>2 - 1</b> |
| Metodo de observación .....   | 2 - 1        |
| [Tipo, Tamaño relativo]   |              |
| Clasificación taxonómica .....  | 2 - 2        |
| Nomenclatura de horizontes .....  | 2 - 2        |
| Horizontes principales, transicionales y combinaciones comunes .....  | 2 - 2        |
| Sufijos de horizontes .....   | 2 - 3        |
| Otros modificadores de horizontes .....   | 2 - 4        |
| [Prefijos numéricos, Sufijos numéricos, Apóstrofos]   |              |
| Horizontes diagnósticos .....   | 2 - 4        |
| Profundidad del horizonte .....   | 2 - 4        |
| Espesor del horizonte .....   | 2 - 5        |
| Límites del horizonte .....   | 2 - 5        |
| [Definición, Topografía]  |              |
| Color del suelo .....   | 2 - 7        |
| Diagrama de flujo para describir colores del suelo .....  | 2 - 7        |
| Color de la matriz (del suelo) .....  | 2 - 7        |
| [Color (del suelo), Estado de humedad, Ubicación o condición]   |              |
| Moteados .....  | 2 - 9        |
| [Cantidad, Tamaño, Contraste, Color, Estado de humedad, Forma]  |              |
| Rasgos redoximórficos (RMF) - Discusión .....   | 2 - 13       |
| Rasgos redoximórficos .....   | 2 - 14       |
| [Tipo, Cantidad, Tamaño, Contraste, Color, Estado de humedad, Forma, Ubicación, Dureza, Límite]                               |              |
| Concentraciones – Discusión .....   | 2 - 17       |
| Concentraciones .....   | 2 - 18       |
| [Tipo, Cantidad (Porcentaje de área cubierta), Tamaño, Contraste, Color, Estado de humedad, Forma, Ubicación, Dureza, Límite] |              |

|  |        |
|--|--------|
| Rasgos de la superficie de agregados y vacíos .....                                  | 2 - 24 |
| [Tipo, Cantidad, Continuidad, Contraste, Ubicación, Color]                           |        |
| Textura (del suelo) .....  | 2 - 28 |
| Clase textural .....   | 2 - 28 |
| Triángulo de textura (tierra fina) .....   | 2 - 29 |
| Modificadores de textura .....   | 2 - 29 |
| Modificadores de textura (adjetivos) .....   | 2 - 32 |
| Modificadores composicionales de textura .....                                       | 2 - 33 |
| Términos usados en lugar de textura .....  | 2 - 34 |
| Roca y otros fragmentos .....  | 2 - 35 |
| [Tipo, Porcentaje en volumen, Redondez, Clases de tamaño y términos<br>descriptivos] |        |
| Estructura (del suelo) .....   | 2 - 38 |
| [Tipo, Grado, Tamaño]  |        |
| Consistencia .....   | 2 - 46 |
| Resistencia a la ruptura .....   | 2 - 46 |
| [Bloques, agregados y terrones; costras superficiales y láminas]                     |        |
| Agentes cementantes .....  | 2 - 48 |
| Clase de fractura .....  | 2 - 49 |
| Adhesividad .....  | 2 - 50 |
| Plasticidad .....  | 2 - 50 |
| Resistencia a la penetración .....   | 2 - 51 |
| Dificultad de excavación .....   | 2 - 52 |
| Raíces .....   | 2 - 53 |
| [Cantidad, Tamaño, Diagrama de cantidad, Ubicación]                                  |        |
| Poros – Discusión .....  | 2 - 56 |
| Poros .....  | 2 - 56 |
| [Cantidad, Tamaño, Forma, Continuidad vertical]                                      |        |
| Grietas .....  | 2 - 58 |
| [Tipo, Profundidad, Frecuencia relativa]   |        |
| Rasgos especiales .....  | 2 - 61 |
| [Tipo, Area ocupada (%)]   |        |
| Permeabilidad / Conductividad hidráulica saturada (Discusión) .....                  | 2 - 62 |
| Permeabilidad .....  | 2 - 63 |
| Conductividad hidráulica saturada (Ksat) .....                                       | 2 - 63 |
| Respuesta química .....  | 2 - 64 |
| Reacción (pH) .....  | 2 - 64 |
| Efervescencia .....  | 2 - 65 |
| [Clase, Ubicación, Agente químico]   |        |
| Condiciones reducidas .....  | 2 - 66 |
| Salinidad .....  | 2 - 66 |
| Relación de Adsorción de Sodio (RAS) .....   | 2 - 66 |
| Olor .....   | 2 - 67 |
| Notas de campo misceláneas .....   | 2 - 67 |

|  |              |
|--|--------------|
| Conjunto mínimo de datos (para la descripción del suelo) .....   | 2 - 67       |
| Formulario de descripción del perfil .....   | 2 - 67       |
| Ejemplo de descripción de un perfil .....  | 2 - 67       |
| Ejemplo de un informe de descripción de un perfil (Informe de levantamiento de suelos) .....                         | 2 - 68       |
| Referencias .....  | 2 - 68       |
| <b>DESCRIPCION GEOMORFICA .....</b>  | <b>3 - 1</b> |
| Sistema de descripción geomórfica (versión 2.06 - 9/4/97) .....  | 3 - 1        |
| I Parte: Ubicación fisiográfica .....  | 3 - 2        |
| II Parte: Descripción geomórfica (contenido) .....   | 3 - 10       |
| II Parte: Descripción geomórfica .....   | 3 - 11       |
| III Parte: Morfometría de la superficie .....  | 3 - 22       |
| Referencias .....  | 3 - 26       |
| <b>TAXONOMIA DE SUELOS .....</b>   | <b>4 - 1</b> |
| Introducción .....   | 4 - 1        |
| Nomenclatura de horizontes .....   | 4 - 1        |
| Horizontes principales y transicionales .....  | 4 - 1        |
| Sufijos de horizontes .....  | 4 - 3        |
| Tablas de conversión de la nomenclatura de horizontes .....  | 4 - 5        |
| Triángulo de textura: Clases de familia textural de suelos .....   | 4 - 7        |
| Triángulos combinados de textura: Clases de textura para la tierra fina y Clases de familia textural de suelos ..... | 4 - 8        |
| Referencias .....  | 4 - 9        |
| <b>GEOLOGIA .....</b>  | <b>5 - 1</b> |
| Introducción .....   | 5 - 1        |
| Subsuelo rocoso – Tipo .....   | 5 - 1        |
| Tablas de rocas .....  | 5 - 3        |
| Tabla de rocas ígneas .....  | 5 - 4        |
| Tabla de rocas metamórficas .....  | 5 - 5        |
| Tabla de rocas sedimentarias y volcanoclásticas .....  | 5 - 6        |
| Escala del tiempo geológico para Norteamérica .....  | 5 - 7        |
| Terminología de depósitos de till .....  | 5 - 8        |
| Terminología de depósitos volcanoclásticos .....   | 5 - 9        |
| Referencias .....  | 5 - 10       |
| <b>UBICACIÓN .....</b>   | <b>6 - 1</b> |
| Relevamiento de Tierras Públicas .....   | 6 - 1        |
| “Townships” y “Ranges” .....   | 6 - 1        |
| Secciones .....  | 6 - 2        |
| Subdivisiones .....  | 6 - 3        |
| Sistema de Coordenadas Planas de los Estados .....   | 6 - 4        |
| Sistema rectangular de coordenadas Mercator Transversal Universal (UTM) .....  | 6 - 4        |

|  |              |
|--|--------------|
| Referencias .....  | 6 - 5        |
| <b>MISCELANEAS .....</b>                                       | <b>7 - 1</b> |
| Ejemplos de porcentaje de área cubierta .....                  | 7 - 1        |
| Medidas equivalentes y conversiones .....                      | 7 - 2        |
| Métricas a inglesas .....                                      | 7 - 2        |
| Inglesas a métricas .....                                      | 7 - 3        |
| Factores de conversión comunes .....                           | 7 - 4        |
| Guía de escala de mapas y tamaño mínimo de delineaciones ..... | 7 - 7        |
| Símbolos comunes (tradicionales) de mapas de suelos .....      | 7 - 8        |
| <b>MUESTREO DE CAMPO .....</b>                                 | <b>8 - 1</b> |
| Introducción .....   | 8 - 1        |
| Muestreo de suelos .....                                       | 8 - 1        |
| Tipos de muestras de suelos .....                              | 8 - 1        |
| Muestras de referencia .....                                   | 8 - 1        |
| Muestras de caracterización .....                              | 8 - 1        |
| Estrategias de muestreo .....                                  | 8 - 1        |
| Lista de control de equipo de campo .....                      | 8 - 2        |
| Ejemplos de equipos comunes de muestreo de campo .....         | 8 - 3        |
| Referencias .....  | 8 - 4        |
| Indice de términos .....                                       | 9 - 1        |

## DESCRIPCION DEL SITIO

Compilado por: P.J. Schoeneberger, D.A. Wysocki y E.C. Benham, NRCS,  
Lincoln, NE; W. D. Broderson, NRCS, Salt Lake City, UT.

### **NOMBRE DEL RECONOCEDOR**

**NOMBRE** (o iniciales) - Registre el nombre del, o de los reconocedores que realizaron la descripción; ej: *Erling E. Gamble* o *EEG*.

### **FECHA**

**MES / DIA / AÑO** - Escribir la fecha de las observaciones. Use dos dígitos para cada una, ej: *05/21/96* (para Mayo 21, 1996).

### **CLIMA**

Documente lo predominante de las condiciones del clima al momento de realizar la observación. (No es un elemento de dato en el PDP; es una condición del sitio que afecta a algunos métodos de campo; ej: Ksat). Escriba las **Condiciones climáticas** y la **Temperatura del aire**; ej: *Lluvia, 27°*.

| Condiciones climáticas | Código |
|------------------------|--------|
| Soleado/Claro          | SU     |
| Parcialmente nublado   | PC     |
| Nublado                | OV     |
| Lluvia                 | RA     |
| Nevisca, aguanieve     | SL     |
| Nieve                  | SN     |

**TEMPERATURA DEL AIRE** - Registre la temperatura del aire aproximadamente a la altura del pecho (en grados Celsius o Fahrenheit); ej: *27°C*.

**TEMPERATURA DEL SUELO** - Registre la **Temperatura del suelo** y la **Profundidad** a la cual se determina; ej: *22°C, 50 cm* (**NOTA:** El "Soil Taxonomy" generalmente requiere hasta una profundidad de 50 cm). La temperatura del suelo debería determinarse sólo en excavaciones recientes, que reflejen las condiciones del ambiente edáfico. Evitar superficies que hayan alcanzado el equilibrio con la temperatura del aire mucho tiempo.

**Temperatura del suelo** - Registre la temperatura del suelo (en grados Celsius o Fahrenheit).

**Profundidad de temperatura del suelo** - Registre la profundidad a la que se tomó la temperatura; ej: *50 cm*.

## **UBICACION**

---

Registre la ubicación geográfica del punto o área de interés lo más precisamente posible. La latitud y la longitud son preferidas [registrar grados, minutos, segundos (segundos decimales), dirección y otros datos asociados].

**LATITUD** - ej: 46° 10' 19,38" Lat. N.

**LONGITUD** - ej: 95° 23' 47,16" Long. O.

**NOTA:** Latitud y longitud son requeridas en NASIS. Para otras ubicaciones (ej: *Relevamiento de Tierras Públicas, UTM, Límites y Lindes, Coordenadas Planas de los Estados*, etc.), ver la sección de "Ubicación".

**NOMBRE DEL DATUM** - Registre el nombre del datum horizontal utilizado para latitud y longitud, o bien del mapa topográfico o de la configuración de GPS utilizada; ej: NAD 1983 ("North America Datum", 1983), para la mayor parte de los EE.UU.

## **CUADRANGULO TOPOGRAFICO**

---

Registre el nombre del mapa topográfico pertinente (ej: nombre del cuadrángulo) que cubra el sitio de la observación (comúnmente, el mapa topográfico del USGS). Incluir la escala (o el mapa de "series") y el año de impresión; ej: *Pollard Creek - NW; TX; 1: 24.000; 1972*.

## **NUMERO DE IDENTIFICACION DEL AREA DE RELEVAMIENTO DE SUELOS (SSID)**

---

Se deberá asignar un número de identificación si se tomaron muestras para análisis en el laboratorio del Servicio Nacional de Relevamiento de Suelos. Esta identificación consiste de cuatro partes requeridas y una opcional:

- 1) La letra S (para identificarla como muestra de suelo), y dos dígitos para el año calendario, ej: S 96 (para 1996).
- 2) Dos caracteres para el Estado; ej: OK (Oklahoma). Para muestras fuera de EE.UU., usar la abreviatura FN.
- 3) Tres dígitos del código FIPS del condado, ej: 061 (para el condado de Haskell, OK). Para muestras fuera de EE.UU., usar tres dígitos del código de ubicación geográfica mundial GSA (Public Building Service, 1996).
- 4) Un código secuencial de tres dígitos para identificar los pedones individuales, muestreados dentro del condado o de otra área de relevamiento durante un año calendario dado; ej: 005 (**NOTA:** Este código secuencial empieza nuevamente con 001, para cada día 1° de enero).

- 5) (Opcional) Un código de un carácter para submuestras. Esto se usa generalmente para indicar alguna relación (por ej: muestras complementarias) entre sitios de muestreo; ej: *A*.

Un ejemplo completo es: *S96OK061005A*. [Significa: un pedón muestreado para caracterización del suelo durante 1996 (*S96*), en Oklahoma (*OK*), condado de Haskell (*061*), es el 5to. pedón (*005*) muestreado en ese condado durante 1996, y es una muestra complementaria (*A*) relacionada con el pedón original].

## ***CODIGO FIPS DEL CONDADO***

---

Es un código FIPS de tres dígitos para el condado (National Institute of Standards and Technology, 1990), en el Estado donde el pedón o el sitio está localizado. Es usualmente un número impar, ej: *061* (para el condado de Haskell, OK). Para muestras fuera de EE.UU., ponga *FN* seguido por tres dígitos del código de ubicación geográfica mundial GSA (Public Building Service, 1996), ej: *FN 260* (para Canadá).

## ***MLRA***

---

Es el Area Mayor de Recurso de Tierra (SCS, 1981) que tiene un identificador de uno a tres dígitos (y un carácter de subunidad, si correspondiere); ej: *58c* (para Planicies Altas Onduladas del Norte - parte nordeste).

## ***TRANSECTAS***

---

Si la descripción del suelo corresponde a un punto a lo largo de una transecta, registre apropiadamente la información de la transecta: **Identificación de la transecta, Número de parada, Intervalo**. En NASIS, se puede registrar información adicional: **Tipo de transecta** (punto al azar, intervalo regular), **Método de selección de transecta** (sesgado, al azar), **Tamaño de delineación** (acres), **Dirección de la transecta** (indicación de brújula, en grados).

**IDENTIFICACION DE LA TRANSECTA** - Este es un número de 4 a 5 dígitos que identifica la transecta; ej. *0029* (la transecta número 29 dentro del área de relevamiento).

**NUMERO DE PARADA** - Si la muestra o pedón es parte de una transecta, registre con 2 dígitos el número de parada a lo largo de la transecta; ej: *07*. (**NOTA:** NASIS permite usar hasta 13 caracteres).

**INTERVALO** - Registre distancias entre puntos de observación, indicaciones de brújula y coordenadas GPS; o dibuje un mapa de ruta en la libreta de **notas de campaña** ("Sección definida por el usuario"). En PDP, si la observación es parte de una transecta, ponga la distancia (en metros) entre puntos, ej: *30 m*.

## **NOMBRE DE LA SERIE**

---

Es el nombre dado a la Serie de suelos cuando se realiza la descripción (por ej., *Cecilia*). Si el nombre no es conocido, se emplea el código *SND* de "Serie No Designada". (**NOTA:** La denominación dada en el campo puede ser modificada luego de la recolección de datos adicionales y la realización de los análisis de laboratorio).

## **INFORMACION GEOMORFICA**

---

En la sección "Descripción geomórfica" se presentan los términos y códigos que se emplean para la caracterización geomorfológica. Tradicionalmente, los "códigos" convencionales son los nombres completos, por ej., *montañas*.

### **I PARTE: UBICACION FISIOGRAFICA**

**División fisiográfica** - Ej.: *Llanuras Interiores* o *IN*  
**Provincia fisiográfica** - Ej.: *Tierras Bajas Centrales* o *CL*  
**Sección fisiográfica** - Ej.: *Sección Wisconsin sin drift* o *WDS*  
**Area fisiográfica del Estado** (Opc.) - Ej.: "*Wisconsin Dells*"  
**Nombre fisiográfico/geográfico local** (Opc.) - Ej.: "*Bob's Ridge*"

### **II PARTE: DESCRIPCION GEOMORFICA**

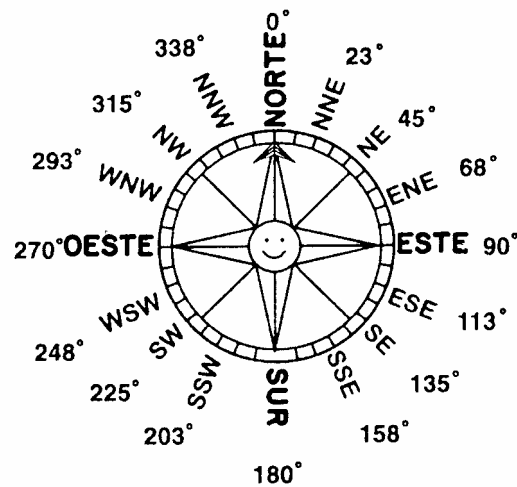
**Paisaje** - Ej.: *Colinas de pie de monte* o *FH*  
**Forma del terreno** - Ej.: *Cresta* o *RI*  
**Rasgo menor** - Ej.: *Montículo* o *M*  
**Rasgo cultural** - Ej.: *Lomada de desechos* o *H*

### **III PARTE: MORFOMETRIA DE LA SUPERFICIE**

**Altitud** - Altura de un punto de la superficie terrestre con respecto al nivel medio del mar. Debe señalarse la unidad empleada, por ej., *106 m* ó *348 ft*. Métodos recomendados: interpolación de curvas de nivel topográfico; medición con altímetro respecto de un plano de referencia conocido.  
**NOTA:** La determinación de altitud con una sola unidad GPS (Sistema de Posicionamiento Global) no es considerada, actualmente, aceptablemente precisa.

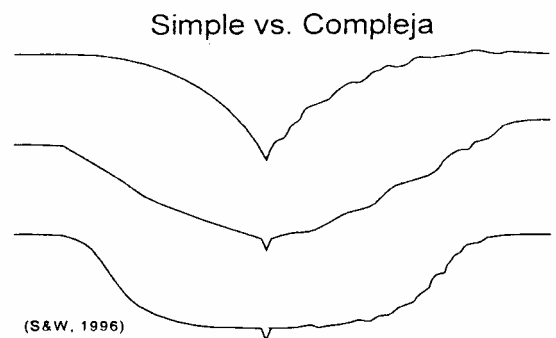


**Orientación de la pendiente** - Dirección en la que se orienta una pendiente con respecto al meridiano verdadero (es decir, corregida por declinación magnética). Se expresa en grados, por ej., 287°.

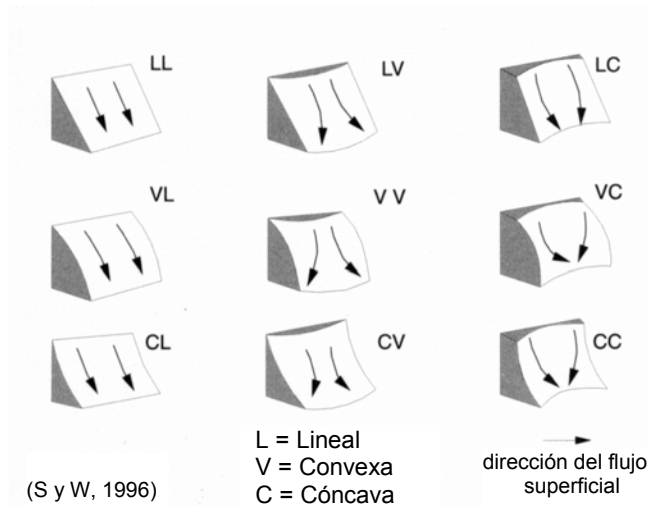


**Gradiente de la pendiente** - Angulo de inclinación de la superficie del terreno (en porcentaje), medido en la dirección en la que escurriría el agua superficial. Se lo suele denominar "pendiente". La determinación del gradiente se realiza mirando pendiente abajo para evitar errores producidos por algunos tipos de clinómetros. Ej.: 18%.

**Complejidad de la pendiente** - Describa la relativa uniformidad (casi recta o curvilínea = *simple* o S) o irregularidad (*compleja* o C) que presenta la superficie del terreno, observada pendiente abajo. Ej: *simple* o S.

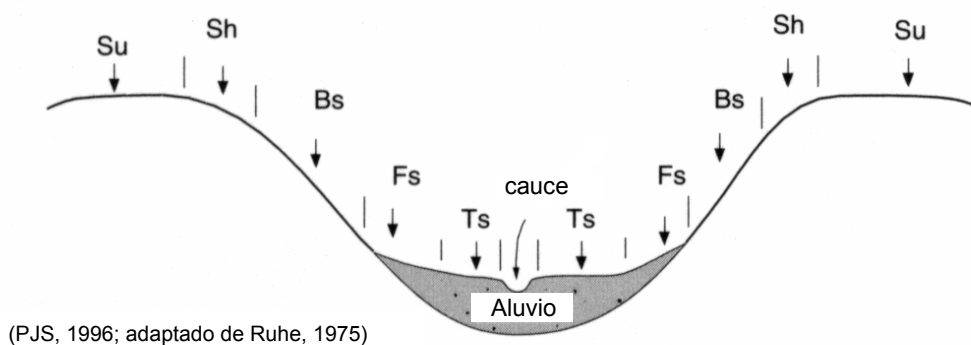


**Forma de la pendiente** - La forma de la pendiente se describe en sentido longitudinal (perpendicular a las curvas de nivel topográfico) y en sentido transversal (paralela a una curva de nivel). Ej: *Lineal*, *Convexa*, o *LV*.



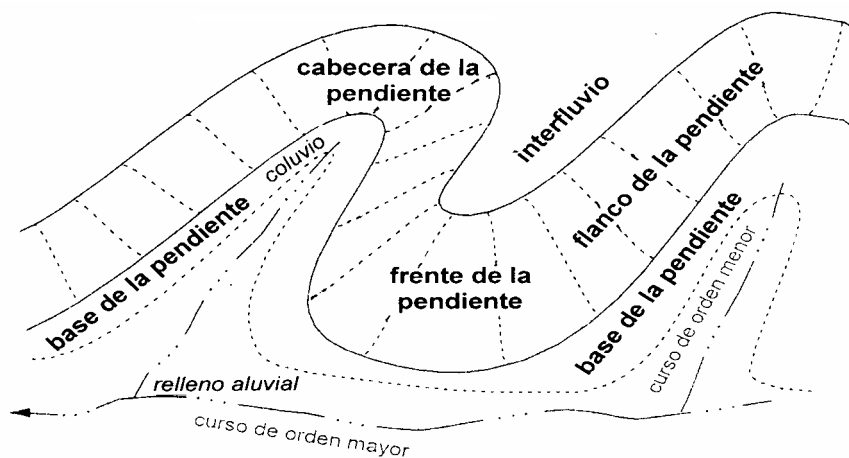
**Posición en el perfil de la pendiente - perfil** (Posición en la pendiente en PDP) - Descripción bidimensional de segmentos del perfil longitudinal de la pendiente; por ej., *pendiente superior* o *BS*. Se aplica especialmente a transectas y a puntos, no así a áreas.

| Posición             | Código |
|----------------------|--------|
| cima                 | SU     |
| hombro               | SH     |
| pendiente superior   | BS     |
| pendiente inferior   | FS     |
| base de la pendiente | TS     |



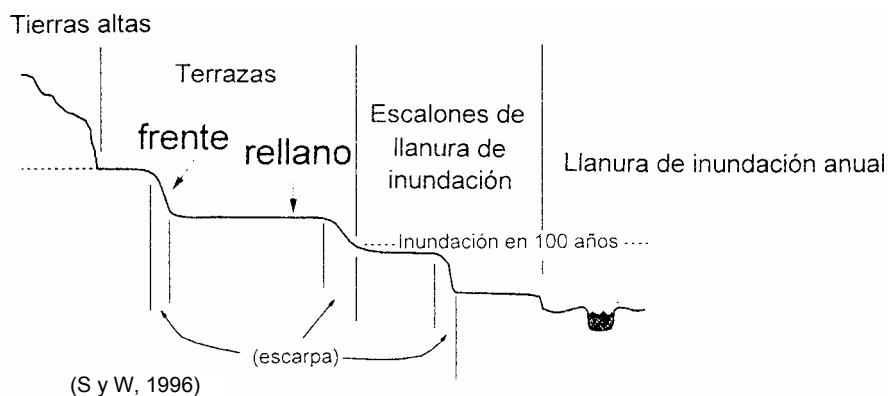
**Componente geomórfico** (Posición geomórfica en PDP) - Descripción tridimensional de partes de formas del terreno o de rasgos menores. Se aplica especialmente a áreas. Para caracterizar colinas, terrazas, montañas y llanuras, se emplean los términos que se indican a continuación. Ej: *frente de la pendiente* o NS, de una colina.

| Colinas                  | Código |       |
|--------------------------|--------|-------|
|                          | PDP    | NASIS |
| interfluvio              | IF     | IF    |
| cabecera de la pendiente | HS     | HS    |
| frente de la pendiente   | NS     | NS    |
| flanco de la pendiente   | SS     | SS    |
| base de la pendiente     | ---    | BS    |

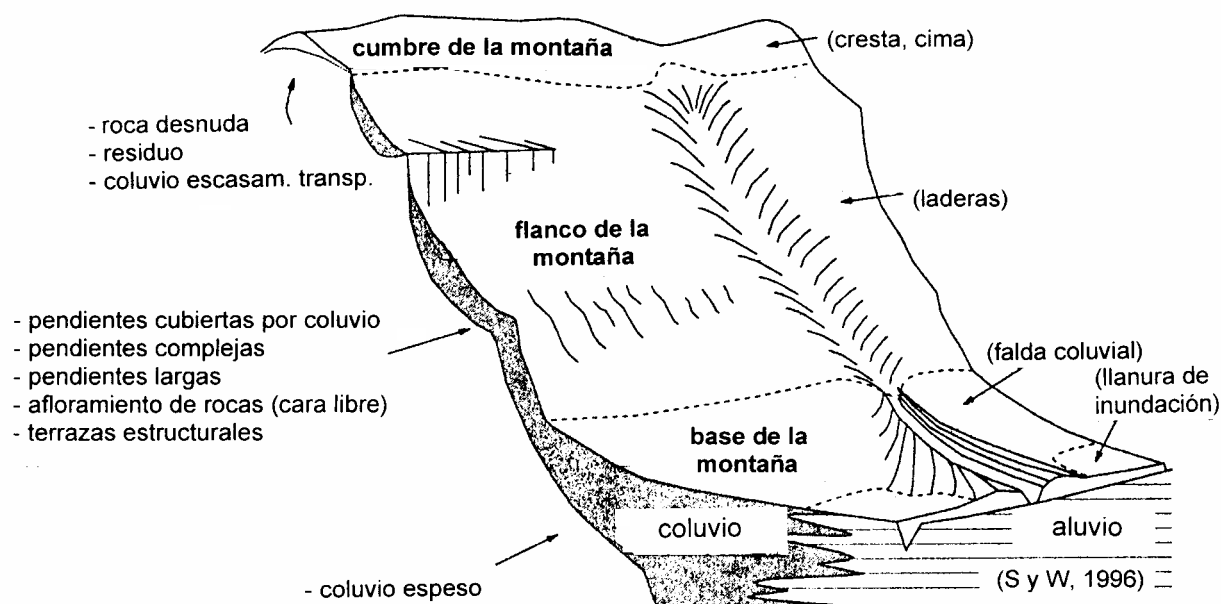


(PJS, 1996; adaptado de Ruhe, 1975)

| Terrazas | Código |
|----------|--------|
| frente   | RI     |
| rellano  | TR     |



| Montañas                            | Código |
|-------------------------------------|--------|
| cumbre de la montaña                | MT     |
| flanco de la montaña                | MF     |
| tercio superior - flanco de montaña | UT     |
| tercio medio - flanco de montaña    | CT     |
| tercio inferior - flanco de montaña | LT     |
| base de la montaña                  | MB     |



| Llanuras ( <i>propuesto</i> ) | Código |
|-------------------------------|--------|
| cóncavo                       | --     |
| convexo                       | --     |

**Micro-relieve** - Diferencias de altura de escasa magnitud entre áreas adyacentes del terreno.  
Ejs.: *micro-loma* o *MH*, *micro-bajo* o *ML*.

## CONDICION DEL AGUA

---

**DRENAJE** - Estime la clase de drenaje natural (es decir, la condición de humedad predominante) de un suelo; ej: *algo pobremente drenado* o *SP*.

| Clase de drenaje           | Código |       |
|----------------------------|--------|-------|
|                            | PDP    | NASIS |
| Muy pobremente drenada     | VP     | VP    |
| Pobremente drenada         | P      | PD    |
| Algo pobremente drenada    | SP     | SP    |
| Moderadamente bien drenada | MW     | MW    |
| Bien drenada               | W      | WD    |
| Algo excesivamente drenada | SE     | SE    |
| Excesivamente drenada      | E      | ED    |

Las siguientes definiciones son los criterios tradicionales nacionales empleados para estimar las clases de drenaje natural de los suelos (Soil Survey Staff, 1993). Yendo a lo más detallado, específico, cabe subrayar que las definiciones y criterios varían a nivel regional. (Contactarse con una oficina de Estado del NRCS, para criterios específicos locales).

**Muy pobremente drenada:** El agua está en o cerca de la superficie la mayor parte del período de crecimiento vegetal. El agua libre interna es *poco profunda*; y es o *persistente* o *permanente*. A menos que el suelo sea drenado artificialmente, la mayoría de los cultivos mesofíticos no puede crecer. Comúnmente el suelo ocupa una depresión o una posición plana. Si la lluvia es persistente o alta, el suelo puede ser muy pobremente drenado, aunque se encuentre en pendiente.

**Pobremente drenada:** El suelo está saturado periódicamente a poca profundidad durante la época de crecimiento, o permanece saturado por largos períodos. La capa de agua libre es *poco* o *muy poco profunda*, y es *común* o *persistente*. A menos que el suelo esté artificialmente drenado, la mayoría de los cultivos mesofíticos no puede crecer. El suelo, sin embargo, no está continuamente húmedo por debajo de la profundidad de arada. La capa freática es el resultado de una *baja* o *muy baja* clase de conductividad hidráulica, o de lluvia persistente, o de una combinación de ambos factores.

**Algo pobremente drenada:** El suelo está saturado a poca profundidad por períodos significativos durante la estación de crecimiento. La capa de agua libre está comúnmente a *poca* o *moderada* profundidad, en forma *transitoria* o *permanente*. A menos que el suelo esté artificialmente drenado, el crecimiento de la mayoría de las plantas mesofíticas está marcadamente restringido. El suelo comúnmente tiene una clase de conductividad hidráulica saturada *baja* a *muy baja*, o una capa freática alta, o recibe agua desde zonas laterales, o está sujeto a lluvias persistentes, o presenta alguna combinación de estos factores.

**Moderadamente bien drenada:** El agua se mueve lentamente a través del suelo, durante algunos períodos del año. La capa de agua libre está comúnmente a una profundidad *moderada* y puede ser *transitoria* o *permanente*. El suelo está saturado por sólo un corto tiempo dentro de la profundidad de enraizamiento, durante el período de crecimiento. El suelo comúnmente tiene una clase *moderadamente baja* de conductividad hidráulica o más baja, dentro del metro desde la superficie, o recibe periódicamente abundantes lluvias, o presenta ambas condiciones.

**Bien drenada:** El agua se mueve a través del suelo fácilmente, pero no rápidamente. La capa de agua libre es comúnmente *profunda* o *muy profunda*; no se especifica la duración anual. El agua está disponible para las plantas en regiones húmedas durante gran parte del período de crecimiento. La humedad no inhibe el crecimiento de las raíces por períodos significativos durante gran parte de las estaciones de crecimiento. El suelo es profundo y no tiene características redoximórficas.

**Algo excesivamente drenada:** El agua se mueve rápidamente a través del suelo. La capa de agua libre está *muy profunda*, o no se encuentra. Los suelos tienen comúnmente textura gruesa y alta conductividad hidráulica saturada, y no poseen características redoximórficas.

**Excesivamente drenada:** El agua se mueve a través del suelo muy rápidamente. El agua libre interna está *muy profunda*, o no se encuentra. Los suelos tienen comúnmente textura gruesa y muy alta conductividad hidráulica saturada, y no poseen características redoximórficas.

**INUNDACION** - Estime la **Frecuencia**, la **Duración** y los **Meses** de inundación esperables. Ej: *rara, corta, Enero - Marzo*.

**Frecuencia -**

| Clase de frecuencia        | Código          |       | Criterio: promedio estimado del nº de inundaciones por espacio de tiempo <sup>1</sup> |
|----------------------------|-----------------|-------|---|
|                            | PDP             | NASIS |   |
| Ninguna                    | NO <sup>2</sup> | NO    | Sin posibilidad razonable (ej: < 1 vez en 500 años)                                   |
| Muy rara                   | -----           | VR    | 1 vez en 500 años, pero < 1 vez en 100 años   |
| Rara                       | RA              | RA    | 1 a 5 veces en 100 años   |
| Ocasional <sup>3</sup>     | OC              | OC    | > 5 a 50 veces en 100 años  |
| Frecuente <sup>3,4</sup>   | FR              | FR    | > 50 veces en 100 años  |
| Muy frecuente <sup>4</sup> | -----           | VF    | > 50% de todos los meses en el año  |

<sup>1</sup> La frecuencia de inundación es una estimación de las condiciones naturales, no manejadas (ignora la influencia de diques, albardones, etc.).

<sup>2</sup> En PDP, la clase *Ninguna* (< 1 vez en 100 años) abarca las clases *Ninguna* y *Muy rara* de NASIS.

<sup>3</sup> Históricamente, las clases *Ocasional* y *Frecuente* podían combinarse y recibir el nombre de clase *Común*. (Esto no es recomendable).

<sup>4</sup> La clase *Muy frecuente* tiene preferencia sobre la clase *Frecuente*, si es aplicable.

#### Duración -

| Clase de duración    | Código | Criterio: promedio estimado de duración por cada evento de inundación |
|----------------------|--------|---|
| Extremadamente corta | EB     | 0,1 a < 4 horas   |
| Muy corta            | VB     | 4 a < 48 horas  |
| Corta                | BR     | 2 a < 7 días  |
| Larga                | LO     | 7 a < 30 días   |
| Muy larga            | VL     | ≥ 30 días   |

**Meses** - Estimar el o los meses en los que generalmente comienza y termina la inundación; ej: *Dic - Feb*.

**ENCHARCAMIENTO (ANEGAMIENTO)** - Estimar o monitorear la **Frecuencia**, **Profundidad** y **Duración** del agua estancada. En PDP, también anote los meses en los que generalmente ocurre el encharcamiento. Un ejemplo completo sería: *ocasional, 50 cm, corto, Febr - Abr*.

#### Frecuencia -

| Clase de frecuencia | Código | Criterio: promedio estimado de eventos de encharcamiento por espacio de tiempo |
|---------------------|--------|--|
| Ninguna             | NO     | < 1 vez en 100 años  |
| Rara                | RA     | 1 a 5 veces en 100 años  |
| Ocasional           | OC     | > 5 a 50 veces en 100 años   |
| Frecuente           | FR     | > 50 veces en 100 años   |

**Profundidad** - Estimar el promedio representativo de la profundidad del agua encharcada en el sitio de la observación; especificar unidades. Ej: *1 ft, ó 30 cm*.

#### Duración -

| Clase de duración | Código | Criterio: promedio estimado de tiempo por cada encharcamiento |
|-------------------|--------|---|
| Muy corta         | VB     | < 2 días  |
| Corta             | BR     | 2 a < 7 días  |
| Larga             | LO     | 7 a < 30 días   |
| Muy larga         | VL     | ≥ 30 días   |

**CONDICION DEL AGUA (DEL SUELO)** - (En NASIS y PDP, este dato se llama **Estado de humedad del suelo**). Estimar la condición del agua del suelo en el momento de la observación, ej: *húmedo, saciedad completa*. La temperatura del suelo debe ser mayor de 0° C. Para registrar condiciones con temperaturas inferiores a 0° C (agua congelada), o condiciones de congelamiento permanente, ver **Modificadores de textura** o **Términos usados en lugar de textura**, en la sección "Descripción del perfil/pedón". **NOTA:** Los criterios han cambiado.

| Clase de la condición del agua           | Código | Criterio: tensión  | Criterio tradicional: tensión a campo   |
|--|--------|--|---|
| Seco <sup>1</sup>                        | D      | > 1500 kPa   | > 15 bares de tensión <sup>3</sup>  |
| Húmedo                                   | M      | $\leq 1500$ a $> 1$<br>$\rho > 0,5$ kPa <sup>2</sup>         | Uso anterior: > 1/3 a 15 bares de tensión (capacidad de campo o punto de marchitez)   |
| Mojado                                   | W      | $< 1,0$ $\rho < 0,5$ kPa <sup>2</sup>                        | 0 - 1/3 bares de tensión (capacidad de campo o más húmedo)                            |
| Mojado, saciedad incompleta <sup>4</sup> | WN     | $> 0,01$ $\gamma < 1,0$ kPa<br>$\rho < 0,5$ kPa <sup>2</sup> | Películas de agua visibles, granos de arena y bloques brillantes, pero sin agua libre |
| Mojado, saciedad completa <sup>4</sup>   | WS     | $< 0,01$ kPa   | Agua libre fácilmente visible   |

<sup>1</sup> Subclases adicionales de condición del agua pueden reconocerse para las clases *Seca* y *Húmeda*, si así se desea (Soil Survey Staff, 1993, p. 91).

<sup>2</sup> Usar el límite 1 kPa para todas las texturas, excepto para texturas más gruesas que arenofranca fina (Soil Survey Staff, 1993, p. 90).

<sup>3</sup> Por convención, se asume que 15 bares de tensión constituye el punto de marchitez para la mayoría de los cultivos anuales agrícolas, sembrados en hilera. Atención: varios vegetales perennes y otra vegetación nativa tienen punto de marchitez de hasta 66 bares de tensión (= 6600 kPa) o más.

<sup>4</sup> **Saciedad vs. saturación:** Saciedad implica cantidades reducidas de aire entrampado en pequeños poros. Saturación *sensu stricto*, que no existe aire entrampado. Para propósitos prácticos se considera saturación y saciedad como sinónimos. El monitoreo periódico de la capa freática mediante piezómetros u otros métodos aceptados puede necesitarse para verificar saturación. A continuación, se dan términos relativos a la clasificación de los suelos ("Soil Taxonomy"). *Endosaturación*, es la saturación en todas las capas a > 200 cm (80 pulgadas). *Episaturación*, es la saturación de capas que sobreyacen a capas no saturadas, dentro de los 2 m (80 pulgadas). *Saturación antrópica*, es una variante de la episaturación, y es la saturación debida a la inundación inducida por el manejo (ej: para la producción de arroz o de arándano).



**PROFUNDIDAD DE LA CAPA FREÁTICA** - Mida o estime la profundidad desde la superficie hasta el contacto estabilizado con el agua libre, en una perforación o pozo. Acorde con la tradición, registre la **Capa freática alta estacional - Tipo y Frecuencia** (duración, mes de inicio y días); especifique unidades (ej: cm, ft). Si el agua variable estacionalmente está ausente en el momento de la observación, la práctica común es estimar las condiciones predominantes de la capa de agua basándose en la morfología del suelo (ej., presencia de rasgos redoximórficos de intensidad de color  $\leq 2$ ), en lugar de los datos del monitoreo de la capa de agua.

**NOTA:** En las bases de datos PDP y NASIS, la designación tradicional de **Capa freática alta estacional - Tipo y Frecuencia**, es reemplazada. En PDP (PEDON), toda la información sobre la capa freática es registrada en una tabla temporal. Anote **Profundidad al agua libre estabilizada** y **Fecha de observación**. En NASIS, toda la información de la capa de agua freática es reemplazada por **Condiciones del agua (del suelo)**, para cada capa, en el momento de la observación; ej: *capa A está húmeda, capa B está mojada, capa C está seca*. En NASIS, para la descripción de cada componente de la unidad cartográfica, la condición del agua en el suelo es registrada, por capa, sobre una base mensual.

**Capa freática alta (estacional) - Tipo** - Se trata de los tradicionales tipos de capas de agua alta intermitentes (ej: estacionales), (Soil Survey Staff, 1983); obsoleta en NASIS.

| Tipo                        | Código | Criterios  |
|-----------------------------|--------|--|
|                             | PDP    |  |
| Manifiesta                  | A      | Nivel de agua estabilizado, en una perforación fresca no revestida.  |
| Artesiana                   | ---    | Nivel final del agua dentro de un pozo o perforación revestidos en los cuales el nivel de agua asciende por encima de una capa impermeable, debido a un potencial hidrostático positivo. |
| Suspendida                  | P      | Una capa de agua que yace sobre una zona insaturada. La capa de agua desciende si se amplía el pozo.   |
| Encharcamiento <sup>1</sup> | ---    | Agua estancada en una depresión cerrada sobre la superficie del suelo.   |

<sup>1</sup> Un tipo de capa freática intermitente que no es una capa de agua alta estacional (Soil Survey Staff, 1983).

## VEGETACION / COBERTURA DE LA TIERRA

**COBERTURA DE LA TIERRA - TIPO** - Registre la cobertura dominante en el sitio, por ej., *intermezcla de árboles de madera dura y coníferas*. (Es similar a **Uso de la tierra**, en PDP).

| Tipo <sup>1</sup>  | Código | Tipo <sup>1</sup>  | Código |
|--|--------|--|--------|
| <b>COBERTURA ARTIFICIAL (A) - Cobertura no vegetal, debido a actividad humana</b>  |        |  |        |
| transporte rural - caminos, ferrocarriles  | ARU    | zona urbana y construcciones - ciudades, cascos de fincas, industrias                                | AUR    |
| <b>TIERRAS YERMAS (B) - &lt; 5% de cubierta vegetal, natural o por influencia antrópica</b>  |        |  |        |
| inducidas antrópicamente - filtraciones salinas, minas, canteras y zonas de residuos petrolíferos  | BCI    | otras zonas yermas - llanos salinos, llanos de lodo, áreas de derrame, áreas de "malpaís"            | BOB    |
| nieve o hielo permanentes  | BPS    | roca   | BRK    |
| arena o grava  | BSG    |  |        |
| <b>CULTIVOS ( C ) - Incluyen el ciclo completo del cultivo (preparación de la tierra, cultivo y residuos de cosecha) para plantas herbáceas anuales o perennes</b> |        |  |        |
| plantas cultivadas densamente - trigo, arroz, avena y centeno; granos finos  | CCG    | cultivos en hilera - maíz, algodón, soja, tomates y otros productos hortícolas, tulipanes            | CRC    |
| <b>GRAMINEAS / HERBACEAS (G) - &gt; 50% de gramíneas o similares (ciperáceas, juncos) o de musgos, líquenes, helechos; sin desarrollo de madera</b>                |        |  |        |
| pasturas - alfalfa, festuca, cebadilla, fleo.  | GHL    | pradera, sabana - 10 a 20% de cobertura arbórea  | GRS    |
| pantanos - gramíneas y similares   | GML    | pradera arbustiva - 20 a 50% de cobertura de arbustos  | GRH    |
| pasturas introducidas - festuca, cebadilla, fleo, lespedeza  | GPL    | pradera, tundra  | GRT    |
| pradera gramínea; < 10% árboles, < 20% arbustos; campo ganadero empleado para heno   | GRG    | otra cubierta de pastos y herbáceas  | GOH    |
| <b>ARBUSTOS (S) - &gt; 50% de arbustos o dosel de parrales</b>   |        |  |        |
| arbustos para cosecha - avellana, zarzamora, viveros con plantas ornamentales  | SCS    | arbustos silvestres – creosota, cedro arbustivo, mesquita; pradera con > 50% de cubierta de arbustos | SNS    |
| parrales para cosecha - vides, zarzamoras, frambuesas  | SCV    | otra cubierta de arbustos  | SOS    |

| <b>COBERTURA ARBOREA (T) - &gt; 25% de cobertura de canopy por plantas maderables, naturales o introducidas</b> |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| coníferas - pino, abeto   | TCD | pantanos - árboles, arbustos           | TSW |
| árboles cultivados - nogales, frutales, viveros, árboles ornamentales   | TCR | tropical - manglares y palmeras reales | TTR |
| maderas duras - roble, nogal americano, olmo  | THW | otras coberturas arbóreas              | TOC |
| entremezcla de maderas duras y de coníferas - mezcla de roble y pino  | TIM |  |     |
| <b>AGUA (W) - Agua en la superficie del suelo; incluye agua congelada estacionalmente</b>                       |     |  |     |

<sup>1</sup> Los tipos de cobertura de la tierra son presentados en dos niveles de detalle: los subtítulos en negrita de la tabla son las opciones "NASIS - Nivel 1" (NSSH, Parte 622, p. 8.; Soil Survey Staff, 1996c). Los términos individuales debajo de los subtítulos corresponden a las opciones "NASIS - Nivel 2".

**SIMBOLO DE LA PLANTA** - Registre los códigos (abreviatura del nombre científico de la planta) para las principales especies de plantas encontradas en el sitio (NRCS, 1996); ej: *ANGE* (*Andropogon gerardii*). **NOTA:** Este es el elemento de dato primario para plantas, en NASIS.

**NOMBRE COMUN DE LA PLANTA** - Registre los nombres comunes de las principales especies de plantas encontradas en el sitio [NRCS, 1996 (archivo digital); SCS, 1989 (impreso)]. Ej: *arce rojo*. Este ítem puede ser registrado como un elemento de dato secundario para ampliar el **Símbolo de la planta**. **ATENCIÓN:** Existen múltiples nombres comunes para algunas plantas; no todos los nombres comunes de una determinada planta se encuentran en la base de datos de Plantas Nacionales.

**NOMBRE CIENTIFICO DE LA PLANTA** - Registre el nombre científico de la planta junto con, o en lugar de, los nombres comunes; ej: *Acer rubrum* (Arce rojo). [**NOTA:** Aunque usados en el pasado, los nombres científicos de plantas (SCS, 1989) no son registrados actualmente por el NRCS; ej., PDP no posee este elemento de dato ni reconoce los nombres científicos de plantas]. (**NOTA:** Los códigos NASIS para nombres comunes de plantas son derivados de los nombres científicos).

## MATERIAL PARENTAL

Registre el **Tipo** de material no consolidado (regolita) a partir del cual el suelo se ha originado. Si el suelo se ha formado directamente a partir de la roca subyacente (ej., granito), identifique el **Material parental** como granito meteorizado, saprolita o residuo, y luego registre el apropiado **Tipo de subsuelo rocoso**. Si se presentan varios materiales parentales, éstos deben indicarse, ej: *loess, sobre coluvio, sobre residuo*. Utilice prefijos numéricos en la designación del **Horizonte**, para indicar diferentes materiales parentales (discontinuidades litológicas); ej: *A, BE, 2Bt, 2BC, 3C*.

**TIPO** - ej., saprolita, loess, coluvio.

| Tipo <sup>1</sup>                                  | Código |       | Tipo <sup>1</sup>                              | Código |       |
|--|--------|-------|--|--------|-------|
|  | PDP    | NASIS |  | PDP    | NASIS |
| <b>DEPOSITOS EOLICOS (no volcánicos)</b>           |        |       |  |        |       |
| depósito eólico                                    | E      | EOD   | loess, calcáreo                                | ----   | CLO   |
| arenas eólicas                                     | S      | EOS   | loess, no calcáreo                             | ----   | NLO   |
| loess  | W      | LOE   | agregados de arcilla ( <i>parna</i> )          | ----   | PAR   |
| <b>DEPOSITOS GLACIALES</b>                         |        |       |  |        |       |
| depósito glacial ( <i>drift</i> )                  | D      | GDR   | till   | T      | TIL   |
| depósito glacifluvial                              | ----   | GFD   | till, de ablación                              | ----   | ATI   |
| depósito glacialacustre                            | ----   | GLD   | till, basal                                    | ----   | BTI   |
| depósito glacialmarino                             | ----   | GMD   | till, de flujo                                 | ----   | FTI   |
| detritos glaciales estratificados                  | G      | OTW   | till basal, grueso ( <i>asentado</i> )         | ----   | LTI   |
| flujo de detritos supraglacial                     | ----   | SGF   | till, de derretimiento                         | ----   | MTI   |
|  |        |       | till, supraglacial                             | ----   | UTI   |
|  |        |       | till supraglacial, de derretimiento            | ----   | PTI   |
| <b>DEPOSITOS IN SITU (no transportados)</b>        |        |       |  |        |       |
| granito meteorizado <sup>2</sup>                   | ----   | GRU   | saprolita <sup>2</sup>                         | ----   | SAP   |
| residuo <sup>2</sup>                               | X      | RES   |  |        |       |
| <b>DEPOSITOS DE MOVIMIENTO EN MASA<sup>4</sup></b> |        |       |  |        |       |
| depósito de movimiento en masa                     | ----   | MMD   | depósito de flujo de barro                     | ----   | MFD   |
| depósito de deslizamiento de bloques               | ----   | BGD   | depósito de alud de rocas                      | ----   | RAD   |
| coluvio  | V      | COL   | depósito de caída de rocas                     | ----   | RFD   |
| depósito por reptación                             | ----   | CRP   | depósito de deslizamiento de tierra rotacional | ----   | RLD   |
| depósito de alud de detritos                       | ----   | DAD   | cono de desmoronamiento                        | ----   | SCR   |
| depósito de flujo de detritos                      | ----   | DFD   | depósito de desmoronamiento de suelos          | ----   | SFD   |
| depósito de deslizamiento de detritos              | ----   | DSD   | talud  | ----   | TAL   |
| depósito de flujo de tierra                        | ----   | EFD   | depósito de desprendimiento de bloques         | ----   | TOD   |
| depósito de diseminación lateral de tierras        | ----   | LSD   |  |        |       |

| <b>DEPOSITOS MISCELANEOS</b>   |      |     |   |      |     |
|--|------|-----|---|------|-----|
| depósitos crioturbados   | ---- | CRY | desecho minero o relleno terroso            | F    | MSE |
| diamictita   | ---- | DIM |   |      |     |
| <b>DEPOSITOS ORGANICOS<sup>5</sup></b>                                       |      |     |   |      |     |
| materiales coprogénicos  | ---- | COM | materiales orgánicos, gramíneos             | ---- | OGM |
| tierra de diatomeas  | ---- | DIE | materiales orgánicos, herbáceos             | ---- | OHM |
| marga  | ---- | MAR | materiales orgánicos, ricos en musgos       | ---- | OMM |
| materiales orgánicos   | O    | ORM | materiales orgánicos, ricos en madera       | ---- | OWM |
| <b>DEPOSITOS VOLCANICOS (no consolidados; eólicos y movimientos de masa)</b> |      |     |   |      |     |
| ceniza (< 2 mm)  | H    | ASH | "cinder" (2- 64 mm)                         | ---- | CIN |
| ceniza, ácida  | ---- | ASA | flujo de barro volcánico                    | ---- | LAH |
| ceniza, andesítica   | ---- | ASN | lapilli (2- 64 mm, p.e. <sup>3</sup> > 2,0) | ---- | LAP |
| ceniza, basáltica  | ---- | ASB | pumita (p.e. <sup>3</sup> < 1,0)            | ---- | PUM |
| ceniza, básica   | ---- | ASC | escoria (p.e. <sup>3</sup> > 2,0)           | ---- | SCO |
| flujo de ceniza (piroclástico)   | ---- | ASF | tefra (eyectos diversos)                    | ---- | TEP |
| bombas (> 64 mm)   | ---- | BOM |   |      |     |
| <b>SEDIMENTOS DEPOSITADOS O TRANSPORTADOS POR AGUA</b>                       |      |     |   |      |     |
| aluvio   | A    | ALL | depósito marino                             | M    | MAD |
| depósito palustre  | ---- | BSD | depósito de derrame                         | ---- | OBD |
| arena de playa   | ---- | BES | pedisедimento                               | ---- | PED |
| depósito de estuario   | Z    | ESD | aluvio de pendiente                         | ---- | SAL |
| depósito lacustre  | L    | LAD | aluvio de costado de valle                  | ---- | VSA |

<sup>1</sup> Las definiciones de materiales parentales se encuentran en el "Glossary of Landforms and Geologic Terms", NSSH - Parte 629 (Soil Survey Staff, 1996c), o en el "Glossary of Geology" (Bates y otros, 1987).

<sup>2</sup> Emplee el término más preciso para el material *in situ*. Residuo es el término más genérico.

<sup>3</sup> p.e.= peso específico = la relación entre la densidad de un material y la del agua [peso en el aire / (peso en el aire - peso en agua)].

<sup>4</sup> Cruden y Varnes, 1996.

<sup>5</sup> Estos términos genéricos se refieren al origen predominante de los materiales orgánicos o de los depósitos a partir de los cuales se ha formado el suelo orgánico (es decir, el material parental) (Soil Survey Staff, 1993). Estos términos se traslapan parcialmente con aquellos reconocidos en el "Soil Taxonomy" (términos que se refieren primordialmente a lo que el material orgánico es, al presente); ver la tabla de "Horizontes o propiedades diagnósticas".

## SUBSUELO ROCOSO

Describa la naturaleza de la roca dura continua, subyacente al suelo. Especifique el **Tipo**, **Intervalo de fractura**, **Dureza** y **Clase de meteorización**.

**TIPO** - por ej. caliza.

| Tipo                                | Código <sup>1</sup> |       | Tipo                                  | Código <sup>1</sup> |       |
|-------------------------------------|---------------------|-------|---------------------------------------|---------------------|-------|
|                                     | PDP                 | NASIS |                                       | PDP                 | NASIS |
| <b>IGNEAS - INTRUSIVAS</b>          |                     |       |                                       |                     |       |
| diabasa                             | ----                | DIA   | monzonita                             | ----                | MON   |
| diorita                             | ----                | DIO   | peridotita                            | ----                | PER   |
| gabro                               | ----                | GAB   | piroxenita                            | ----                | PYX   |
| granito                             | I 4                 | GRA   | sienita                               | ----                | SYE   |
| granodiorita                        | ----                | GRD   | sienodiorita                          | ----                | SYD   |
| <b>IGNEAS - EXTRUSIVAS</b>          |                     |       |                                       |                     |       |
| a'a ( <i>lava</i> )                 | P 8                 | AAL   | pahoehoe ( <i>lava cordada</i> )      | P 9                 | PAH   |
| andesita                            | I 7                 | AND   | pumita ( <i>flujo, coherente</i> )    | E 6                 | PUM   |
| basalto                             | I 6                 | BAS   | riolita                               | ----                | RHY   |
| dacita                              | ----                | DAC   | escoria ( <i>en masa, coherente</i> ) | E 7                 | SCO   |
| latita                              | ----                | LAT   | traquita                              | ----                | TRA   |
| obsidiana                           | ----                | OBS   |                                       |                     |       |
| <b>IGNEAS - PIROCLASTICAS</b>       |                     |       |                                       |                     |       |
| ignimbrita                          | ----                | IGN   | brecha tobácea                        | P 7                 | TBR   |
| piroclásticos ( <i>coherentes</i> ) | P 0                 | PYR   | brecha volcánica                      | P 4                 | VBR   |
| toba                                | P 1                 | TUF   | brecha volcánica, ácida               | P 5                 | AVB   |
| toba, ácida                         | P 2                 | ATU   | brecha volcánica, básica              | P 6                 | BVB   |
| toba, básica                        | P 3                 | BTU   |                                       |                     |       |
| <b>METAMORFICAS</b>                 |                     |       |                                       |                     |       |
| anfíbolita                          | ----                | AMP   | metavolcánica                         | ----                | MVO   |
| gneis                               | M 1                 | GNE   | migmatita                             | ----                | MIG   |
| granofels                           | ----                | GRF   | milonita                              | ----                | MYL   |
| granulita                           | ----                | GRL   | filita                                | ----                | PHY   |
| esquisto verde                      | ----                | GRE   | esquisto                              | M 5                 | SCH   |
| hornfels                            | ----                | HOR   | serpentinita                          | M 4                 | SER   |
| mármol                              | L 2                 | MAR   | pizarra                               | M 8                 | SLA   |
| metaconglomerado                    | ----                | MCN   | esteatita ( <i>talco</i> )            | ----                | SPS   |
| metacuarcita                        | M 9                 | MQT   |                                       |                     |       |

| <b>SEDIMENTARIAS - CLASTICAS</b>               |      |     |                     |      |     |
|--|------|-----|---------------------|------|-----|
| arenita  | ---- | ARE | porcelanita         | ---- | POR |
| argilita                                       | ---- | ARG | arenisca            | A 0  | SST |
| arcosa   | A 2  | ARK | arenisca, calcárea  | A 4  | CSS |
| brecha, no volcánica<br>(fragmentos angulares) | ---- | NBR | lutita              | H 0  | SHA |
| arcilita                                       | ---- | CST | lutita, ácida       | ---- | ASH |
| conglomerado (fragmentos<br>redondeados)       | C 0  | CON | lutita, calcárea    | H 2  | CSH |
| conglomerado, calcáreo                         | C 2  | CCN | lutita, arcillosa   | H 3  | YSH |
| grauvaca                                       | ---- | GRY | limolita            | T 0  | SIS |
| fangolita                                      | ---- | MUD | limolita, calcárea  | T 2  | CSI |
| ortocuarcita                                   | ---- | OQT |                     |      |     |
| <b>EVAPORITAS, ORGANICAS Y PRECIPITADOS</b>    |      |     |                     |      |     |
| creta  | L 1  | CHA | caliza, arenosa     | L 5  | ALS |
| ftanita  | ---- | CHE | caliza, arcillosa   | L 6  | RLS |
| carbón   | ---- | COA | caliza, ftanítica   | L 7  | CLS |
| dolomía  | L 3  | DOL | caliza, fosfática   | L 4  | PLS |
| yeso   | ---- | GYP | travertino          | ---- | TRV |
| caliza   | L 0  | LST | tufa                | ---- | TUA |
| <b>INTERESTRATIFICADAS</b>                     |      |     |                     |      |     |
| caliza - arenisca - lutita                     | B 1  | LSS | arenisca - lutita   | B 5  | SSH |
| caliza - arenisca                              | B 2  | LSA | arenisca - limolita | B 6  | SSI |
| caliza - lutita                                | B 3  | LSH | lutita - limolita   | B 7  | SHS |
| caliza - limolita                              | B 4  | LSI |                     |      |     |

<sup>1</sup> Las definiciones de subsuelo rocoso se hallan en el "Glossary of Landforms and Geologic Terms", NSSH - Parte 629 (Soil Survey Staff, 1996c), y en el "Glossary of Geology" (Bates y otros, 1987).

#### **CLASE DE INTERVALO DE FRACTURA -**

| <b>Distancia promedio<br/>entre fracturas</b> | <b>Código</b> |
|---|---------------|
| < 10 cm                                       | 1             |
| 10 a < 45 cm                                  | 2             |
| 45 a < 100 cm                                 | 3             |
| 100 a < 200 cm                                | 4             |
| > 200 cm                                      | 5             |

**DUREZA** [La usada en PDP es obsoleta. NASIS usa criterios y clases de **Resistencia a la ruptura en seco** (excluyendo la clase *Suelto*)].

| Clase de dureza | Código | Criterios   |
|-----------------|--------|---|
| Duro            | H      | La dificultad de excavación es VH o EH <sup>1</sup> |
| Blando          | S      | Criterios de contactos paralíticos <sup>2</sup>     |

<sup>1</sup> *Muy duro (VH)* y *Extremadamente duro (EH)* son clases de la tabla de "Dificultad de excavación".

<sup>2</sup> Ver Claves para el "Soil Taxonomy" (Soil Survey Staff, 1996b).

**CLASE DE METEORIZACION** - El grado relativo en que el subsuelo rocoso se ha meteorizado, en comparación con el estado de la roca no meteorizada.

| Clase    | Código | Criterios        |
|----------|--------|------------------|
| Débil    | SL     | [No disponibles] |
| Moderada | MO     |                  |
| Fuerte   | ST     |                  |

**PROFUNDIDAD (A LA ROCA)** - Registre la profundidad (cm) desde la superficie, al contacto con la roca coherente continua.

## **EROSION**

Estime el tipo dominante y magnitud de la erosión acelerada en el lugar. Especifique el **Tipo** y el **Grado**.

**TIPO** -

| Tipo        | Código |       | Criterios <sup>1</sup>   |
|-------------|--------|-------|--|
|             | PDP    | NASIS |  |
| Viento      | I      | I     | Deflación por el viento  |
| Agua        | W      | ----  | Remoción por escurrimiento de agua   |
| Laminar     | ----   | S     | Pérdida de suelo pareja; no hay canales  |
| En surcos   | ----   | R     | Pequeños canales <sup>2</sup>  |
| En cárcavas | ----   | G     | Grandes canales <sup>3</sup>   |
| En túneles  | ----   | T     | Vacíos subsuperficiales que aumentan de tamaño por agua corriente (por ej: conductos). |

<sup>1</sup> Soil Survey Staff, 1993, p. 82.

<sup>2</sup> Pequeños canales de escurrimiento que pueden ser obliterados por labranzas convencionales.

<sup>3</sup> Canales amplios de escurrimiento que no son obliterados por labranzas convencionales.



## CLASE POR GRADO DE EROSION -

| Clase | Código | Criterio: porcentaje estimado de pérdida de horizontes originales A y E, o la pérdida estimada de los 20 cm superiores (si originariamente los horizontes combinados A y E tenían < 20 cm de espesor) <sup>1</sup> |
|-------|--------|--|
| 0     | 0      | 0 %  |
| 1     | 1      | > 0 hasta 25%  |
| 2     | 2      | 25 hasta 75%   |
| 3     | 3      | 75 hasta 100%  |
| 4     | 4      | > 75% y total remoción del A   |

<sup>1</sup> Soil Survey Staff; 1993, pp. 86-89.

## ESCURRIMIENTO

**ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL** - El escurrimiento superficial (flujo hortoniano, flujo sobre el terreno) es el movimiento del agua en la superficie del suelo. El escurrimiento superficial difiere del movimiento interno, o movimiento "a través", que ocurre cuando el agua infiltrada se mueve lateral o verticalmente dentro del suelo, por encima de la capa freática. Los "Índices de clase de escurrimiento superficial" son estimaciones relativas del escurrimiento superficial basadas en el gradiente de la pendiente y la conductividad hidráulica saturada (Ksat). Este índice está relacionado con las siguientes condiciones (Soil Survey Staff, 1993):

- Se asume que la superficie del suelo está descubierta.
- El suelo está libre de hielo.
- La retención de agua por las irregularidades de la superficie del terreno son despreciables o bajas.
- Se asume que la infiltración está estabilizada en el estado de encharcamiento.
- El agua se agrega al suelo por precipitación, o por derretimiento de nieve, suministrando 50 mm en 24 horas con no más de 25 mm en cualquier período de 1 hora.
- Se asume que el estado precedente del agua en el suelo ha sido muy húmedo o mojado hasta:  
a) la base del solum; b) una profundidad de 50 cm; o c) a lo largo del horizonte que presenta la mínima Ksat dentro del metro de profundidad; cualesquiera que sea la profundidad menor.

Use la tabla siguiente y las condiciones arriba indicadas para estimar el "Índice de clase de escurrimiento superficial" para el lugar. Si el agua libre interna, estacional o permanente, aparece a una profundidad igual o menor de 50 cm (clases muy somera y somera de agua libre interna), seleccione una Ksat de *Muy baja*. Si el agua libre interna, estacional o permanente, está más profunda que 50 cm, use la Ksat apropiada indicada en la tabla. En PDP, si se estima el escurrimiento de las áreas con vegetación, regístrelo en **Propiedad definida por el usuario**.

| Índice de clase de escurrimiento superficial |  |                  |                    |                      |                         |          |
|--|--|------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|----------|
| Gradiente de la pendiente (%)                | Clase de conductividad hidráulica saturada (Ksat) <sup>1</sup> |                  |                    |                      |                         |          |
|  | Muy alta   | Alta             | Mod. alta          | Mod. baja            | Baja                    | Muy baja |
|  | cm / hora  |                  |                    |                      |                         |          |
|  | ≥ 36   | 3,6<br>a<br>< 36 | 0,36<br>a<br>< 3,6 | 0,036<br>a<br>< 0,36 | 0,0036<br>a<br>< 0,0036 | < 0,0036 |
| Cóncavo                                      | N  | N                | N                  | N                    | N                       | N        |
| < 1  | N  | N                | N                  | L                    | M                       | H        |
| 1 a < 5                                      | N  | VL               | L                  | M                    | H                       | VH       |
| 5 a < 10                                     | VL   | L                | M                  | H                    | VH                      | VH       |
| 10 a < 20                                    | VL   | L                | M                  | H                    | VH                      | VH       |
| ≥ 20   | L  | M                | H                  | VH                   | VH                      | VH       |

<sup>1</sup> Esta tabla está basada en la Ksat mínima que aparece dentro de los 50 cm desde la superficie del suelo. Si la mínima Ksat para el suelo aparece entre 50 cm y 1 m, el escurrimiento estimado debe ser reducido en una clase (ej: de *media* a *baja*). Si la mínima Ksat para el suelo ocurre debajo de 1 m, use la clase de Ksat más baja que se presente dentro del metro desde la superficie.

| Índice de escurrimiento superficial<br>Nombres de las clases | Código |
|--|--------|
| Despreciable   | N      |
| Muy baja   | VL     |
| Baja   | L      |
| Media  | M      |
| Alta   | H      |
| Muy alta   | VH     |

### ***FRAGMENTOS SUPERFICIALES*** (antes, ***Pedregosidad superficial***)

Registre la proporción del área cubierta por fragmentos superficiales<sup>1</sup> (expresada como clase o como porcentaje numérico), tal como es determinada por el método de "cómputo de puntos" o de "intercepción de líneas". En NASIS, pueden ser registrados detalles adicionales: **Tipo de fragmentos superficiales** (use la tabla de "Roca y otros fragmentos - Tipo"), **Distancia media entre fragmentos** (de arista a arista), **Forma** (FL- aplanada o NF- no plana), **Tamaño**, **Redondez** (usar clases y criterios dados en "Roca y otros fragmentos - Redondez") y **Resistencia a la ruptura**.

| Fragmentos superficiales<br>Clase <sup>1</sup> | Código             |       | Criterio: porcentaje de<br>superficie cubierta |
|--|--------------------|-------|--|
|  | Conv. <sup>2</sup> | NASIS |  |
| Pedregoso                                      | 1                  | %     | 0,01 a < 0,1 %                                 |
| Muy pedregoso                                  | 2                  | %     | 0,1 a < 3 %                                    |
| Extremadamente pedregoso                       | 3                  | %     | 3 a < 15 %                                     |
| Escombroso                                     | 4                  | %     | 15 a < 50 %                                    |
| Muy escombroso                                 | 5                  | %     | ≥ 50 %   |

<sup>1</sup> Este dato es también usado para registrar grandes fragmentos de madera (ej: troncos de árboles) sobre suelos orgánicos, si los fragmentos constituyen un estorbo para el manejo y aparecen como rasgos relativamente permanentes.

<sup>2</sup> Históricamente denominado clases de *Pedregosidad superficial* (ahora clases de *Fragmentos superficiales*). Su uso como modificador de fase de unidad cartográfica está restringido a fragmentos del tamaño de piedras, o mayor (> 250 mm; Soil Survey Staff, 1953).

## ***HORIZONTES o PROPIEDADES DIAGNOSTICAS***

Identifique el **Tipo** y la **Profundidad superior e inferior** de los horizontes y propiedades diagnósticas del "Soil Taxonomy"; ej: *epipedón mólico; 0- 45 cm*. Pueden ser registrados varios rasgos por horizonte. (En PDP, es llamado **Rasgo - Tipo**). En NASIS, se indican **Espesor y Valor representativo** (RV); [alto, bajo] también pueden ser registrados.

**TIPO** - (ver definiciones en las Claves del "Soil Taxonomy")

| Tipo   | Código |       | Tipo         | Código |       |
|--|--------|-------|--------------|--------|-------|
|  | PDP    | NASIS |              | PDP    | NASIS |
| <b><i>EPIPEDONES (Horizontes superficiales diagnósticos)</i></b> |        |       |              |        |       |
| Antrópico  | A      | AN    | Mólico       | M      | MO    |
| Folístico  | ----   | FO    | Ocrico       | O      | OC    |
| Hístico  | H      | HI    | Plágeno      | P      | PL    |
| Melánico   | ME     | ME    | Umbrico      | U      | UM    |
| <b><i>HORIZONTES SUBSUPERFICIALES DIAGNOSTICOS</i></b>           |        |       |              |        |       |
| Agrico   | R      | AG    | Nátrico      | N      | NA    |
| Albico   | Q      | AL    | "Ortstein"   | ----   | OR    |
| Argílico   | T      | AR    | Oxico        | X      | OX    |
| Cálcico  | C      | CA    | Petrocálcico | E      | PE    |
| Cámbico  | B      | CM    | Petrogípsico | J      | PG    |
| Duripán  | Z      | DU    | Plácico      | K      | PA    |
| Fragipán   | F      | FR    | Sálico       | Y      | SA    |

|  |      |    |                      |      |    |
|--|------|----|----------------------|------|----|
| Glósico  | TO   | GL | Sómbrico             | I    | SO |
| Gípsico  | G    | GY | Espódico             | S    | SP |
| Cándico  | KA   | KA | Sulfúrico            | V    | SU |
| <b>PROPIEDADES DIAGNOSTICAS - SUELOS MINERALES</b> |      |    |                      |      |    |
| Cambio textural abrupto                            | AC   | AC | Lamelas              | ---- | LA |
| Material álbico                                    | ---- | AM | Contacto lítico      | L    | LC |
| Material álbico interdigitado                      | IF   | AI | Contacto paralítico  | W    | PC |
| Propiedades de suelo ándico                        | AN   | AP | Material paralítico  | ---- | PM |
| Condiciones ácuicas                                | ---- | AQ | Permafrost           | PF   | PF |
| Carbonatos secundarios <sup>1</sup>                | LI   | SC | Contacto petroférico | PC   | TC |
| Contacto dénsico                                   | ---- | DC | Plintita             | PL   | PI |
| Material dénsico                                   | ---- | DM | "Slickensides"       | SL   | SS |
| Durinódulos  | D    | DN | Material sulfídico   | SU   | SM |
| Propiedades de suelo frágico                       | ---- | FP |                      |      |    |
| <b>PROPIEDADES DIAGNOSTICAS - SUELOS ORGANICOS</b> |      |    |                      |      |    |
| Materiales de suelo fibrico                        | FI   | FM | Materiales límnicos  | LM   | LM |
| Materiales de suelo hémico                         | HE   | HM | Tierra coprógena     | CO   | CO |
| Materiales humilúvicos                             | HU   | UM | Tierra de diatomeas  | DI   | DI |
| Materiales de suelo sáprico                        | SA   | RM | Marga                | MA   | MA |

<sup>1</sup> "Carbonatos secundarios" reemplaza a "material calcáreo blando pulverulento". **NOTA:** Gilgai (GI, en PDP) ya no es más un rasgo diagnóstico en "Soil Taxonomy".

**PROFUNDIDAD** - Documente la zona de aparición de un horizonte o propiedad diagnóstica, tal como es observada, registrando la profundidad superior e inferior y la unidad de medición; ej: 22-39 cm. Registre **Profundidad del techo** y **Profundidad de la base**.

## **REFERENCIAS**

---

Las referencias para esta sección de "Descripción del sitio" están combinadas con las citas dadas al final de la sección de "Descripción del perfil / pedón" (p. 2- 69).

## DESCRIPCION DEL PERFIL / PEDON

Compilado por: D.A. Wysocki, P.J. Schoeneberger, E.C. Benham, NRCS, Lincoln, NE;  
W.D. Broderson, NRCS, Salt Lake City, UT.

### **METODO DE OBSERVACION**

Para cada capa, indique el tipo y extensión relativa del material expuesto, sobre el cual se realizan las observaciones primarias. (Ejemplos de herramientas comunes para muestreo se incluyen en la sección "Muestreo de campo"). Describa **Tipo y Tamaño relativo**.

#### **TIPO -**

| Tipo  | Código | Criterio: clases<br>(rangos o tamaños corrientes)  |
|---|--------|--|
| <b>MUESTRAS "disturbadas"</b>                           |        |  |
| barreno balde   | BA     | ej: abierto, cerrado, para arena, para barro (5-12 cm de diámetro)   |
| barreno helicoidal                                      | SA     | ej: barrenos manuales, barreno mecánico (2-30 cm de diámetro)  |
| <b>MUESTRAS "no disturbadas"</b>                        |        |  |
| tubo de empuje  | PT     | ej: manual, hidráulico, tubular hueco (2-10 cm de diámetro)  |
| corte con pala <sup>1</sup>                             | SS     | ej: bloque no disturbado extraído con pala (corte de 20 x 40 cm)   |
| <b>PARED / PISO - Area "sin disturbar" o exposición</b> |        |  |
| pequeño pozo  | SP     | ej: cavado manualmente (< 1 m x 2 m)   |
| trinchera, calicata                                     | TR     | ej: con azada, cañerías (> 1 m x 2 m)  |
| corte en ángulo   | BC     | ej: cortes de camino inclinados a < 60% de pendiente   |
| corte   | CU     | ej: corte de camino, ribera, pared de pozo de préstamo de tamaño medio, con > 60% de pendiente (ej: > 4 m, < 33 m) |
| pozo abierto grande o cantera                           | LP     | pozo grande de préstamo, banco grande o irregular (ej: > 33 m)   |

<sup>1</sup> Método de campo usado para investigaciones hídricas de suelos.

**TAMAÑO RELATIVO** - Registre el tamaño aproximado de la exposición observada. Use cm para "Muestras de barreno" y m para observaciones en "Pared/piso"; ej: *barreno balde, 3 cm; pared de trinchera, 3 m.* (**NOTA:** Los rangos comunes de tamaño, para cada método, se indican en la columna "Criterio" de la tabla "Método de observación - Tipo". Estas dimensiones no intentan ser restrictivas o precisas; son solamente aproximaciones).

**CLASIFICACION TAXONOMICA** - Luego de describir completamente el suelo, clasifique el pedón tan ampliamente como sea posible (hasta el nivel más bajo). Utilice la versión más actualizada de las Claves del “Soil Taxonomy” o del NASIS para una lista completa de alternativas; ej: *Haplohumult típico, fino, mixto, activo, méxico*.

## **NOMENCLATURA DE HORIZONTES**

Use letras mayúsculas para identificar horizontes principales; ej: *A, B*. Use sufijos (en minúscula) para indicar características o rasgos adicionales del horizonte; por ej: *Ap, Btk*. [Para obtener criterios más detallados, vea la sección “Taxonomía de suelos”; para obtener definiciones completas, vea las Claves del “Soil Taxonomy” (Soil Survey Staff, 1996)]. Clasifique al horizonte sólo después de haber registrado toda la morfología.

### **HORIZONTES PRINCIPALES, TRANSICIONALES Y COMBINACIONES COMUNES <sup>1</sup>**

| <b>Horizonte</b>               | <b>Criterios</b>  |
|--------------------------------|---|
| <b>O</b>                       | Predomina la materia orgánica (residuos y humus)  |
| <b>A</b>                       | Mineral; con acumulación de materia orgánica (humus), y pérdida de Fe, Al y arcilla   |
| <b>AB (o AE)</b>               | Predominan las características del horizonte A pero también presenta características del horizonte B (o E)  |
| <b>A/B (o A/E)<br/>(o A/C)</b> | Cuerpos discretos, entremezclados, de material de A y B (o de E, o C); la mayor parte del horizonte es material del A   |
| <b>AC</b>                      | Predominan las características del horizonte A pero presenta también algunas características del horizonte C  |
| <b>E</b>                       | Mineral; con pérdida de Si, Fe, Al, arcilla o materia orgánica  |
| <b>EA (o EB)</b>               | Predominan las características del horizonte E pero presenta también algunos atributos del horizonte A (o B)  |
| <b>E/A</b>                     | Cuerpos discretos, entremezclados, de material de los horizontes E y A; la mayor parte corresponde a material del E   |
| <b>E y Bt</b>                  | Finas lamelas (Bt) dentro de un horizonte E dominante   |
| <b>BA (o BE)</b>               | Predominan características de B pero presenta también algunos atributos del horizonte A (o E)   |
| <b>B/A (o B/E)</b>             | Cuerpos discretos entremezclados de material de B y A (E); la mayor parte corresponde a material del B  |
| <b>B</b>                       | Acumulación subsuperficial de arcilla, Fe, Al, Si, humus, CO <sub>3</sub> Ca, SO <sub>4</sub> Ca; o pérdida de CO <sub>3</sub> Ca; o acumulación de sesquióxidos; o estructura subsuperficial |
| <b>BC</b>                      | Predominan características del horizonte B pero presenta también algunas características del horizonte C  |

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>B/C</b>        | Cuerpos discretos, entremezclados, de material de B y C; la mayor parte corresponde a material del B   |
| <b>CB (o CA)</b>  | Predominan características del horizonte C pero presenta también algunas propiedades del horizonte B (o A)   |
| <b>C/B (o CA)</b> | Cuerpos discretos, entremezclados, de material de C y B (o A); la mayor parte corresponde a material del C   |
| <b>C</b>          | Poco o nada de alteración pedogenética, material terroso no consolidado, subsuelo rocoso blando  |
| <b>R</b>          | Subsuelo rocoso duro, continuo   |
| <b>W</b>          | Una capa de agua líquida (W) o agua permanentemente congelada (Wf) dentro del suelo (se excluye agua / hielo sobre la superficie del suelo) <sup>2</sup> |

<sup>1</sup> Ver la antigua nomenclatura de horizontes en la sección "Taxonomía de suelos".

<sup>2</sup> NRCS Soil Classification Staff, 1997; comunicación personal.

**SUFIJOS DE HORIZONTES** - Históricamente denominados "subíndices de horizontes" y, más recientemente, "distinciones subordinadas"<sup>1</sup>. (Códigos tradicionales y conversiones son mostrados en la sección "Taxonomía de suelos").

| <b>Sufijo de horizontes <sup>2</sup></b> | <b>Criterios</b>  |
|--|---|
| <b>a</b>                                 | Materia orgánica fuertemente descompuesta   |
| <b>b</b>                                 | Horizonte genético enterrado (no se usa con horizontes C)   |
| <b>c</b>                                 | Concreciones o nódulos  |
| <b>d</b>                                 | Capa dénsica (físicamente restrictiva para raíces)  |
| <b>e</b>                                 | Materia orgánica moderadamente descompuesta   |
| <b>f</b>                                 | Suelo permanentemente congelado o hielo (permafrost); hielo continuo subsuperficial; no estacional. |
| <b>ff</b>                                | Suelo permanentemente congelado (permafrost "seco"); sin hielo continuo; no estacional <sup>3</sup> |
| <b>g</b>                                 | Gley fuerte   |
| <b>h</b>                                 | Acumulación iluvial de materia orgánica   |
| <b>i</b>                                 | Materia orgánica ligeramente descompuesta   |
| <b>j</b>                                 | Acumulación de jarosita <sup>3</sup>  |
| <b>jj</b>                                | Evidencias de crioturbación <sup>3</sup>  |
| <b>k</b>                                 | Acumulación pedogénica de carbonatos  |
| <b>m</b>                                 | Fuerte cementación (pedogénica, masiva)   |
| <b>n</b>                                 | Acumulación pedogenética de sodio de intercambio  |
| <b>o</b>                                 | Acumulación residual de sesquióxido (pedogenética)  |
| <b>p</b>                                 | Piso de arado u otro disturbio artificial   |
| <b>q</b>                                 | Acumulación secundaria (pedogenética) de sílice   |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>r</b>  | Roca blanda o meteorizada  |
| <b>s</b>  | Acumulación iluvial de sesquióxidos                              |
| <b>ss</b> | "Slickensides" (planos de rozamiento)                            |
| <b>t</b>  | Acumulación iluvial de arcilla silicatada                        |
| <b>v</b>  | Plintita   |
| <b>w</b>  | Color o estructura débiles dentro del B (usado únicamente con B) |
| <b>x</b>  | Características de fragipán                                      |
| <b>y</b>  | Acumulación pedogenética de yeso                                 |
| <b>z</b>  | Acumulación pedogenética de sales más solubles que el yeso       |

<sup>1</sup> "Keys to Soil Taxonomy", 6ta. ed., 1994.

<sup>2</sup> "Keys to Soil Taxonomy", 7ta. ed., 1996.

<sup>3</sup> NRCS Soil Classification Staff, 1997; comunicación personal.

## OTROS MODIFICADORES DE HORIZONTES -

**Prefijos numéricos** (2, 3, etc.) - Usado para indicar discontinuidades litológicas. Por convención, el 1 está sobreentendido y no se indica; ej: *A, E', Bt1, 2Bt2, 2BC, 3C1, 3C2*.

**Sufijos numéricos** - Usados para indicar subdivisiones dentro de un horizonte principal; ej: *A1, A2, E, Bt1, Bt2, Bt3, Bs1, Bs2*.

**Apóstrofos** (') - Usados para indicar la segunda aparición de un descriptor de horizonte en un perfil o pedón; ej: *A, E, Bt, E', Btx, C*. El apóstrofo no indica horizontes enterrados (los cuales son señalados con una "b" minúscula; ej: *Btb*) ni discontinuidades litológicas (señaladas con prefijos numéricos). Doble y triple apóstrofo son usados para señalar la aparición subsecuente de descriptores de horizontes en un pedón; ej: *A, E, Bt, E', Btx, E'', Cd*.

**HORIZONTES DIAGNOSTICOS** - Ver la tabla de "Horizontes y propiedades diagnósticas" en la sección de "Descripción del sitio".

**PROFUNDIDAD DEL HORIZONTE** - Registre para cada horizonte las profundidades de los límites superior e inferior, especificando unidades (preferentemente centímetros); ej: *15 - 24 cm*. Comience a medir (valor cero) desde la superficie del terreno<sup>1</sup>, la cual no es necesariamente la superficie mineral.

**(NOTA:** Antes de 1993, el valor cero era el techo de la superficie mineral, excepto para capas orgánicas espesas tales como turba o lodo. Los horizontes orgánicos se registraban como suprayacentes y los horizontes minerales como subyacentes, respecto de la superficie mineral).



Ejemplo:

|               |   |
|---------------|---|
|               | <u>Valor 0 para los mismos horizontes</u> |
| Actualmente   | Oe 0-5 cm, A 5-15 cm, E 15-24 cm          |
| Antes de 1993 | Oe 5-0 cm, A 0-10 cm, E 10-19 cm          |

<sup>1</sup> Convencionalmente, la "superficie del suelo" es considerada el límite superior de la primera capa que puede mantener el crecimiento de plantas / raíces. Esto es igual a:

- a) (para suelos minerales desnudos) la interface aire / tierra fina;
- b) (para suelos minerales con vegetación) el límite superior de la primera capa que puede mantener el crecimiento de raíces;
- c) (para mantos orgánicos) lo mismo que b) pero excluye restos de plantas recientemente depositadas, e incluye residuos vegetales que están compactados y comienzan a descomponerse; ej: horizonte Oi;
- d) (para suelos sumergidos) lo mismo que b) pero se refiere al contacto suelo / agua que se extiende desde la orilla hasta el límite de la presencia de plantas enraizadas emergentes;
- e) (para coberturas rocosas; ej: pavimento del desierto, coluvio) lo mismo que a), pero si el área cubierta por roca superficial es mayor de 80%, el techo del suelo es la altura media del techo de las rocas.

**ESPESOR DEL HORIZONTE** - Registre el espesor promedio y el rango de variación del espesor del horizonte; ej: 15 cm (12 - 21 cm).

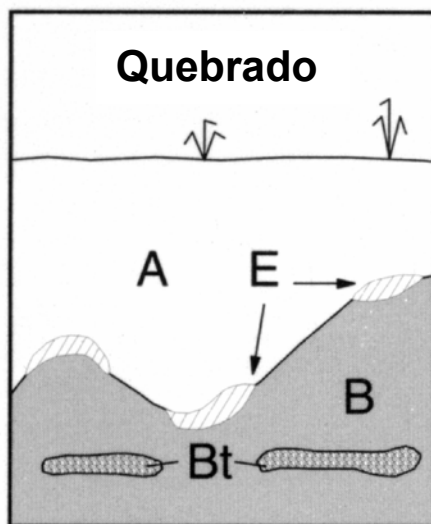
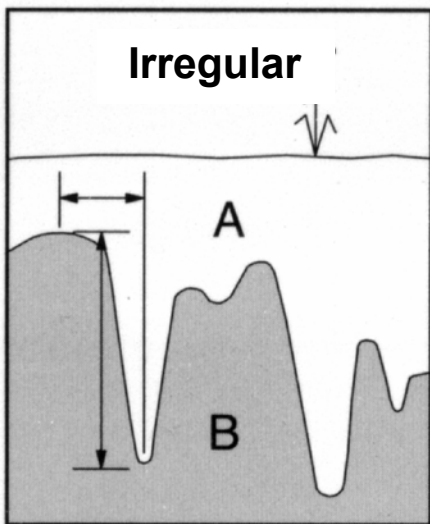
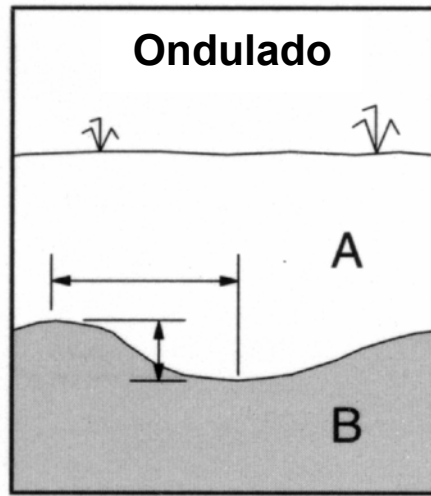
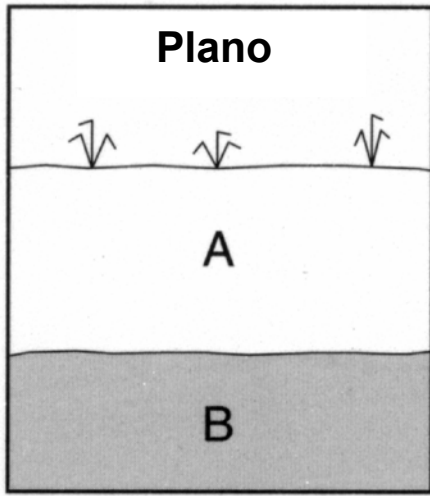
**LIMITES DEL HORIZONTE** - Registre la **Definición** y la **Topografía** del límite del horizonte. La definición es la distancia a través de la cual un horizonte pasa a otro. La topografía es la ondulación y continuidad lateral del límite entre horizontes. Un ejemplo completo es: *claro, ondulado, o C, W*.

**Definición -**

| Grado de definición | Código |       | Criterio: espesor |
|---------------------|--------|-------|-------------------|
|                     | PDP    | NASIS |                   |
| Muy abrupto         | ---    | V     | < 0,5 cm          |
| Abrupto             | A      | A     | 0,5 a < 2 cm      |
| Claro               | C      | C     | 2 a < 5 cm        |
| Gradual             | G      | G     | 5 a < 15 cm       |
| Difuso              | D      | D     | ≥ 15 cm           |

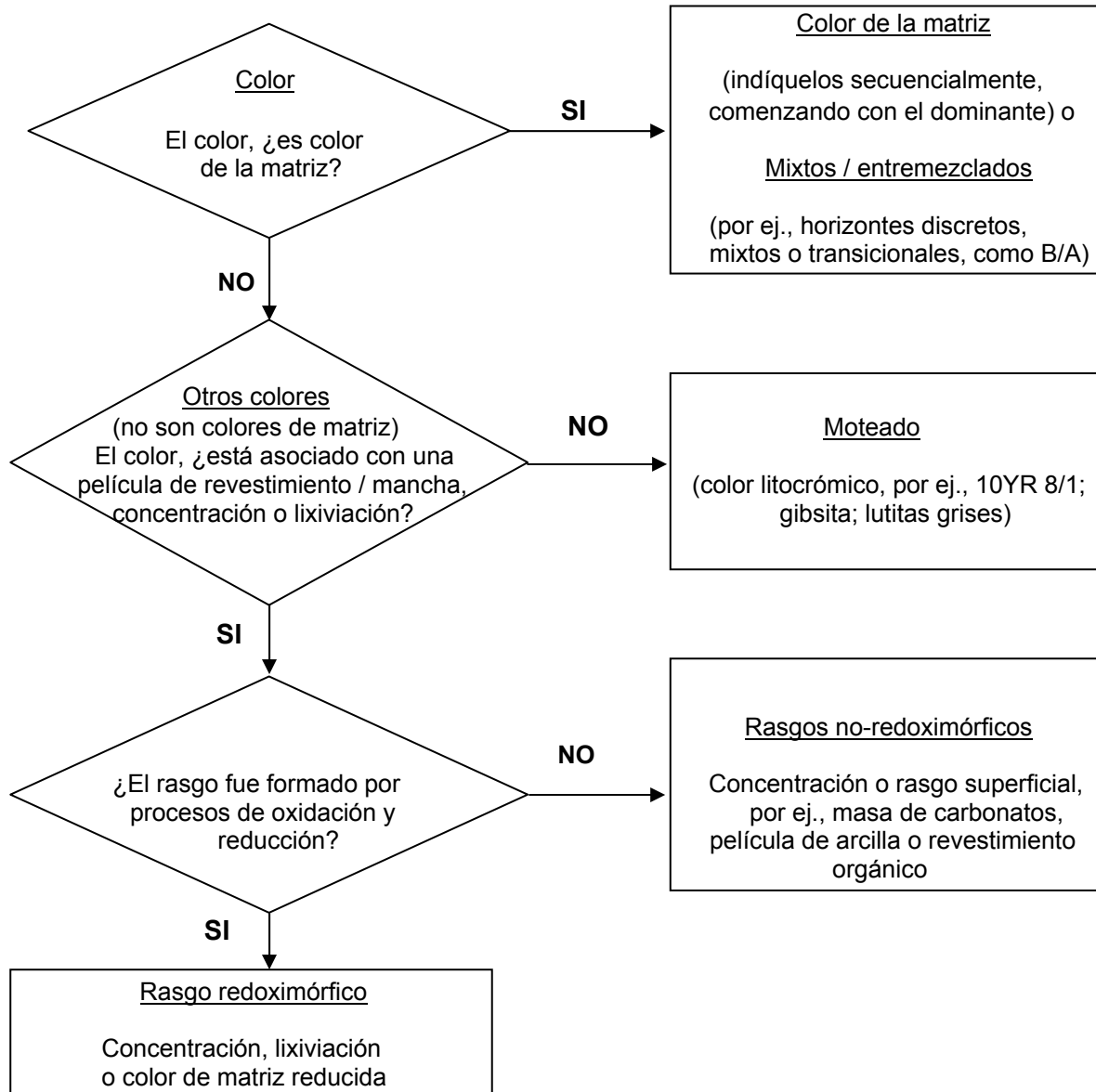
**Topografía** - Forma del contacto entre horizontes, en una sección transversal.

| Topografía | Código | Criterio  |
|------------|--------|---|
| Plana      | S      | Planar, con ninguna o pocas irregularidades                                     |
| Ondulada   | W      | El ancho de la ondulación es > que la profundidad                               |
| Irregular  | I      | El ancho de la ondulación es > que el espesor                                   |
| Quebrada   | B      | Horizontes discontinuos, discretos pero entremezclados, o cavidades irregulares |



## **COLOR DEL SUELO**

**DIAGRAMA DE FLUJO PARA DESCRIBIR COLORES DEL SUELO** - Use el siguiente diagrama de flujo para decidir cómo y con qué datos deberían describirse los colores de la matriz y de rasgos del suelo.



**NOTA:** El color de la matriz reducida es descripto como un color de matriz en la tabla "(Color del suelo) - Ubicación o condición".

**COLOR DE LA MATRIZ (DEL SUELO)** - Registre **Color(es), Estado de humedad, Ubicación o Condición**. (En PDP, también registre **Porcentaje del horizonte**, si se describe más de un color de matriz).

**Color de la matriz (del suelo) – Color (del suelo)** - Usar la notación Munsell® (matiz o “hue”, luminosidad o “value”, intensidad o “chroma”); ej: 10YR 3/2. Colores gley neutros se describen como de intensidad cero (0); ej: N 4/0. Otros colores gley usan la pertinente notación (ver las páginas Gley de Munsell®; ej: 5GY 6/1). Para redactar las descripciones completas (reportes de relevamientos de suelos, descripciones oficiales de series) se deberán usar los nombres completos y las notaciones Munsell®; ej: *pardo oscuro, 10YR 3/3*.

**Color de la matriz (del suelo) - Estado de humedad** - Registre la condición de humedad del suelo descripto; ej: *húmedo*. (No debe confundirse con condición del agua del suelo).

| Estado de humedad | Código |
|-------------------|--------|
| Seco              | D      |
| Húmedo            | M      |

**Color de la matriz (del suelo) - Ubicación o Condición** - Registre las condiciones que corresponden al color descripto.

| Ubicación o condición del color                    | Código |       |
|--|--------|-------|
|  | PDP    | NASIS |
| <b>UBICACION DEL COLOR</b>                         |        |       |
| Interior (dentro del agregado)                     | 1      | IN    |
| Exterior (en la superficie del agregado)           | 2      | EX    |
| <b>COLOR, CONDICION MECANICA</b>                   |        |       |
| Superficie quebrada                                | 8      | BF    |
| Molido   | 3      | CR    |
| Raspado ( <i>usado sólo con materia orgánica</i> ) | 9      | RU    |
| <b>COLOR, CONDICION REDOXIMORFICA</b>              |        |       |
| Oxidado <sup>1</sup>                               | 5      | OX    |
| Reducido <sup>2</sup>                              | --     | RE    |
| <b>COLOR, INTRINCADO PATRON MULTICOLOR</b>         |        |       |
| Abigarrado <sup>3</sup>                            | --     | VA    |

<sup>1</sup> El suelo que está reducido in situ, pero que se oxida (cambia de color) después de ser extraído y expuesto al aire. Un ejemplo de mineral es la vivianita. **NOTA:** no es usado para los suelos que están normalmente oxidados en el lugar. Para los indicadores de reducción, ver **Rasgos redoximórficos**.

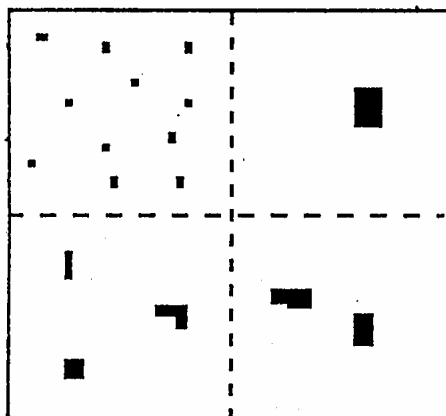
<sup>2</sup> Color inmediatamente después de la extracción de un ambiente reducido, previo a la oxidación; ej: FeS. También es usado para el registro de una **matriz reducida**.

<sup>3</sup> El patrón de color es demasiado intrincado (bandeado o manchado), con numerosos y distintos colores, como para certeramente identificar los colores dominantes de la matriz.

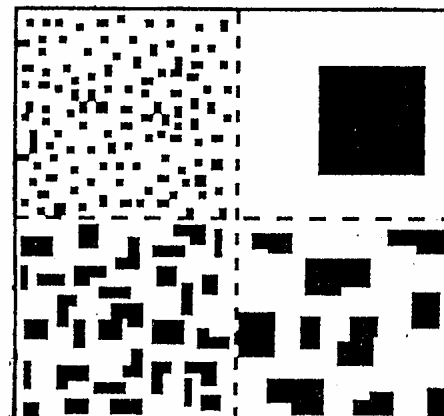
**MOTEADOS** - Describa los moteados (áreas de color que difieren del color de la matriz). Estos colores son comúnmente litocrómicos o litomórficos (atributos provenientes de la fuente geológica más que de la pedogénesis; ej: lutitas grises). Los moteados no incluyen: rasgos redoximórficos (RMF) y rasgos superficiales de agregados y vacíos; ej: películas arcillosas. Registre **Clase de cantidad** (en NASIS/PDP, estimar un valor numérico "porcentaje del área cubierta del horizonte"), **Tamaño**, **Contraste**, **Color** y **Estado de humedad** (D o M). **Forma** es un descriptor opcional (use la tabla de "Concentraciones – Forma"). Un ejemplo completo es: *pocos moteados, medios, precisos, amarillo rojizos, húmedos, irregulares*; o *f, 2, d, 7.5YR 7/8, m, z, moteados*.

**Moteados - Cantidad (porcentaje del área cubierta) -**

| Clase de cantidad | Código |       | Criterio:<br>rango en porcentaje |
|-------------------|--------|-------|----------------------------------|
|                   | Conv.  | NASIS |                                  |
| Escasos           | f      | %     | < 2% del área cubierta           |
| Comunes           | c      | %     | 2 a < 20% del área cubierta      |
| Abundantes        | m      | %     | ≥ 20% del área cubierta          |



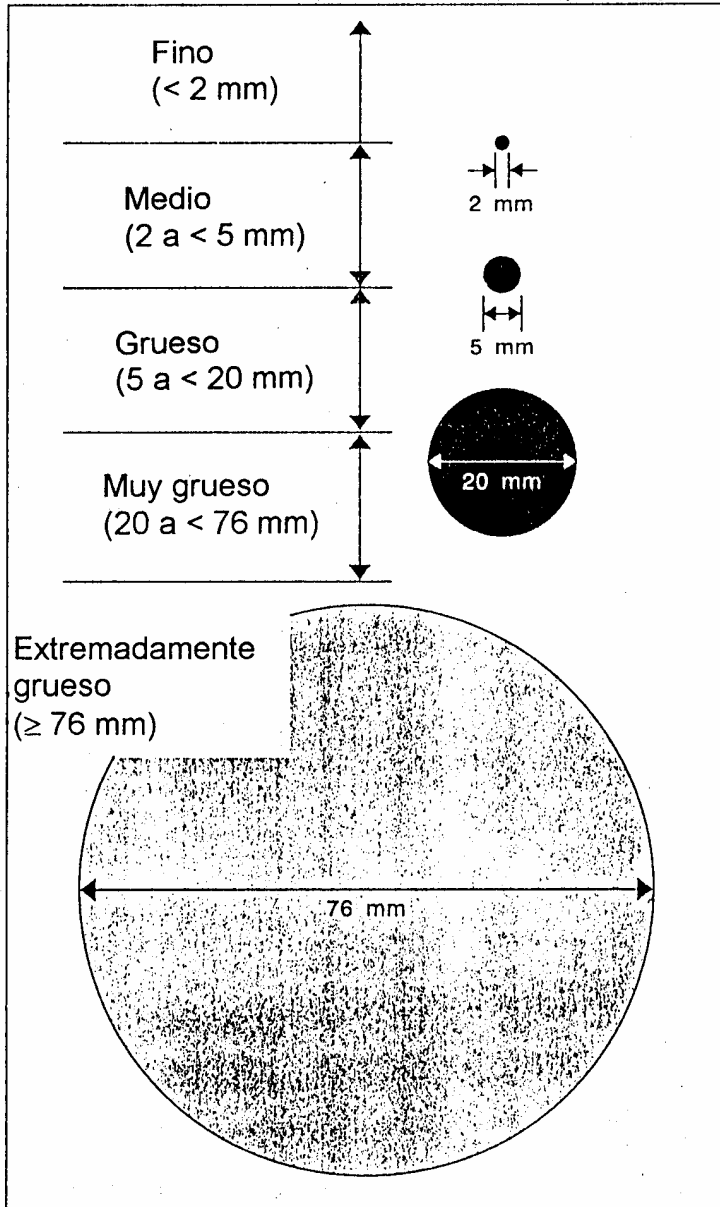
2 %



20 %

**Moteados - Tamaño** - Registre la clase de tamaño de los moteados. Use el largo del moteado si es mayor que dos veces el ancho; use el ancho, si el largo es menor que dos veces el ancho. El largo es la mayor de las dos dimensiones. (Estas nuevas clases de tamaño son consistentes con las nuevas clases de tamaño de los RMF).

| Clase de tamaño       | Código | Criterio     |
|-----------------------|--------|--------------|
| Fino                  | 1      | < 2 mm       |
| Medio                 | 2      | 2 a < 5 mm   |
| Grueso                | 3      | 5 a < 20 mm  |
| Muy grueso            | 4      | 20 a < 76 mm |
| Extremadamente grueso | 5      | ≥ 76 mm      |



**Moteados – Contraste** - Registre la diferencia de color entre el moteado y el color dominante de la matriz. Use la siguiente tabla para expresar la diferencia.

| Clase de contraste | Código | Diferencia de color entre matriz y moteado |             |             |
|--------------------|--------|--|-------------|-------------|
|                    |        | Matiz <sup>1</sup>                         | Luminosidad | Intensidad  |
| Débil <sup>2</sup> | F      | misma página                               | 0 a ≤ 2     | y ≤ 1       |
| Preciso            | D      | misma página                               | > 2 a < 4   | y < 4       |
|                    |        | 1 página                                   | < 4         | y > 1 a < 4 |
| Prominente         | P      | misma página                               | ≥ 4         | o ≥ 4       |
|                    |        | 1 página                                   | > 2         | o > 1       |
|                    |        | ≥ 2 páginas                                | ≥ 0         | o ≥ 0       |

<sup>1</sup> Una página de la carta de colores Munsell® comprende 2,5 unidades de matiz. El contenido de la tabla fue recopilado de material incluido o a incluir en el Manual de Reconocimiento de Suelos (Soil Survey Staff, 1993).

<sup>2</sup> *Débil* también incluye moteados o rasgos RMF que presentan color similar al de la matriz, y poseen luminosidad e intensidad baja (ej: ≤ 3), y difieren hasta en 2,5 unidades de matiz (una página).

**Moteados - Color** - Use la notación estándar de Munsell® de matiz, luminosidad e intensidad; ej: 5YR 4/4 (para pardo rojizo).

**Moteados - Estado de humedad** - Registre la condición de humedad de los moteados (no confundir con el estado del agua en el suelo); ej: *húmedo*.

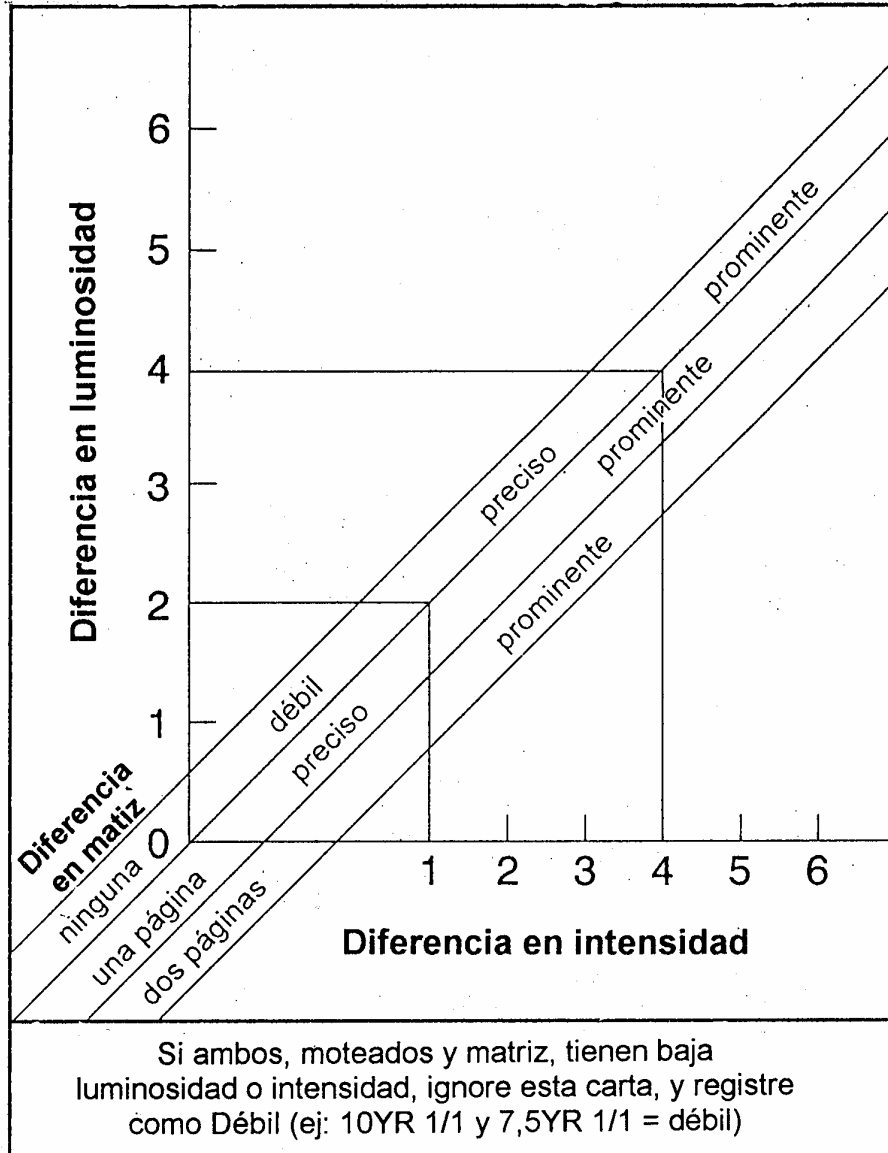
| Estado de humedad | Código |
|-------------------|--------|
| Seco              | D      |
| Húmedo            | M      |

**Moteados - Forma (opcional)** - Use la tabla de "Concentraciones-Formas"; ej: *irregular*.

**NOTA:** En PDP también pueden describirse la **Ubicación (opcional)** y la **Dureza (opcional)**. Use las alternativas adecuadas de la tabla de "Rasgos redoximórficos".

## Contraste de moteados del suelo

(Para usar junto con la carta de colores Munsell)



Empleo de la cartilla:

- Seleccione la apropiada línea "Diferencia en matiz" ("ninguna" significa la "misma página").
- Registre el mayor contraste de **luminosidad** o **intensidad**, en la intersección con la línea de matiz (débil, preciso o prominente).



## RASGOS REDOXIMORFICOS (RMF) - DISCUSION

---

Los rasgos redoximórficos (RMF) son patrones de color en un suelo que resultan de una pérdida (depleción) o ganancia (concentración) de pigmentos, en comparación con el color de la matriz, y que se originan por oxidación/reducción de Fe y/o Mn asociada con la remoción, traslocación o incremento de estos elementos; o el color de la matriz de un suelo controlado por la presencia de  $Fe^{+2}$ . La composición y el proceso de formación de un color de suelo o patrón de color debe ser conocido o inferido antes de describirlo como un RMF. En consecuencia, los RMF son descriptos separadamente de otros moteados, concentraciones, por ej: *sales*; o rasgos composicionales como *películas de arcilla*. Los RMF por lo general aparecen en una o más de estas situaciones:

- a. En la matriz de suelos, no vinculados con superficies de agregados o poros.
- b. Sobre o por debajo de las superficies de los agregados.
- c. Como relleno de poros, revestimientos de poros o debajo de las superficies de poros.

### Los RMF incluyen lo siguiente:

1. **Concentraciones redox**- Zonas localizadas de mayor pigmentación debido a un incremento, o cambio de fases, de minerales de Fe-Mn. o a acumulaciones físicas de minerales de Fe-Mn. **NOTA:** Las concentraciones de hierro pueden ser de  $Fe^{+3}$  o  $Fe^{+2}$ . Los tipos de concentraciones redox son:
  - a. Masas - Cuerpos no cementados de pigmentación incrementada que presentan un color más rojo o más negro que el de la matriz adyacente.
  - b. Nódulos o concreciones - Cuerpos cementados de óxidos de Fe-Mn.
2. **Pérdidas redox** - Zonas localizadas de "disminución" de la pigmentación, que son más grises, más claras o menos rojizas que la matriz adyacente. Las pérdidas redox incluyen, pero no están limitadas a, los que anteriormente fueran llamados "moteados de baja intensidad" (intensidad  $\leq 2$ ). Pérdidas con intensidad  $\leq 2$  son usadas para definir condiciones ácuicas en Taxonomía de suelos, y son empleadas en el campo para inferir la aparición y profundidad de saturación en suelos. Los tipos de pérdidas redox son:
  - a. Pérdidas de hierro - Zonas localizadas que tienen uno o más de lo siguiente: un matiz más amarillo, más verde o más azul; una luminosidad más alta; o una intensidad más baja que el color de la matriz. La luminosidad del color es normalmente  $\geq 4$ . La pérdida de pigmentación está determinada por la pérdida de Fe y/o Mn. El contenido de arcilla iguala al de la matriz.
  - b. Pérdidas de arcilla - Zonas localizadas que tienen un matiz más amarillo, una luminosidad más elevada o una intensidad más baja que el color de la matriz. La luminosidad es normalmente  $\geq 4$ . La pérdida de pigmentación está determinada por una pérdida de Fe y/o Mn y arcilla. Los revestimientos de limo o esqueletanos comúnmente se forman por pérdidas pero pueden ser concentraciones no redox, si aparecen depositados en poros o a lo largo de las caras de agregados.
3. **Matriz reducida** - Un horizonte edáfico que presenta *in situ* una intensidad de la matriz  $\leq 2$  debido a la presencia de  $Fe^{+2}$ . El color de una muestra se hace más rojo o más claro (se oxida) cuando se la expone al aire. El cambio de color por lo común se produce dentro de los 30 minutos. Una solución 0,2% de  $\alpha$ ,  $\alpha'$ - dipiridil disuelto en acetato de amonio 1N ( $NH_4OAc$ ), pH 7, puede verificar la presencia de  $Fe^{+2}$  en campaña (Childs, 1981).

**NOTA:** El uso de RMF altera la secuencia tradicional empleada para la descripción del color del suelo (ver "Diagrama de flujo para describir colores del suelo"). Los RMF son descriptos de manera separada de otras variaciones de color o concentraciones. Los moteados (variaciones de color no debidas a pérdida o ganancia de óxidos de Fe-Mn; por ejemplo, roca meteorizada, de aspecto abigarrado) siguen describiéndose bajo **Color del suelo**. Una matriz reducida es registrada como un RMF y como "reducida" en **Color del suelo - Ubicación o Condición**.

## **RASGOS REDOXIMORFICOS**

Registre **Tipo**, **Cantidad** (porcentaje de área cubierta), **Tamaño**, **Contraste**, **Color**, **Estado de humedad**, **Forma**, **Ubicación**, **Dureza** y **Límite**. Un ejemplo completo es: *común, medio, prominente, nódulos negros de hierro-manganeso, húmedo, esférico en la matriz, duro, abrupto; o c, 2, p, 5YR 2,5/1, FMM, M, o, h, s.*

### **RASGOS REDOXIMORFICOS – TIPO -**

| Tipo  | Código |       | Tipo                              | Código         |       |
|---|--------|-------|-----------------------------------|----------------|-------|
|   | PDP    | NASIS |                                   | PDP            | NASIS |
| <b>MATRIZ REDUCIDA (intensidad <math>\leq 2</math> principalmente por Fe<sup>+2</sup>)</b>  |        |       |                                   |                |       |
| Matriz reducida   | ----   | RMX   |                                   |                |       |
| <b>PERDIDAS REDOX (pérdida de pigmento o material)</b>                                      |        |       |                                   |                |       |
| Pérdidas de arcilla   | A3     | CLD   | Pérdidas de hierro                | F5             | FED   |
| <b>CONCENTRACIONES REDOX (pigmento o material acumulado)</b>                                |        |       |                                   |                |       |
| <b>Masas<sup>1</sup> (no-cementadas)</b>  |        |       |                                   |                |       |
| Hierro (Fe <sup>+3</sup> ) <sup>3,4,5</sup>   | F2     | F3M   | Hierro-manganeso <sup>3,4,5</sup> | M2             | FMM   |
| Hierro (Fe <sup>+2</sup> ) <sup>2</sup>   | ----   | F2M   | Manganeso <sup>4,5</sup>          | M8             | MNM   |
| <b>Nódulos<sup>1</sup> (cementados; sin capas, no se observan cristales a 10X)</b>          |        |       |                                   |                |       |
| Mineral de hierro   | F4     | FSN   | Hierro-manganeso <sup>4</sup>     | M5             | FMN   |
| Plintita  | F1     | PLN   |                                   |                |       |
| <b>Concreciones<sup>1</sup> (cementadas; capas diferenciadas, no se observan cristales)</b> |        |       |                                   |                |       |
| Hierro-manganeso <sup>4</sup>   |        |       |                                   | M3             | FMC   |
| <b>Revestimientos superficiales / películas o hipo-revestimientos</b>                       |        |       |                                   |                |       |
| Manganeso (manganes: películas negras, muy finas, externas)                                 |        |       |                                   | M <sup>6</sup> | MNF   |
| Ferriargilanes (película de arcilla manchada con Fe <sup>+3</sup> )                         |        |       |                                   | I <sup>6</sup> | FEF   |

<sup>1</sup> Ver "Discusión sobre Concentraciones", para definiciones.

<sup>2</sup> Una concentración de hierro reducido Fe<sup>+2</sup>, por ejemplo, FeS.

<sup>3</sup> Una concentración de hierro oxidado Fe<sup>+3</sup>, por ejemplo, *hematita* (anteriormente descrita como *moteados rojizos*).

<sup>4</sup> El hierro y el manganeso aparecen comúnmente combinados, y la identificación en el campo de fases diferentes es difícil. Use *masas de Mn* para aquellas que sean al menos *ligeramente efervescentes* con H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Describa nódulos y concreciones como *hierro-manganeso*, a menos que los colores no sean ambiguos.

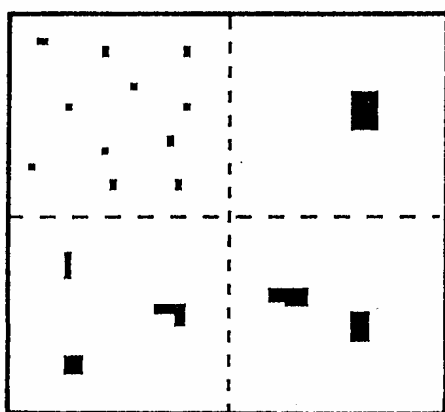
<sup>5</sup> Guías de color sugeridas para la descripción en el campo de masas de Fe y Mn:

| Color de la concentración |            | Composición dominante |
|---------------------------|------------|-----------------------|
| Luminosidad               | Intensidad |                       |
| ≤ 2                       | ≤ 2        | Mn                    |
| > 2 y ≤ 4                 | > 2 y ≤ 4  | Fe y Mn               |
| > 4                       | > 4        | Fe                    |

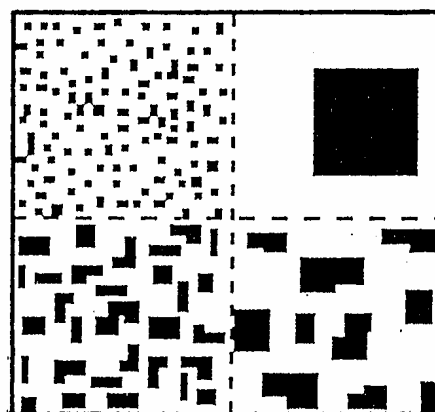
<sup>6</sup> En PDP, estos rasgos (códigos) están registrados como **Revestimiento - Tipo**.

**RASGOS REDOXIMORFICOS - CANTIDAD (porcentaje de área cubierta) -**

| Clase      | Código |       | Criterio: porcentaje de área cubierta |
|------------|--------|-------|---------------------------------------|
|            | Conv.  | NASIS |                                       |
| Escasos    | f      | #     | < 2 %                                 |
| Comunes    | c      | #     | 2 a < 20 %                            |
| Abundantes | m      | #     | ≥ 20 %                                |



2 %



20 %

**RASGOS REDOXIMORFICOS - TAMAÑO** - Ver gráfico de clases de tamaño en **Moteados**, o bien en **Concentraciones**.

| Clase de tamaño       | Código | Criterio     |
|-----------------------|--------|--------------|
| Fino                  | 1      | < 2 mm       |
| Medio                 | 2      | 2 a < 5 mm   |
| Grueso                | 3      | 5 a < 20 mm  |
| Muy grueso            | 4      | 20 a < 76 mm |
| Extremadamente grueso | 5      | ≥ 76 mm      |

**RASGOS REDOXIMORFICOS - CONTRASTE** - Use la tabla de “Moteados – Contraste” o la cartilla de “Contraste de moteados del suelo”; ej.: *prominente* o *p*.

**RASGOS REDOXIMORFICOS - COLOR** - Use la notación Munsell® estándar de la sección de “Color del suelo”; ej.: *gris pardusco claro*; o *2,5Y 6/2*.

**RASGOS REDOXIMORFICOS - ESTADO DE HUMEDAD** - Describa la condición de humedad del rasgo redoximórfico (use la tabla de “Color del suelo - Estado de humedad”); ej.: *húmedo (M)* o *seco (D)*.

**RASGOS REDOXIMORFICOS - FORMA** - Describa la forma del rasgo redoximórfico (use la tabla “Concentraciones - Formas”); ej.: *esférico (O)*.

**RASGOS REDOXIMORFICOS - UBICACION** - Describa la(s) ubicación(es) del rasgo redoximórfico dentro del horizonte (use la tabla “Concentraciones - Ubicación”); ej.: *en la matriz (R1)*.

**RASGOS REDOXIMORFICOS - DUREZA** - Describa la dureza del rasgo redoximórfico (use la tabla de “Consistencia - Resistencia a la ruptura para bloques/agregados/terrones”); ej.: *fuertemente cementada (ST)*.

**RASGOS REDOXIMORFICOS - LIMITE** - La gradación entre el rasgo redoximórfico y la matriz adyacente (use la tabla de “Concentraciones - Límite”); ej.: *abrupto (S)*.

## ***DISCUSION SOBRE CONCENTRACIONES***

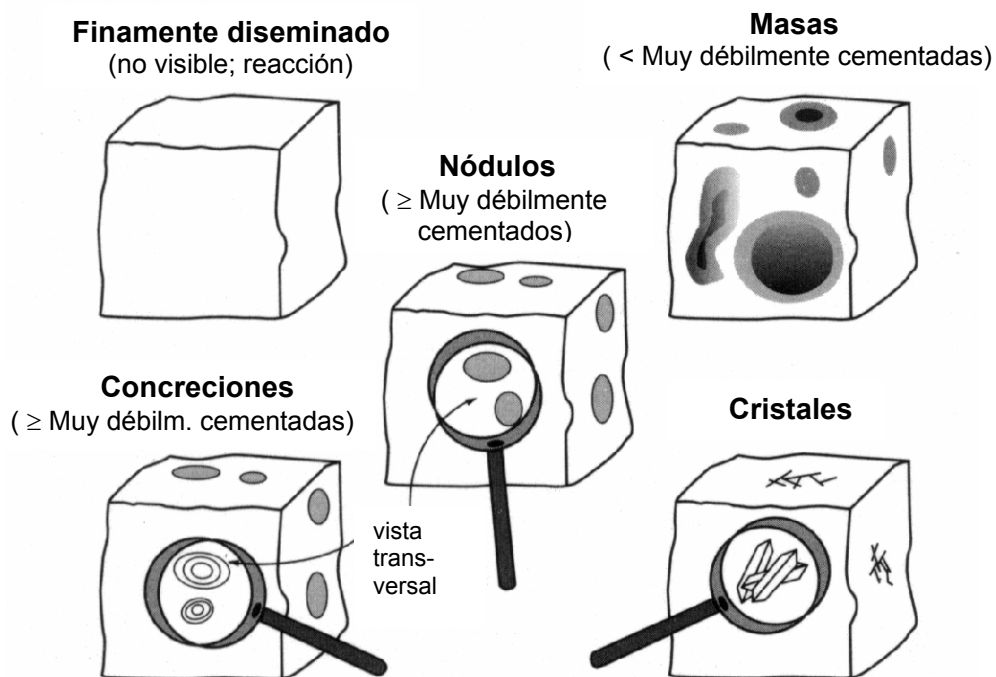
---

Las concentraciones son rasgos del suelo que se forman por acumulación de material durante la pedogénesis. Los procesos dominantes involucrados son: disolución química / precipitación; oxidación y reducción; y remoción, transporte y aporte físico y/o biológico. Los tipos de concentraciones (modificado de: Soil Survey Staff, 1993) son los siguientes:

1. **Materiales finamente diseminados:** precipitados físicamente pequeños (ej.: sales, carbonatos), dispersados por la matriz de un horizonte. Los materiales no pueden ser vistos fácilmente (lente de 10X) pero pueden ser detectados por reacción química (ej.: efervescencia de  $\text{CaCO}_3$  con HCl) u otros indicadores similares.
2. **Masas:** cuerpos de acumulación no cementados (en "Resistencia a la ruptura - Clase de cementación" se las ubica en *cementación extremadamente débil*, o menos), de formas variadas, que no pueden ser removidos como entidades separadas, y que no poseen una estructura cristalina fácilmente discernible en el campo (lupa de 10X). Esto incluye sales finamente cristalinas y concentraciones redox que no califican para nódulos o concreciones.
3. **Nódulos:** cuerpos cementados (*muy débilmente cementados*, o más), de formas variadas (comúnmente esféricos o tubulares), que pueden ser removidos del suelo como entidades separadas. La estructura cristalina no es discernible con una lupa de 10X.
4. **Concreciones:** cuerpos cementados (*muy débilmente cementados*, o más), similar a los nódulos, excepto por la presencia de capas concéntricas visibles de material alrededor de un punto, línea o plano. Los términos "nódulo" y "concreción" no son intercambiables.
5. **Cristales:** formas macro-cristalinas de sales relativamente solubles (ej.: halita, yeso, carbonatos) que se forman *in situ* por precipitación a partir de la solución del suelo. La forma y estructura cristalinas son rápidamente discernibles en el campo con una lupa de 10X.
6. **Concentraciones biológicas:** cuerpos discretos, acumulados por un proceso biológico (ej.: nódulos fecales), o pseudomorfos de biota o procesos biológicos (ej.: restos de insectos).

Convenciones generales para referirse a diversos tipos de **Concentraciones**:

| Tipo de distribución                                       | Referencia                              | Ejemplos  |
|--|---|---|
| Finamente diseminados (no visibles)                        | Sufijo de horizonte                     | Carbonatos (Bk)<br>Sales (Bz, Bn)                         |
| Masas, nódulos, concreciones, cristales, rasgos biológicos | Rasgos redoximórficos o Concentraciones | Nódulos de Mn<br>Concreciones de Fe<br>Restos de insectos |
| Cementación continua                                       | Términos en lugar de textura            | Duripán<br>Petrocálcico                                   |



## **CONCENTRACIONES**

Registre **Tipo**, **Cantidad** (porcentaje de área cubierta), **Tamaño**, **Contraste**, **Color**, **Estado de humedad**, **Forma**, **Ubicación**, **Dureza** y **Límite**. Un ejemplo completo es: *abundantes, finos, prominentes, blancos, húmedos, cilíndricos, nódulos carbonáticos en la matriz, moderadamente cementados, claro*; o: *m, 1, p, 10YR 8/1, M, c, CAN, MAT, M, c*.

**CONCENTRACIONES - TIPO** - Identifique la composición y el estado físico de la concentración en el suelo. **NOTA:** Los subtítulos de las tablas (por ejemplo, *Masas*) constituyen una guía para diferentes estados físicos de los materiales. Materiales de composiciones químicas similares o idénticas pueden aparecer en distintos estados físicos (bajo diversos subtítulos); ej.: *masas de sal* y *cristales de sal*.

| <b>CONCENTRACIONES (NO REDOX) (acumulaciones de material)</b>                          |        |       |   |        |       |
|--|--------|-------|---|--------|-------|
| Tipo   | Código |       | Tipo  | Código |       |
|  | PDP    | NASIS |   | PDP    | NASIS |
| <b>MASAS (no cementadas; cristales no visibles con lupa de 10X)</b>                    |        |       |   |        |       |
| Barita ( $BaSO_4$ )  | B2     | BAM   | Yeso ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )                           | G2     | GYM   |
| Carbonatos<br>(Ca, Mg, $NaCO_3$ )  | K2     | CAM   | Sal<br>(NaCl, Sulfatos Na-Mg)                           | H2     | SAM   |
| Cuerpos de arcilla   | A2     | CBM   | Sílice  | S2     | SIM   |
| Yeso (nidos)   | G3     | GNM   |   |        |       |
| <b>NODULOS (cementados; no cristalinos a aumento de 10X, sin capas)</b>                |        |       |   |        |       |
| Carbonatos <sup>1</sup>  | C4     | CAN   | Gibsita ( $Al_2O_3$ )                                   | E4     | GBN   |
| Durinódulos ( $SiO_2$ )  | S4     | DNN   | Opalo   | S1     | OPN   |
| <b>CONCRECIONES (cementadas; no cristalinas a aumento de 10X, capas diferenciadas)</b> |        |       |   |        |       |
| Carbonatos <sup>1</sup>  | C3     | CAC   | Sílice  | S3     | SIC   |
| Gibsita  | E3     | GBC   | Oxido de titanio  | ----   | TIC   |
| <b>CRISTALES (cristales visibles con lupa de 10X)</b>                                  |        |       |   |        |       |
| Barita ( $BaSO_4$ )  | B1     | BAX   | Yeso ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )                           | G1     | GYX   |
| Calcita ( $CaCO_3$ )   | C1     | CAX   | Sal<br>(NaCl, Sulfatos Na-Mg)                           | H1     | SAX   |
| <b>CONCENTRACIONES BIOLÓGICAS (subproductos o pseudomorfos)</b>                        |        |       |   |        |       |
| Bolitas fecales  | ----   | FPB   | Fragmentos de<br>conchillas (terrestres o<br>acuáticas) | ----   | SFB   |
| Restos de insectos <sup>2</sup>  | T3     | ICB   | Espículas de esponjas <sup>3</sup>                      | ----   | SSB   |
| Fitolitos <sup>3</sup><br>(ópalo vegetal)  | ----   | PPB   | Desechos de gusanos <sup>2</sup>                        | T2     | WCB   |
| Vainas radiculares   | ----   | RSB   |   |        |       |

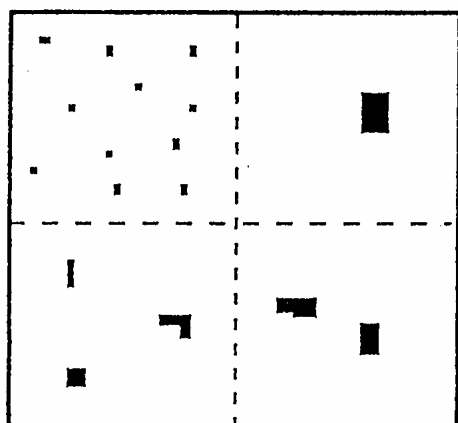
<sup>1</sup> También llamados "muñequitos" de tosca.

<sup>2</sup> Los desechos de gusanos incluyen bolitas fecales ovoides, excretadas por lombrices. Los moldes de insectos están cementados (por ejemplo, con  $CaCO_3$ ) y provienen de cuerpos de insectos o de excavaciones.

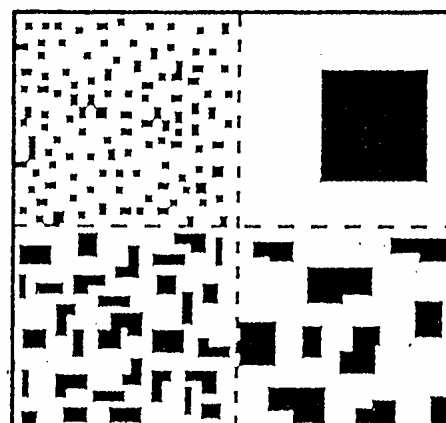
<sup>3</sup> Pueden requerir un aumento mayor de 10X para ser observados.

**CONCENTRACIONES - CANTIDAD (PORCENTAJE DE AREA CUBIERTA) -**

| Clase      | Código |       | Criterio: porcentaje de área cubierta |
|------------|--------|-------|---------------------------------------|
|            | Conv.  | NASIS |                                       |
| Escasos    | f      | #     | < 2                                   |
| Comunes    | c      | #     | 2 a < 20                              |
| Abundantes | m      | #     | ≥ 20                                  |



2 %



20 %

**CONCENTRACIONES - TAMAÑO** - Use "RMF" y clases de "Tamaño de moteados". (Ver gráfico en la próxima página).

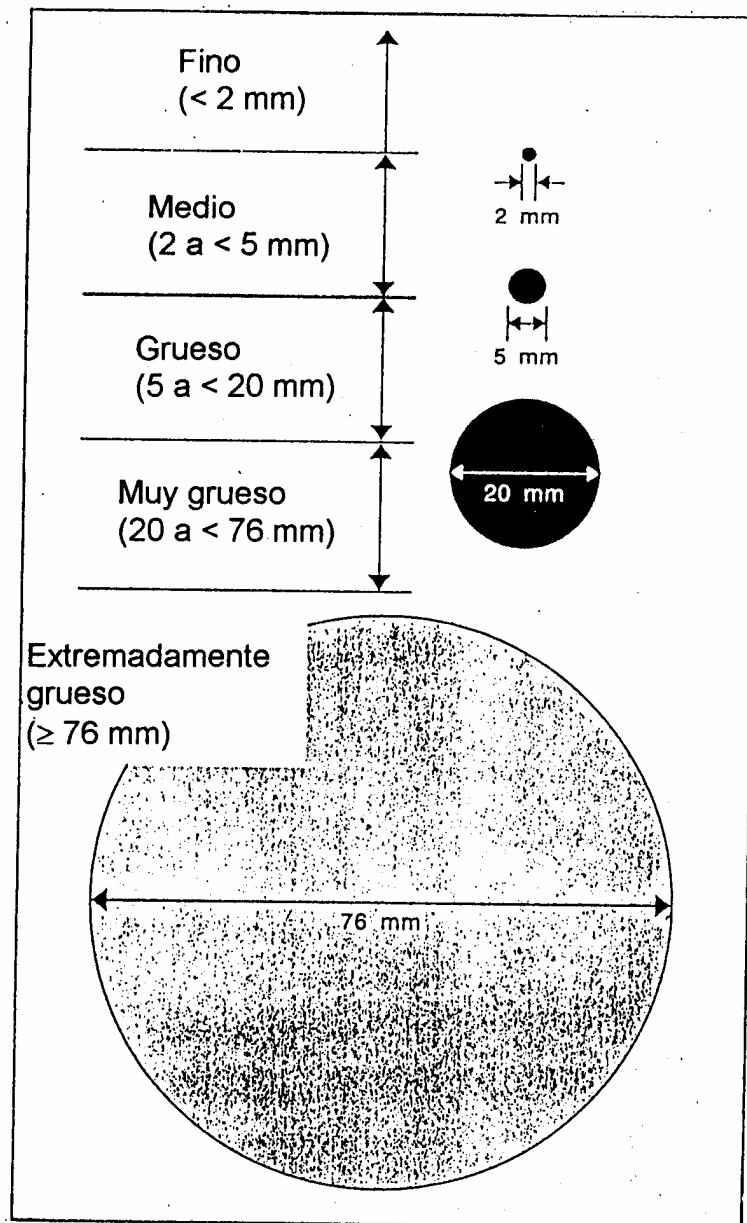
| Clase de tamaño       | Código | Criterio     |
|-----------------------|--------|--------------|
| Fino                  | 1      | < 2 mm       |
| Medio                 | 2      | 2 a < 5 mm   |
| Grueso                | 3      | 5 a < 20 mm  |
| Muy grueso            | 4      | 20 a < 76 mm |
| Extremadamente grueso | 5      | ≥ 76 mm      |

**CONCENTRACIONES – CONTRASTE** - Use la tabla "Moteados - Contraste" o la cartilla "Contraste de moteados del suelo"; ej.: *distintivo*.

**CONCENTRACIONES - COLOR** - Use la notación Munsell® estándar; ej.: 7,5 YR 8/1.

**CONCENTRACIONES - ESTADO DE HUMEDAD** - Use la tabla "Color de la matriz (del suelo) - Estado de humedad" ; ej.: *húmedo (M)* o *seco (D)*.




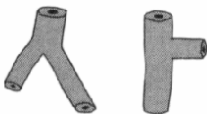
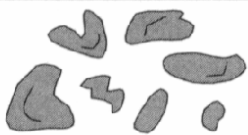
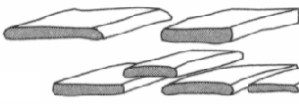
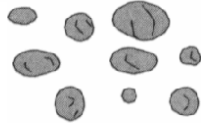

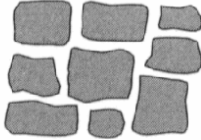


## CONCENTRACIONES - FORMA -

| Forma                 | Código |       | Criterios   |
|-----------------------|--------|-------|---|
|                       | PDP    | NASIS |   |
| Cilíndrica            | C      | C     | cuerpos tubulares y elongados; ej.: por relleno de agujeros de lombrices y excavaciones de insectos                             |
| Dendrítica            | D      | D     | cuerpos tubulares, elongados, ramificados; ej.: pseudomorfos de raíces  |
| Irregular             | Z      | I     | cuerpos de espaciado o formas no repetitivos  |
| Laminar               | P      | P     | capas tabulares, lentes, relativamente finas; ej.: lamelas  |
| Reticular             | ----   | R     | cuerpos entrelazados con espaciado similar; ej.: plintita   |
| Esférica <sup>1</sup> | O      | S     | cuerpos bien redondeados a toscamente esféricos; ej.: municiones de Fe/Mn   |
| Hilos                 | T      | T     | filamentos finos, elongados (ej.: < 1mm de diámetro); por lo general, no dendríticos; ej.: hilos muy finos de CaCO <sub>3</sub> |

<sup>1</sup> Denominada *Redondeada* en PDP.

### Ejemplos de moteados, concentraciones y formas RMF

|   |   |
|---|---|
| <p><i>Cilíndrica</i><br/>(ej: túneles de gusanos, rellenos)</p>  | <p><i>Dendrítica</i><br/>(ej: pseudomorfos de raíces)</p>          |
| <p><i>Irregular</i></p>    | <p><i>Laminar</i><br/>(ej: lamelas)</p>                             |
| <p><i>Esférica</i><br/>(ej: municiones de Fe/Mn)</p>             | <p><i>Hilos</i><br/>(ej: hilos muy finos de CaCO<sub>3</sub>)</p>  |
| <p><i>Reticulada</i><br/>(ej: plintita)</p>                      |   |

### CONCENTRACIONES - UBICACION - (También usado para **Rasgos redoximórficos**).

Describe la(s) ubicación(es) de la concentración (o pérdida, en el caso de RMF) dentro del horizonte. Históricamente denominado **Concentraciones - Distribución**.

| Ubicación   | Código |       |
|---|--------|-------|
|   | PDP    | NASIS |
| <b>MATRIZ (en la matriz del suelo; no asociadas con agregados o poros)</b>                          |        |       |
| En la matriz ( <i>no asociadas con agregados o poros</i> )  | ----   | MAT   |
| En la matriz, en torno de zonas lixiviadas  | ----   | MAD   |
| En la matriz, alrededor de concentraciones  | ----   | MAC   |
| En toda la masa ( <i>ej: carbonatos finamente diseminados</i> )                                     | T      | TOT   |
| <b>AGREGADOS (sobre, o asociadas con caras de agregados)</b>  |        |       |
| Entre agregados   | P      | BPF   |
| Difundido en la matriz a lo largo de caras de agregados ( <i>hipo-revestimientos</i> ) <sup>1</sup> | ----   | MPF   |
| Sobre caras de agregados ( <i>todas las orientaciones</i> )   | ----   | APF   |
| Sobre caras horizontales de agregados   | ----   | HPF   |
| Sobre caras verticales de agregados   | ----   | VPF   |
| <b>POROS (en poros, o asociadas con superficies a lo largo de poros)</b>                            |        |       |
| En superficies a lo largo de poros  | ----   | SPO   |
| Difundido en la matriz, adyacente a poros ( <i>hipo-revestimientos</i> ) <sup>1</sup>               | ----   | MPO   |
| Revistiendo poros   | ----   | LPO   |
| <b>OTROS</b>  |        |       |
| En grietas  | C      | CRK   |
| Techo del horizonte   | M      | TOH   |
| Alrededor de fragmentos de roca   | S      | ARF   |
| En la base de fragmentos de roca ( <i>ej: "colgantes"</i> )   | ----   | BRF   |

<sup>1</sup> Ver ilustración en **Rasgos de la superficie de agregados y vacíos - Tipo.**

**CONCENTRACIONES - DUREZA** - Describa la fuerza relativa necesaria para deshacer una concentración. Use las condiciones seca, húmeda o cementada, adecuada a la condición natural del rasgo (ver tabla de "Resistencia a la ruptura"); ej: *muy duro*; (excluya la clase *suelto*). **NOTA:** El PDP no reconoce la clase *moderadamente duro*, seca o húmeda (= clase *muy débilmente cementada*).

**CONCENTRACIONES - LIMITES** - La gradación entre los rasgos y la matriz.

| Clase   | Código | Criterios   |
|---------|--------|---|
| Abrupto | S      | El color cambia en < 0,1 mm; el cambio es abrupto hasta con lupa de 10X                       |
| Claro   | C      | El color cambia dentro de los 0,1 a < 2 mm; la gradación es visible sin empleo de lupa de 10X |
| Difuso  | D      | El color cambia en ≥ 2 mm; la gradación es fácilmente visible sin lupa de 10X                 |

## **RASGOS DE LA SUPERFICIE DE AGREGADOS Y VACIOS**

Estos rasgos son revestimientos/películas, hipo-revestimientos, o rasgos de tensión formados por traslocación y depositación o por procesos de contracción / hinchamiento en, o a lo largo de superficies. Describa **Tipo**, **Clase de cantidad** (porcentaje en NASIS y PDP), **Contraste**, **Ubicación** y **Color** (seco o húmedo). Un ejemplo es: *abundantes, débiles, pardo 10YR 4/6 (en húmedo), películas de arcilla en todas las caras de los agregados; o m, f, 10YR 4/6 (M), CLF, PF.*

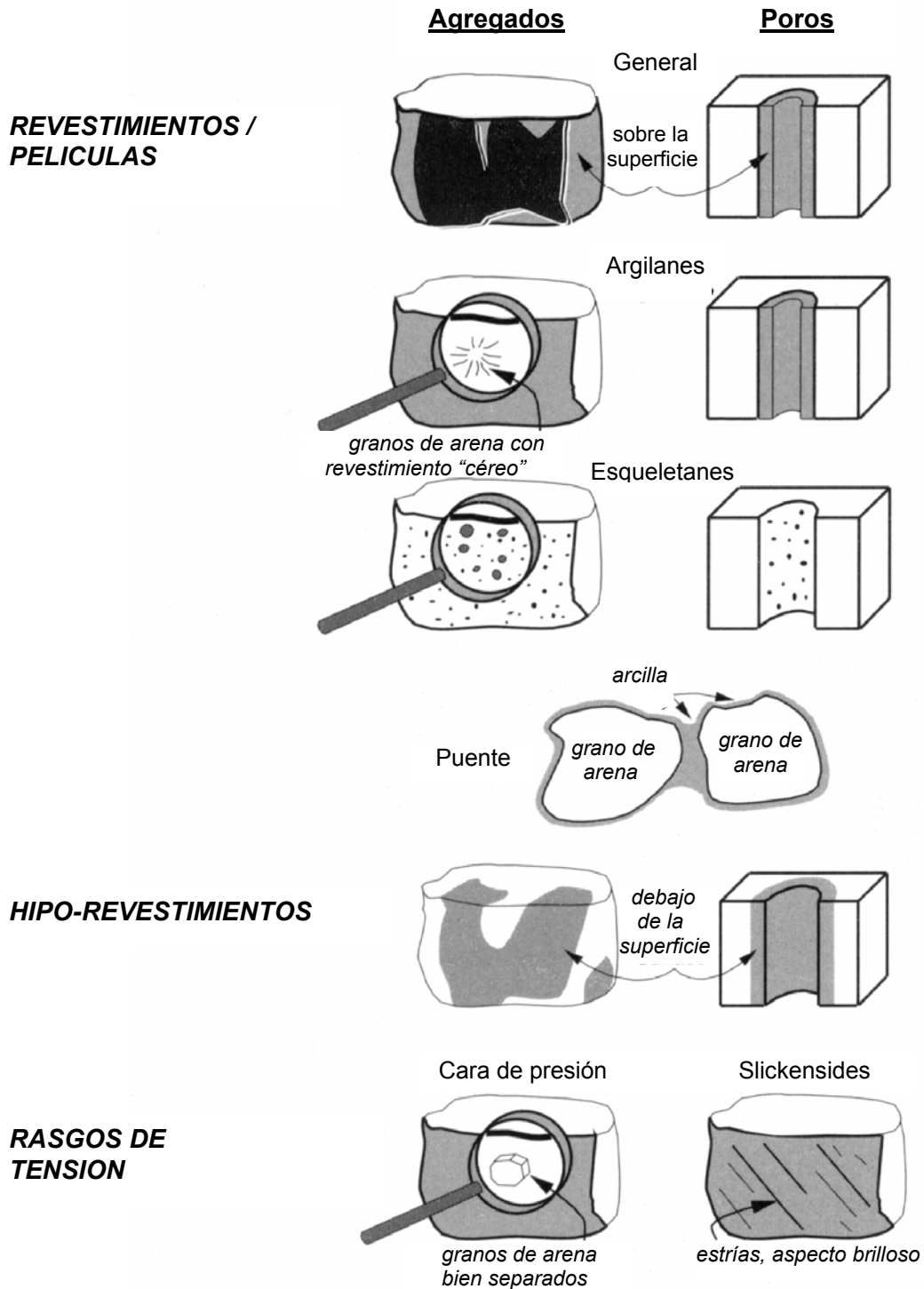
### **RASGOS DE LA SUPERFICIE DE AGREGADOS Y VACIOS - TIPO (no redoximórficos) -**

| Tipo   | Código |            | Criterios de campo  |
|--|--------|------------|---|
|  | PDP    | NASIS      |   |
| <b>REVESTIMIENTOS, PELICULAS (externos, adheridos a la superficie)</b>                 |        |            |   |
| Revestimientos carbonáticos  | K      | CAF        | blancuzco, efervescente con HCl   |
| Sílice (silones, ópalo)  | ----   | SIF        | blancuzco, no efervescente con HCl  |
| Películas de arcilla (argilanes)   | T      | CLF        | películas externas céricas  |
| Puentes de arcilla   | D      | BRF        | "cera" entre granos   |
| Ferriargilanes<br>Descritos como <b>Tipo de RMF</b>                                    |        | ver<br>RMF | películas de arcilla manchadas con Fe <sup>+3</sup>                                 |
| Películas de gibsita<br>(sescuanes)  | G      | GBF        | AlOH <sub>3</sub> , blancuzco, no efervescente con HCl                              |
| Manganeso (manganes)<br>Descrito como <b>Tipo de RMF</b>                               | ----   | ver<br>RMF | negro, finas películas efervescentes con H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>              |
| Manchas orgánicas  | ----   | OSF        | películas orgánicas oscuras   |
| Organoargilanes  | O      | OAF        | películas de arcilla oscuras manchadas con materia orgánica                         |
| Revestimientos de arena  | Z      | SNF        | granos separados, visibles con 10X  |
| Revestimientos de limo <sup>1</sup>  | R      | SLF        | no son visibles granos separados con aumento de 10X                                 |
| Esqueletanes <sup>2</sup> (arena o limo)   | S      | SKF        | revestimientos formados por granos limpios de arena o limo                          |
| Esqueletanes sobre argilanes   | A      | SAF        | arena o limo limpios, sobre revestimientos de arcilla                               |
| <b>HIPO-REVESTIMIENTOS<sup>3</sup> (mancha infundida por debajo de una superficie)</b> |        |            |   |
| <b>RASGOS DE TENSION (cara externa)</b>  |        |            |   |
| Caras de presión (ej: cutanes de tensión)  | P      | PRF        | se asemejan a películas de arcilla; los granos de arena no presentan revestimientos |
| "Slickensides"   | K      | SS         | caras de deslizamiento; surcos y estrías brillosos o brillantes                     |

<sup>1</sup> Los granos individuales de limo no son discernibles con lupa de 10X. Los revestimientos de limo aparecen sobre las superficies como revestimientos "granulares" finos, blancuzcos, no efervescentes.

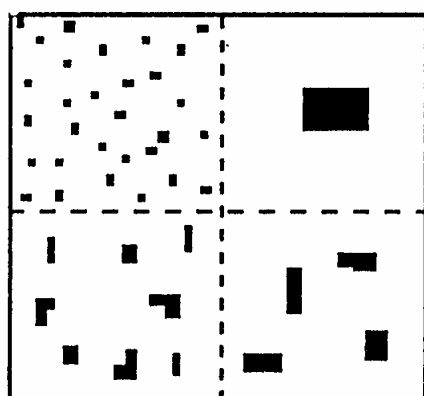
<sup>2</sup> Los esqueletanes son granos libres de pigmentos de > 2 µm y < 2 mm (Brewer, 1976). Describa preferentemente, o bien los revestimientos de limo (con granos no discernibles con aumento de 10X), o los revestimientos de arena (con granos discernibles con lupa de 10X).

<sup>3</sup> Los hipo-revestimientos, tal como se los emplea aquí, son rasgos observados en la escala del trabajo de campo, y comúnmente son descritos sólo como rasgos redoximórficos. Hipo-revestimientos micromorfológicos incluyen rasgos no redox (Bullock y otros, 1985).

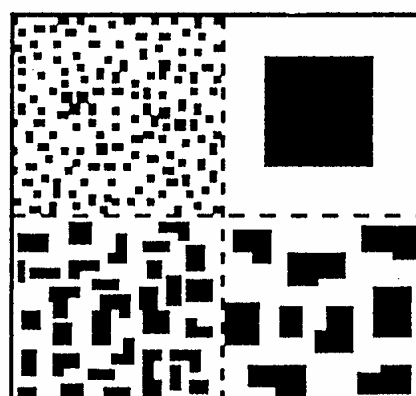


**RASGOS DE LA SUPERFICIE DE AGREGADOS Y VACIOS - CANTIDAD** - Estime el porcentaje que ocupa un rasgo de la superficie del agregado, en un horizonte. (Ver el gráfico siguiente). Tanto en PDP como en NASIS, registre el valor estimado en porcentaje numérico, ej: 20%.

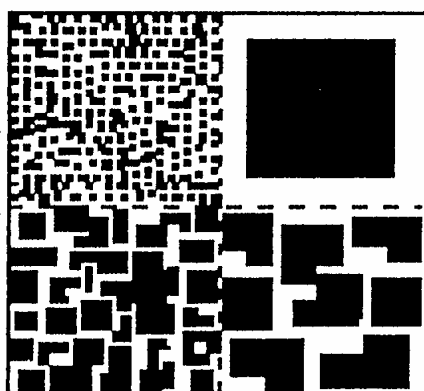
| Clase de cantidad | Código |       | Criterio:<br>porcentaje de la superficie |
|-------------------|--------|-------|--|
|                   | Conv.  | NASIS |  |
| Muy escasos       | vf     | %     | < 4 %                                    |
| Escasos           | f      | %     | 5 a < 25 %                               |
| Comunes           | c      | %     | 25 a < 50 %                              |
| Abundantes        | m      | %     | 50 a < 90 %                              |
| Muy abundantes    | vm     | %     | ≥ 90 %                                   |



5 %



25 %



50 %



90 %

**RASGOS DE LA SUPERFICIE DE AGREGADOS Y VACIOS - CONTINUIDAD** (Obsoleto en NRCS) - Reemplazado por Rasgos de la superficie de agregados y vacíos - Cantidad, en PDP.

| Clase de continuidad | Código (Conv.) | Criterio: el rasgo aparece como               |
|----------------------|----------------|---|
| Continuo             | C              | Cobertura completa de la superficie           |
| Discontinuo          | D              | Cobertura parcial de la superficie            |
| Manchoneado          | P              | Cobertura en partes aisladas de la superficie |

**RASGOS DE LA SUPERFICIE DE AGREGADOS Y VACIOS - CONTRASTE** - El grado en que un rasgo de la superficie de un agregado se destaca visualmente del material adyacente.

| Clase de contraste | Código | Criterios   |
|--------------------|--------|---|
| Débil              | F      | Sólo visible con aumento (lupa de 10X); poco contraste entre materiales |
| Marcado            | D      | Visible sin aumento; significativo contraste visual entre materiales    |
| Prominente         | P      | Muy visible sin aumento; fuerte contraste visual entre materiales       |

**RASGOS DE LA SUPERFICIE DE AGREGADOS Y VACIOS - UBICACIÓN** - Especifique dónde aparecen los rasgos de la superficie del agregado dentro de un horizonte; por ej: *entre granos de arena*.

| Ubicación  | Código         |       |
|--|----------------|-------|
|  | PDP            | NASIS |
| <b>AGREGADOS</b>   |                |       |
| En caras basales de agregados  | L <sup>1</sup> | BF    |
| En caras superiores de agregados   | U <sup>1</sup> | TF    |
| En caras verticales de agregados   | V              | VF    |
| En todas las caras de los agregados ( <i>verticales y horizontales</i> ) | P              | PF    |
| En el techo de columnas del suelo  | C              | TC    |
| <b>OTROS (NO AGREGADOS)</b>  |                |       |
| Entre granos de arena ( <i>puentes</i> )                                 | B              | BG    |
| En superficies a lo largo de poros                                       | I <sup>1</sup> | SP    |
| En superficies a lo largo de canales radiculares                         | I <sup>1</sup> | SC    |
| En concreciones  | O              | CC    |
| En nódulos   | N              | NO    |
| En fragmentos rocosos  | R              | RF    |
| En planos superiores de fragmentos rocosos                               | U <sup>1</sup> | TR    |
| En planos basales de fragmentos rocosos                                  | L <sup>1</sup> | BR    |

<sup>1</sup> Se repiten los códigos dado que estas alternativas se encuentran combinadas en PDP.

**RASGOS DE LA SUPERFICIE DE AGREGADOS Y VACIOS - COLOR** - Use la notación Munsell® estándar (matiz, luminosidad, intensidad) para registrar el color del rasgo.

## TEXTURA (DEL SUELO)

---

Es la proporción numérica (porcentaje en peso) de arena, limo y arcilla en un suelo. El contenido de arena, limo y arcilla es estimado manualmente en el campo (o medido cuantitativamente en la oficina / laboratorio, por hidrómetro o pipeta) para luego ser ubicado en el triángulo de textura y determinar la **Clase de textura**. Estime la **Clase textural** ej: *franco arenoso*; o **Subclase**, ej: *franco arenoso fino*, de la fracción tierra fina (< 2 mm); o elija un **Término en lugar de textura**, ej: *grava*. Si corresponde, use un **Modificador de clase textural**, ej: *franco limoso gravoso*.

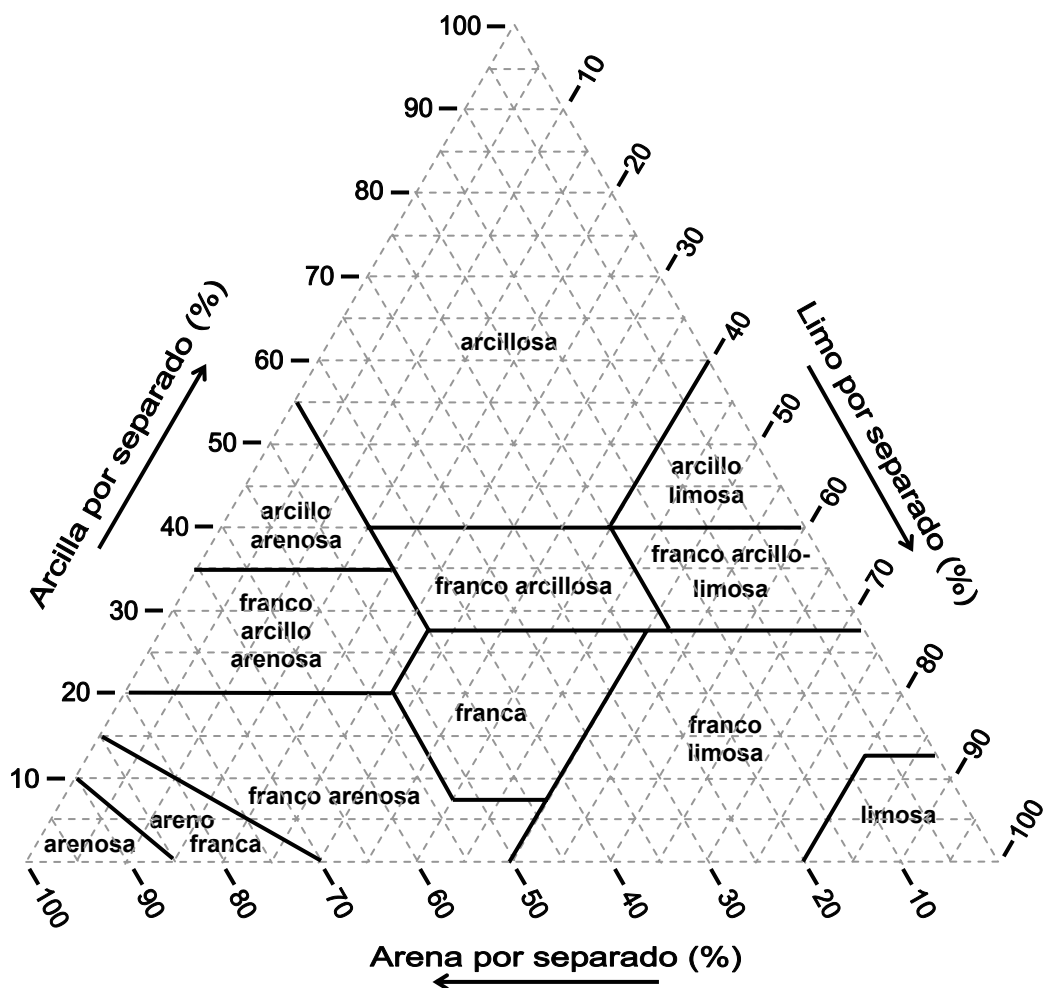
**NOTA:** La **textura del suelo** comprende solamente la fracción tierra fina (< 2 mm). La **distribución del tamaño de partículas** (PSD) abarca todo el suelo, incluyendo la fracción tierra fina (< 2 mm) y los fragmentos rocosos (> 2 mm).

### CLASE TEXTURAL -

| Clase textural          | Código |       |
|-------------------------|--------|-------|
|                         | Conv.  | NASIS |
| Arenosa gruesa          | cos    | COS   |
| Arenosa                 | s      | S     |
| Arenosa fina            | fs     | FS    |
| Arenosa muy fina        | vfs    | VFS   |
| Areno-franca gruesa     | lcos   | LCOS  |
| Areno-franca            | ls     | LS    |
| Areno-franca fina       | lfs    | LFS   |
| Areno-franca muy fina   | lvfs   | LVFS  |
| Franco arenosa gruesa   | cosl   | COSL  |
| Franco arenosa          | sl     | SL    |
| Franco arenosa fina     | fsl    | FSL   |
| Franco arenosa muy fina | vfsl   | VFSL  |
| Franca                  | l      | L     |
| Franco limosa           | sil    | SIL   |
| Limosa                  | si     | SI    |
| Franco arcillo-arenosa  | scl    | SCL   |
| Franco arcillosa        | cl     | CL    |
| Franco arcillo-limosa   | sicl   | SICL  |
| Arcillo-arenosa         | sc     | SC    |
| Arcillo-limosa          | sic    | SIC   |
| Arcillosa               | c      | C     |



**Triángulo de textura:**  
**Clases de textura en la fracción tierra fina ( — )**



**MODIFICADORES DE TEXTURA** - Convenciones para usar "Fragmentos rocosos modificadores de textura" y adjetivos texturales que expresen los rangos de "% en volumen" para **Fragmentos rocosos - Tamaño y Cantidad**.

| Contenido de fragmentos % en volumen | Uso de fragmentos rocosos como modificadores  |
|--------------------------------------|---|
| < 15                                 | No es usado adjetivo textural (sólo el nombre; ej: <i>franco</i> )  |
| 15 a < 35                            | Use el adjetivo que corresponda al tamaño; ej: <i>gravoso</i>   |
| 35 a < 60                            | Use "muy" junto al adjetivo que corresponda al tamaño apropiado, ej: <i>muy gravoso</i>   |
| 60 a < 90                            | Use "extremadamente" junto al adjetivo que corresponda al tamaño, ej: <i>extremadamente gravoso</i>   |
| ≥ 90                                 | Sin adjetivo ni modificador. Si tiene ≤ 10% de tierra fina, use el nombre apropiado para la clase de tamaño dominante; ej: <i>grava</i> . Use <b>Términos en lugar de textura</b> |

## Relaciones entre clases de tamaño de partículas en diferentes sistemas

|   | TIERRA FINA   |             |        |              |              |        |              |                        | FRAGMENTOS DE ROCA |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|---|---|-------------|--------|--------------|--------------|--------|--------------|------------------------|--------------------|--------------|------------------------|-------|-----------------|----|----|----|----|----|----|--|
| <b>USDA<sup>1</sup></b>                   | <b>Arcilla</b>  | <b>Limo</b> |        |              | <b>Arena</b> |        |              |                        |                    | <b>Grava</b> |                        |       | <b>Guijones</b> |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   | fino        | grueso | muy fina     | fina         | media  | gsa          | muy gsa                | fina               | media        | gruesa                 |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
| Tamiz estándar, de EE.UU., N° (abertura): |   |             |        |              |              |        |              |                        |                    |              |                        |       | 150             |    |    |    |    |    |    |  |
|   | .002 mm   | .02         | .05    | .1           | .25          | .5     | 1            | 2 mm                   | 5                  | 20           | 76                     | 200   |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   | 300         | 140    | 60           | 35           | 18     | 10           | 4                      | (3/4")             | (3")         | (4")                   | (6")  |                 |    |    |    |    |    |    |  |
| <b>Inter-nacional<sup>2</sup></b>         | <b>Arcilla</b>  | <b>Limo</b> |        |              | <b>Arena</b> |        |              |                        | <b>Grava</b>       |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   |             |        |              | fina         | gruesa |              |                        |                    |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   | .002 mm   | .02         |        | .25          |              |        | 2 mm         |                        | 20 mm              |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
| <b>Unificado<sup>3</sup></b>              | <b>Limo o Arcilla</b>                                     |             |        | <b>Arena</b> |              |        | <b>Grava</b> |                        | <b>Guijones</b>    |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   |             |        | fina         | media        | gruesa | fina         | gruesa                 |                    |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   |             |        | .074         | .42          | 2 mm   | 4.8          | 19                     | 76                 |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
| <b>AASHTO<sup>4,5</sup></b>               | <b>Arcilla</b>  | <b>Limo</b> |        |              | <b>Arena</b> |        |              | <b>Grava o Piedras</b> |                    |              | <b>Rocas o Bloques</b> |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   |             |        |              | fina         | gruesa | fina         | media                  | gruesa             |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
| Tamiz estándar, De EE.UU., N° (abertura): |   |             |        |              |              |        |              |                        |                    |              |                        | 75 mm |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   | .005 mm   |             | .074   | .42          | 2 mm         | 9.5    | 25           | 75 mm                  |                    |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   |             | 200    | 40           | 10           | (3/8") | (1")         | (3")                   |                    |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
| phi #:                                    | 12  | 10          | 9      | 8            | 7            | 6      | 5            | 4                      | 3                  | 2            | 1                      | 0     | -1              | -2 | -3 | -4 | -5 | -6 | -7 |  |
| <b>Wentworth modificado<sup>6</sup></b>   | ← arcilla → ← limo → ← arena → ← guijarros → ← guijones → |             |        |              |              |        |              |                        |                    |              |                        |       |                 |    |    |    |    |    |    |  |
|   |   | .002        | .004   | .008         | .016         | .031   | .062         | .125                   | .25                | .5           | 1                      | 2 mm  |                 | 8  | 16 | 32 | 64 |    |    |  |
| Tamiz estándar, de EE.UU., N° (abertura): |   |             |        |              |              |        |              |                        |                    |              |                        | 230   | 120             | 60 | 35 | 18 | 10 | 5  |    |  |

## Referencias para la tabla comparativa de sistemas de tamaño de partículas

- <sup>1</sup> Soil Survey Staff. 1995. Soil survey laboratory information manual. USDA – Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Investigations Report N° 45, Version 1.0, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. 305 p.
- <sup>2</sup> International Soil Science Society. 1993. *En*: Soil Survey Manual. Soil Survey Staff, USDA – Soil Conservation Service, Agricultural Handbook N° 18, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 503 p.
- <sup>3</sup> ASTM. 1993. Standard classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System). ASTM designation D2487-92. *En*: Soil and rock; dimension stone; geosynthetics. Annual book of ASTM standards - Vol. 04.08.
- <sup>4</sup> ASSHTO. 1986a. Recommended practice for the classification of soils and soil-aggregate mixtures for highway construction purposes. ASSHTO designation M145-82. *En*: Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing; Part 1: Specifications (14a. ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- <sup>5</sup> ASSHTO. 1986b. Standard definitions of terms relating to subgrade, soil-aggregate, and fill materials. ASSHTO designation M146-70 (1980). *En*: Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing; Part 1: Specifications (14a. ed.) American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- <sup>6</sup> Ingram, R.L. 1982. Modified Wentworth scale. *En*: Grain-size scales. AGI Data Sheet 29.1. *En*: Dutro, J.T., Dietrich, R.V., y Foose, R.M. 1989. AGI data sheets for geology in the field, laboratory, and office. 3ra. ed. American Geological Institute, Washington, D.C.

**MODIFICADORES DE TEXTURA - (adjetivos)**

| FRAGMENTOS ROCOSOS:<br>Tamaño y Cantidad <sup>1</sup>               | Código |               | Criterios: porcentaje (en volumen) del total de fragmentos rocosos, y dominados por ( <i>nombre del tamaño</i> ): <sup>1</sup> |
|---|--------|---------------|--|
|   | Conv.  | PDP/<br>NASIS |  |
| <b>FRAGMENTOS DE ROCA DURA (&gt; 2 mm)</b>                          |        |               |  |
| Gravoso   | GR     | GR            | ≥ 15% pero < 35% grava   |
| Gravoso fino  | FGR    | GRF           | ≥ 15% pero < 35% grava fina  |
| Gravoso medio   | MGR    | GRM           | ≥ 15% pero < 35% grava media   |
| Gravoso grueso  | CGR    | GRC           | ≥ 15% pero < 35% grava gruesa  |
| Muy gravoso   | VGR    | GRV           | ≥ 35% pero < 60% grava   |
| Extremadamente gravoso  | XGR    | GRX           | ≥ 60% pero < 90% grava   |
| Guijoso   | CB     | CB            | ≥ 15% pero < 35% guijones  |
| Muy guijoso   | VCB    | CBV           | ≥ 35% pero < 60% guijones  |
| Extremadamente guijoso  | XCB    | CBX           | ≥ 60% pero < 90% guijones  |
| Pedregoso   | ST     | ST            | ≥ 15% pero < 35% piedras   |
| Muy pedregoso   | VST    | STV           | ≥ 35% pero < 60% piedras   |
| Extremadamente pedregoso  | XST    | STX           | ≥ 60% pero < 90% piedras   |
| Con bloques   | BY     | BY            | ≥ 15% pero < 35% bloques   |
| Con abundantes bloques  | VBY    | BYV           | ≥ 35% pero < 60% bloques   |
| Con muy abundantes bloques  | XBY    | BYX           | ≥ 60% pero < 90% bloques   |
| Lajoso  | CN     | CN            | ≥ 15% pero < 35% lajas   |
| Muy lajoso  | VCN    | CNV           | ≥ 35% pero < 60% lajas   |
| Extremadamente lajoso   | XCN    | CNX           | ≥ 60% pero < 90% lajas   |
| Con losas   | FL     | FL            | ≥ 15% pero < 35% losas   |
| Con abundantes losas  | VFL    | FLV           | ≥ 35% pero < 60% losas   |
| Con muy abundantes losas  | XFL    | FLX           | ≥ 60% pero < 90% losas   |
| <b>PARA – FRAGMENTOS DE ROCA (BLANDA) (&gt; 2 mm)<sup>2,3</sup></b> |        |               |  |
| Con para-bloques  | PBY    | PBY           | (los mismos criterios que para <i>con bloques</i> )  |
| Con abundantes para-bloques   | VPBY   | PBYV          | (los mismos criterios que para <i>con abundantes bloques</i> )   |
| Con muy abundantes para-bloques                                     | XPBY   | PBYX          | (los mismos criterios que para <i>con muy abundantes bloques</i> )   |
| etc.  | etc.   | etc.          | (los mismos criterios que los usados en los ítem <i>no-para</i> )  |

<sup>1</sup> El modificador de "Cantidad" (ej: *muy*) está basado en el contenido total de fragmentos rocosos. El modificador de "Tamaño" (ej: *guijoso*) está basado en el tamaño de los fragmentos más grandes. Para una mezcla de tamaños (ej: *gravas y piedras*), el tamaño menor debe exceder dos veces la cantidad del tamaño mayor para ser nombrado como modificador (ej: 30% grava y 14% piedras = *muy gravoso*; 20% grava y 14% piedras = *pedregoso*).

<sup>2</sup> Use el prefijo "para" cuando los fragmentos rocosos son blandos (en otras palabras, cuando cumplen con los criterios de "para"). [La Clase de cementación - Resistencia a la ruptura es menor a *moderadamente cementado*, y no se desmigajan (24 hs en agua)].

<sup>3</sup> Para los códigos "para", agregue "P" a los términos codificados de "tamaño" y "cantidad", antes del código de nombre y luego del adjetivo de cantidad; ej: para-gravoso = *PGR*; muy para-gravoso = *VPGR*.

### MODIFICADORES COMPOSICIONALES DE TEXTURA <sup>1</sup> - (*adjetivos*)

| Tipo                       | Código |       | Criterios   |
|----------------------------|--------|-------|---|
|                            | PDP    | NASIS |   |
| <b>VOLCANICO</b>           |        |       |   |
| Cinéreo                    | ----   | ASHY  | Ni hídrico ni "medial", y $\geq 30\%$ de la fracción < 2 mm tiene tamaño de 0,02 a 2 mm de los cuales $\geq 5\%$ es vidrio volcánico  |
| Hídrico                    | ----   | HYDR  | Propiedades ándicas y con un contenido de agua a capacidad de campo (15 bares) de $\geq 100\%$ del peso en seco   |
| Medial                     | ----   | MEDL  | Propiedades ándicas y con un contenido de agua a capacidad de campo (15 bares) de $\geq 30\%$ a < 100% del peso en seco, o $\geq 12\%$ de contenido de agua en muestras secadas al aire |
| <b>SUELOS ORGANICOS</b>    |        |       |   |
| Graminoso <sup>2</sup>     | ----   | GS    | MO (materia orgánica) > 15% (vol.) fibras de gramíneas  |
| Herbáceo <sup>2</sup>      | ----   | HB    | MO > 15% (vol.) fibras herbáceas  |
| Musgoso                    | ----   | MS    | MO > 15% (vol.) fibras de musgos  |
| Fangoso                    | MK     | MK    | Suelo mineral, con > 10% MO y < 17% fibras  |
| Turboso                    | PT     | PT    | Suelo mineral, con > 10% MO y > 17% fibras  |
| Rico en madera             | ----   | WD    | MO > 15% (vol.) trozos de madera o fibras   |
| <b>MATERIALES LIMNICOS</b> |        |       |   |
| Coprógeno                  | ----   | COP   |   |
| Diatomáceo                 | ----   | DIA   |   |
| Margoso                    | ----   | MR    |   |
| <b>OTROS</b>               |        |       |   |
| Yesífero                   | ----   | GYP   | $\geq 15\%$ (en peso) de yeso   |
| Permamente congelado       | PF     | PF    | ej: permafrost  |

<sup>1</sup> Los **modificadores composicionales de textura** pueden ser usados junto con el **nombre de la textura del suelo**; ej: *franco cinéreo gravoso* o *turba musgosa*. Para definiciones y empleo de los **modificadores composicionales de textura**, ver el "National Soil Survey Handbook" - Parte 618 (Soil Survey Staff, 1996c).

<sup>2</sup> Usado sólo con Histosoles, epipedones hísticos, turbas y turbas fangosas.

**TERMINOS USADOS EN LUGAR DE TEXTURA - (nombres)**

| Términos usados en lugar de textura                            | Código |              |
|--|--------|--------------|
|  | PDP    | NASIS        |
| <b>TAMAÑO (ROCAS DURAS)</b>                                    |        |              |
| Grava  | G      | G            |
| Guijones   | CB     | CB           |
| Piedras  | ST     | ST           |
| Bloques  | B      | BY           |
| Lajas  | ----   | CN           |
| Losas  | ----   | FL           |
| <b>TAMAÑO (ROCAS BLANDAS)</b>                                  |        |              |
| Para-grava   | ----   | PGR          |
| Para-guijones  | ----   | PCB          |
| Para-piedras   | ----   | PST          |
| Para-bloques   | ----   | PBY          |
| Para-lajas   | ----   | PCN          |
| Para-losas   | ----   | PFL          |
| <b>COMPOSICION</b>   |        |              |
| <b>Cementado / consolidado:</b>                                |        |              |
| Duripán (cemento silíceo)                                      | ----   | DUR          |
| Ortstein (orgánico, con cemento de Fe y Al)                    | ----   | OR           |
| Petrocálcico (cemento de carbonato)                            | ----   | PC           |
| Petroférrico (cemento de Fe)                                   | ----   | PF           |
| Petrogípsico (cemento de yeso)                                 | ----   | PGP          |
| Horizonte plácico (delgada capa cementada por Fe y Mn)         | ----   | PL           |
| Roca de base no meteorizada (no alterada)                      | UWB    | UB           |
| Roca de base meteorizada (alterada; ej: algunos horizontes Cr) | WB     | WB           |
| <b>Orgánicos:</b>  |        |              |
| Material vegetal fuertemente descompuesto (Oa) <sup>1</sup>    | ----   | HPM          |
| Material vegetal moderadamente descompuesto (Oe) <sup>1</sup>  | ----   | MPM          |
| Material vegetal ligeramente descompuesto (Oi) <sup>1</sup>    | ----   | SPM          |
| Fango (≈ Oa)   | ----   | MUCK         |
| Turba fangosa <sup>2</sup> (≈ Oe)                              | ----   | MPT          |
| Turba <sup>2</sup> (≈ Oi)                                      | ----   | PEAT         |
| <b>Otros:</b>  |        |              |
| Finamente estratificado (texturas contrastantes)               | ----   | FS           |
| Hielo (permanentemente congelado) <sup>3,4</sup>               | ----   | <sup>4</sup> |
| Agua (permanente) <sup>3,4</sup>                               | ----   | W            |

<sup>1</sup> A usar sólo con con capas minerales de suelo.

<sup>2</sup> A usar sólo con Histosoles o epipedones hísticos.

<sup>3</sup> A usar sólo con capas encontradas debajo de la superficie del suelo.

<sup>4</sup> En NASIS, use "agua permanentemente congelada" para referirse a permafrost.

## ROCA Y OTROS FRAGMENTOS

Estas son partículas discretas, estables al agua, de tamaño mayor de 2 mm. Los fragmentos de roca dura presentan una clase de Resistencia a la ruptura - Cementación  $\geq$  fuertemente cementada. Otros fragmentos (por ej., roca blanda, madera) están menos fuertemente cementados. Describa **Tipo**, **Porcentaje en volumen**, **Redondez** o **Forma**, y **Tamaño** (mm).

**ROCA Y OTROS FRAGMENTOS - TIPO** - Use la lista dada para **Subsuelo rocoso – Tipo** y la tabla que sigue a continuación. **NOTA:** Los tipos de rocas interestratificadas que figuran en la tabla de “Subsuelo rocoso – Tipo” no son alternativas o terminología apropiadas para describir fragmentos de roca.

| Tipo   | Código |       | Tipo              | Código |       |
|--|--------|-------|-------------------|--------|-------|
|  | PDP    | NASIS |                   | PDP    | NASIS |
| Incluye todos los <b>tipos de subsuelo rocoso</b> (excepto las rocas interestratificadas), y además: |        |       |                   |        |       |
| Calcrita ( <i>caliche</i> ) <sup>1</sup>   | ----   | CA    | Escorias          | ----   | SC    |
| Carbón   | ----   | CH    | Bombas volcánicas | ----   | VB    |
| Cenizas  | E5     | CI    | Madera            | ----   | WO    |
| Lapilli  | ----   | LA    |                   |        |       |

<sup>1</sup> Fragmentos fuertemente cementados con carbonato; puede incluir fragmentos derivados de horizontes petrocálcicos.

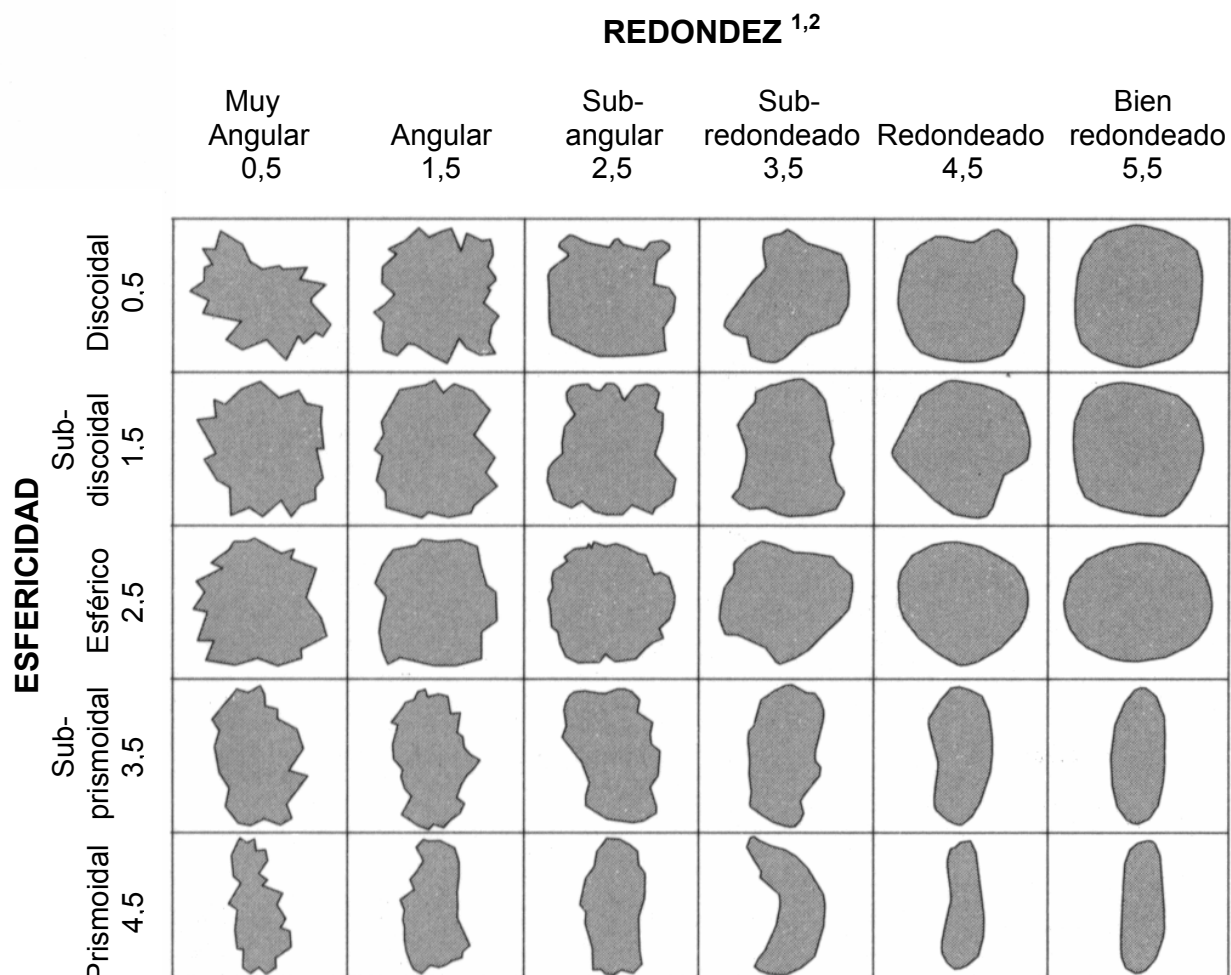
**ROCA Y OTROS FRAGMENTOS - PORCENTAJE EN VOLUMEN** - Estime la cantidad sobre la base del porcentaje en volumen. **NOTA:** Para un uso apropiado de los **Modificadores de textura**, consultar la tabla de “Contenido de fragmentos - Porcentaje en volumen” que se encuentra en **Textura**.

**ROCA Y OTROS FRAGMENTOS - REDONDEZ** - Estime la redondez relativa de fragmentos de roca; use las siguientes clases. (Llamadas **Redondez de fragmentos** en PDP).

| Clase de redondez | Código |       | Criterio: estimación visual <sup>1</sup>                          |
|-------------------|--------|-------|---|
|                   | PDP    | NASIS |   |
| Muy angular       | --     | VA    | <i>(Use el gráfico de <b>Redondez</b> de la página siguiente)</i> |
| Angular           | 1      | AN    |   |
| Subangular        | 2      | SA    |   |
| Subredondeado     | 3      | SR    |   |
| Redondeado        | 4      | RO    |   |
| Bien redondeado   | 5      | WR    |   |

<sup>1</sup> Los criterios se basan en la estimación visual; use el gráfico siguiente.

Estime el redondeamiento relativo de fragmentos rocosos (idealmente, use la redondez promedio basada en 50 o más fragmentos). La aproximación convencional empleada en geología y minería se muestra en la figura siguiente (**NOTA:** El NRCS no cuantifica la **esfericidad**. Se la incluye aquí a fines de presentar un panorama completo y para mostrar la variedad de clases de **redondez de fragmentos**).



<sup>1</sup> Según Powers, 1953.

<sup>2</sup> Los valores numéricos en las columnas de **redondez** y **esfericidad** son los puntos medios de las clases (valores de la mediana rho) (Folk, 1955) usados en análisis estadísticos.



**ROCAS Y OTROS FRAGMENTOS - CLASES DE TAMAÑO Y TERMINOS DESCRIPTIVOS -**

| Tamaño <sup>1</sup>   | Nombre       | Adjetivo <sup>2</sup> |
|---|--------------|-----------------------|
| <b>FORMA ESFERICA O CUBICA<br/>(discoidal, subdiscoidal o esférica)</b> |              |                       |
| diámetro > 2-75 mm  | grava        | gravoso               |
| diámetro > 2-5 mm   | grava fina   | gravoso fino          |
| diámetro > 5-20 mm  | grava media  | gravoso medio         |
| diámetro > 20-75 mm   | grava gruesa | gravoso grueso        |
| diámetro > 75-250 mm  | guijones     | guijonoso             |
| diámetro > 250-600 mm   | pedras       | pedregoso             |
| diámetro > 600 mm   | bloques      | con bloques           |
| <b>FORMA PLANA (prismoidal o subprismoidal)</b>                         |              |                       |
| largo > 2-150 mm  | lajas        | lajoso                |
| largo > 150-380 mm  | losas        | con losas             |
| largo > 380-600 mm  | pedras       | pedregoso             |
| largo > 600 mm  | bloques      | con bloques           |

<sup>1</sup> El tamaño de los fragmentos es medido con tamices; los límites de las clases poseen un límite inferior señalado con el símbolo ">".

<sup>2</sup> Para una mezcla de tamaños (ej.: presencia de gravas y piedras), el tamaño menor debe exceder dos veces la cantidad del tamaño mayor (ej.: 30% grava y 14% piedras = *gravoso*; pero 20% grava y 14% piedras = *pedregoso*).

## **ESTRUCTURA (DEL SUELO)**

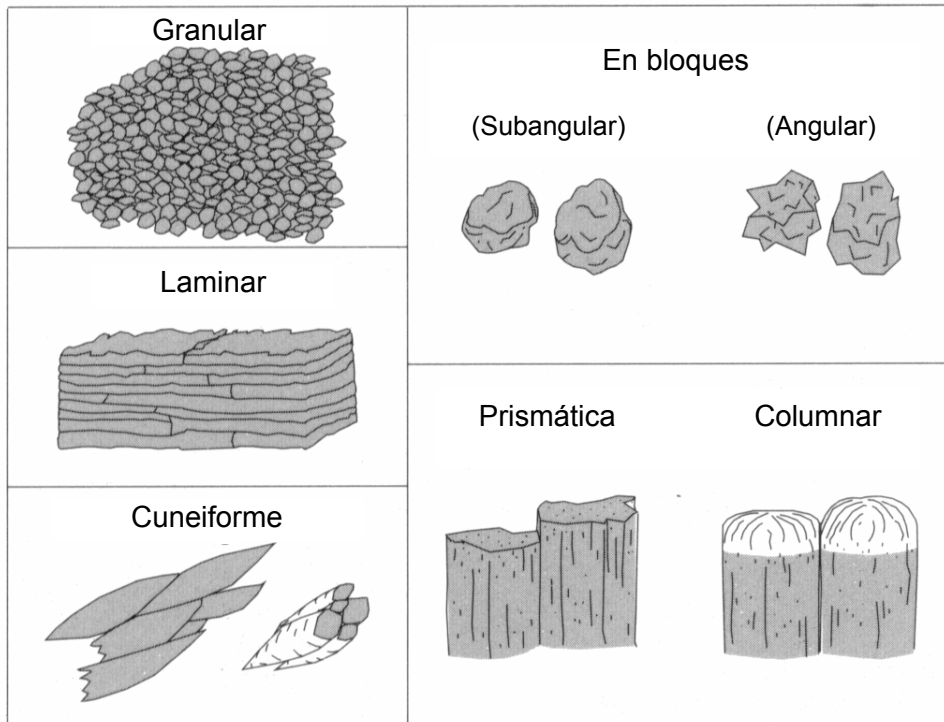
La estructura del suelo es el ordenamiento natural de las partículas del suelo en agregados debido a procesos pedogenéticos. Registre **Tipo**, **Grado** y **Tamaño**. Para estructuras compuestas, indique cada **Tipo** y **Tamaño**; ej.: *bloques subangulares medios que rompen a granular fina*. En PDP se permiten hasta diez indicadores (por horizonte). (Para PDP solamente, estime el porcentaje de cada tipo). La ausencia de estructura tiene dos estados finales: *masivo (MA)* o *grano suelto (SG)*. Un ejemplo completo es: *débil, fina, en bloques subangulares, débil, fina*; o *SBK, f, 1*.

### **ESTRUCTURA (DEL SUELO) - TIPO (anteriormente Forma) -**

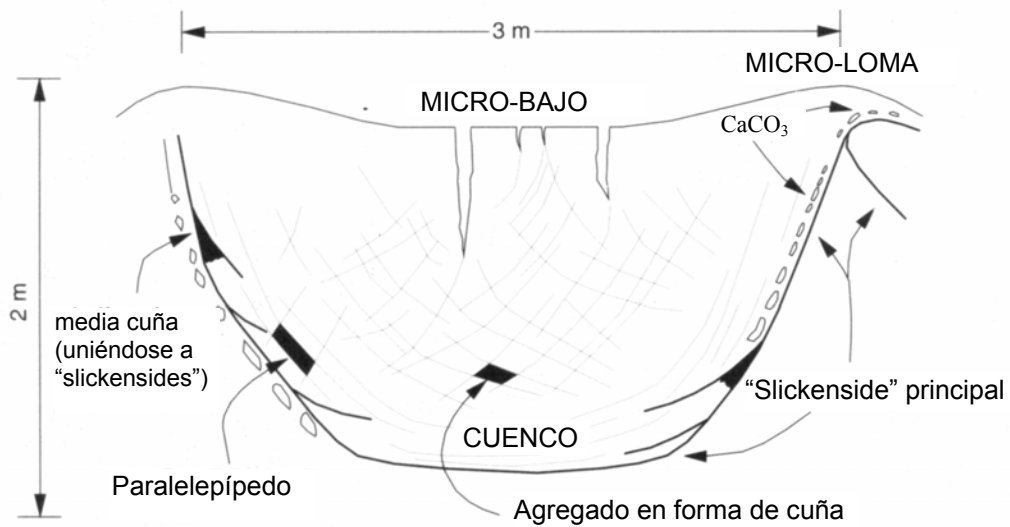
| Tipo  | Código |       | Criterio:<br>(definición)   |
|---|--------|-------|---|
|   | Conv.  | NASIS |   |
| <b>UNIDADES ESTRUCTURALES NATURALES DEL SUELO (estructura pedogenética)</b>                 |        |       |   |
| Granular  | gr     | GR    | Poliedros pequeños, con caras curvas o muy irregulares  |
| Bloques angulares   | abk    | ABK   | Poliedros con caras que se intersectan según ángulos bien definidos (planos)  |
| Bloques subangulares  | sbk    | SBK   | Poliedros con caras subredondeadas y planares, ausencia de ángulos marcados   |
| Laminar   | pl     | PL    | Unidades planas y tabulares   |
| Cuneiforme  | ----   | WEG   | Lentes elípticas, entrecruzadas, que terminan en ángulos agudos, limitadas por "slickensides"; no restringido a materiales vérticos |
| Prismática  | pr     | PR    | Unidades verticales elongadas con caras superiores planas   |
| Columnar  | cpr    | COL   | Unidades verticales elongadas con caras superiores redondeadas, las cuales comúnmente se hallan descoloridas                        |
| <b>SIN ESTRUCTURA</b>   |        |       |   |
| Grano suelto  | sg     | SGR   | Sin unidades estructurales; íntegramente no coherente; ej.: arena suelta  |
| Masivo  | m      | MA    | Sin unidades estructurales; el material es una masa coherente (no necesariamente cementada)   |
| <b>FRAGMENTOS TERROSOS ARTIFICIALES O TERRONES<sup>1</sup> (estructura no pedogenética)</b> |        |       |   |
| Terrones <sup>1</sup>   | ----   | CDY   | Bloques irregulares creados por alteración artificial; ej.: laboreo o compactación  |

<sup>1</sup> Usado sólo para describir unidades terrosas "artificiales", de gran tamaño, no derivadas de procesos pedogenéticos; ej.: como resultado directo de alteración mecánica; use los criterios para clasificar **Tamaño de estructura, en bloques**.

## Ejemplos de tipos de estructura del suelo



## Ejemplo de estructura cuneiforme, micro-rasgos gilgai y micro-relieve



Modificado de: Lynn y Williams, Soil Survey Horizons, 1992.

## ESTRUCTURA (DEL SUELO) - GRADO -

| Grado          | Código | Criterios  |
|----------------|--------|--|
| Sin estructura | 0      | No se observan unidades discretas <i>in situ</i> o en muestras de mano   |
| Débil          | 1      | Las unidades son escasamente visibles <i>in situ</i> o en muestras de mano   |
| Moderada       | 2      | Las unidades están bien formadas, y son evidentes <i>in situ</i> o en muestras de mano   |
| Fuerte         | 3      | Las unidades son muy claramente observables <i>in situ</i> (suelo no disturbado), y se separan limpiamente cuando se disturban |

## ESTRUCTURA (DEL SUELO) - TAMAÑO -

| Clase de tamaño                         | Código                   |                          | Criterio:<br>tamaño de la unidad estructural <sup>1</sup> (mm) |   |  |
|---|--------------------------|--------------------------|--|---|--|
|   | Conv.                    | NASIS                    | Granular,<br>laminar <sup>2</sup> (espesor)                    | Columnar,<br>prismática,<br>cuneiforme <sup>3</sup> | En bloques,<br>angulares y<br>subangulares |
| Muy fina<br>(Muy delgada <sup>2</sup> ) | vf<br>(vn <sup>1</sup> ) | VF<br>(VN <sup>1</sup> ) | < 1  | < 10  | < 5  |
| Fina<br>(Delgada <sup>1</sup> )         | f<br>(tn <sup>1</sup> )  | F<br>(TN <sup>1</sup> )  | 1 a < 2  | 10 a < 20   | 5 a < 10                                   |
| Media                                   | m                        | M                        | 2 a < 5  | 20 a < 50   | 10 a < 20                                  |
| Gruesa<br>(Ancha <sup>2</sup> )         | co<br>(tk <sup>2</sup> ) | CO<br>(TK <sup>2</sup> ) | 5 a < 10   | 50 a < 100  | 20 a < 50                                  |
| Muy gruesa<br>(Muy ancha)               | vc<br>(vk <sup>2</sup> ) | VC<br>(VK <sup>2</sup> ) | ≥ 10   | 100 a < 500   | ≥ 50                                       |
| Extremadamente<br>gruesa                | ec                       | EC                       | ----   | ≥ 500   | ----                                       |

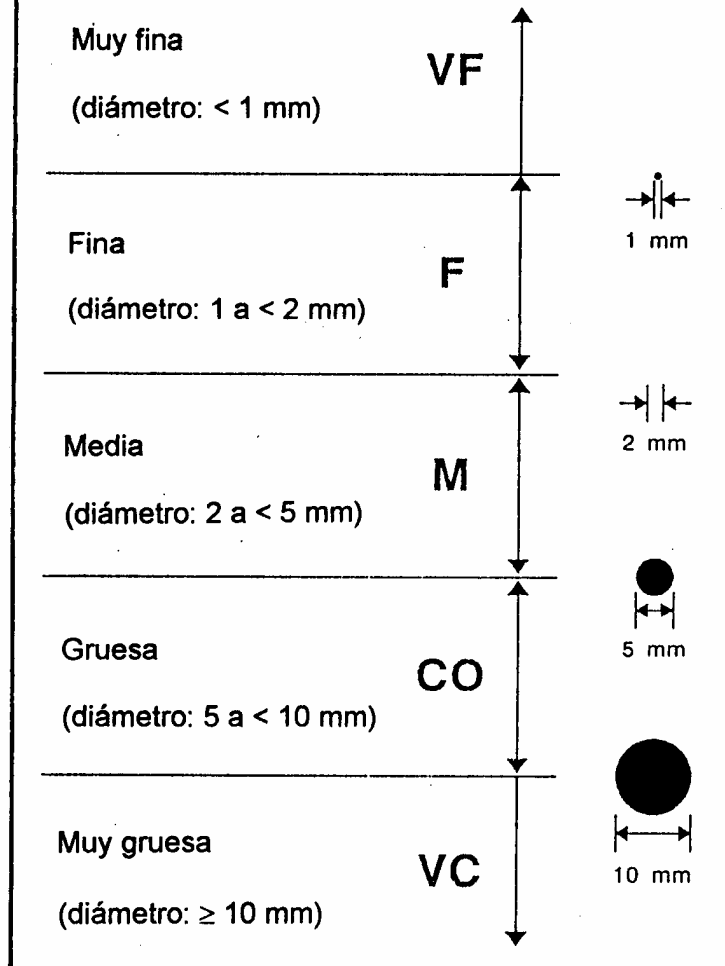
<sup>1</sup> Los límites de tamaño siempre denotan las dimensiones menores de las unidades estructurales.

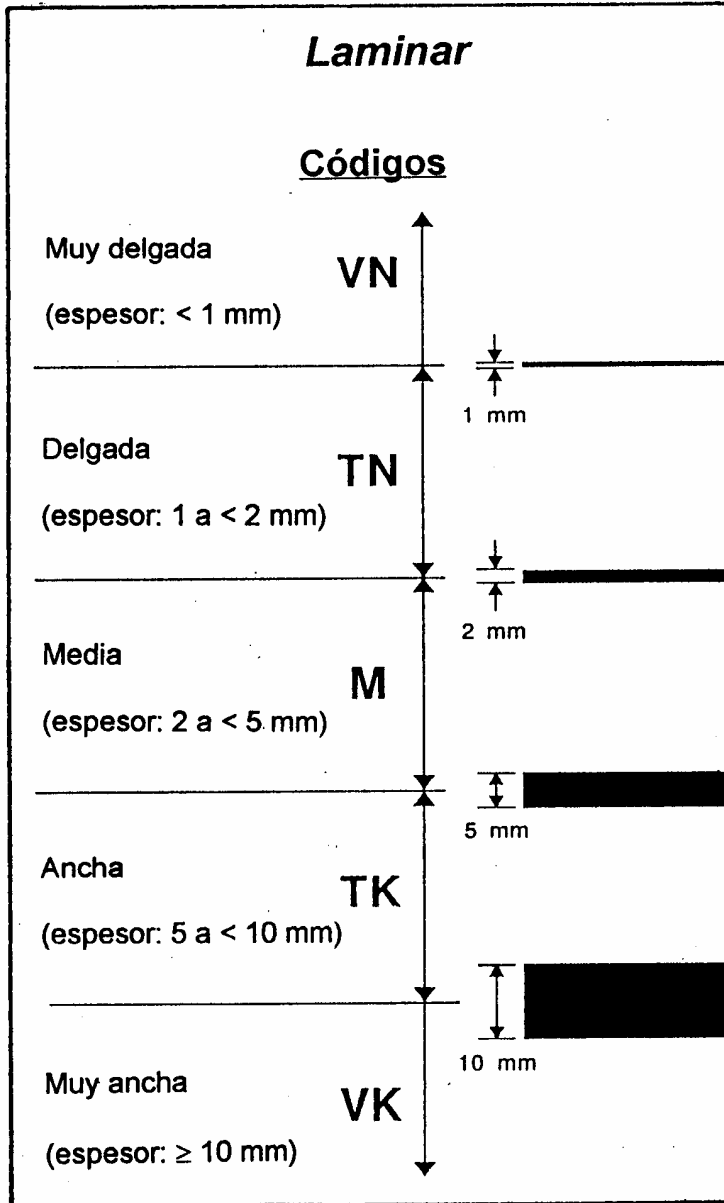
<sup>2</sup> Sólo en estructuras laminares, sustituya *delgada* por *fin*, y *ancha* por *gruesa*, en los nombres de las clases de tamaño.

<sup>3</sup> La estructura cuneiforme está por lo general asociada con Vertisoles (para los cuales constituye un requerimiento) o con suelos relacionados, con elevada proporción de arcillas esmectíticas.

# Granular

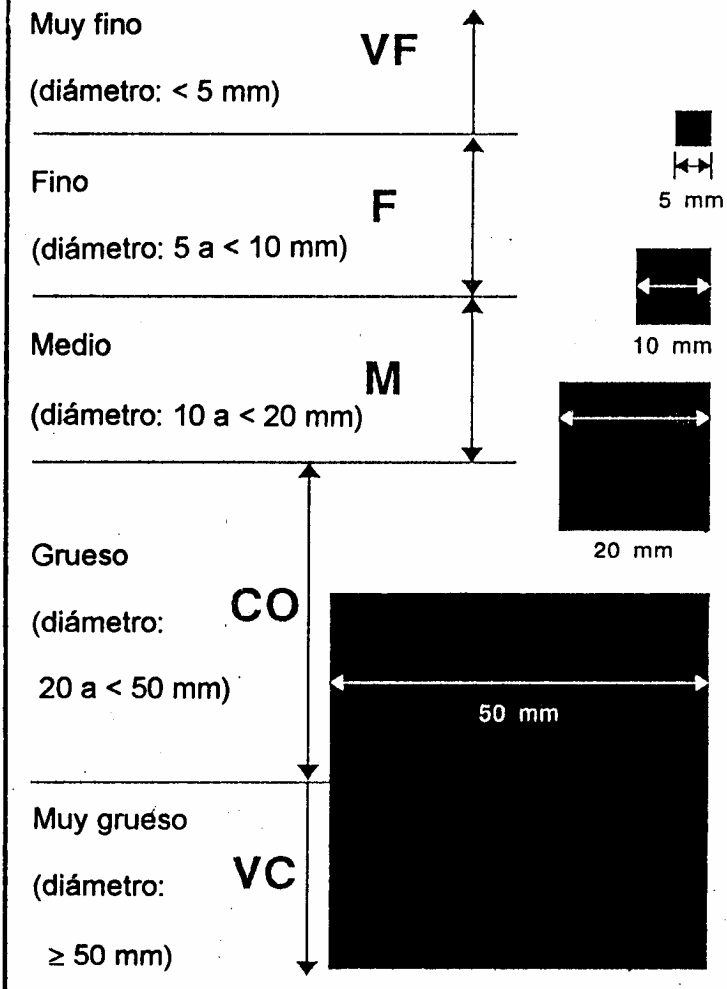
## Códigos





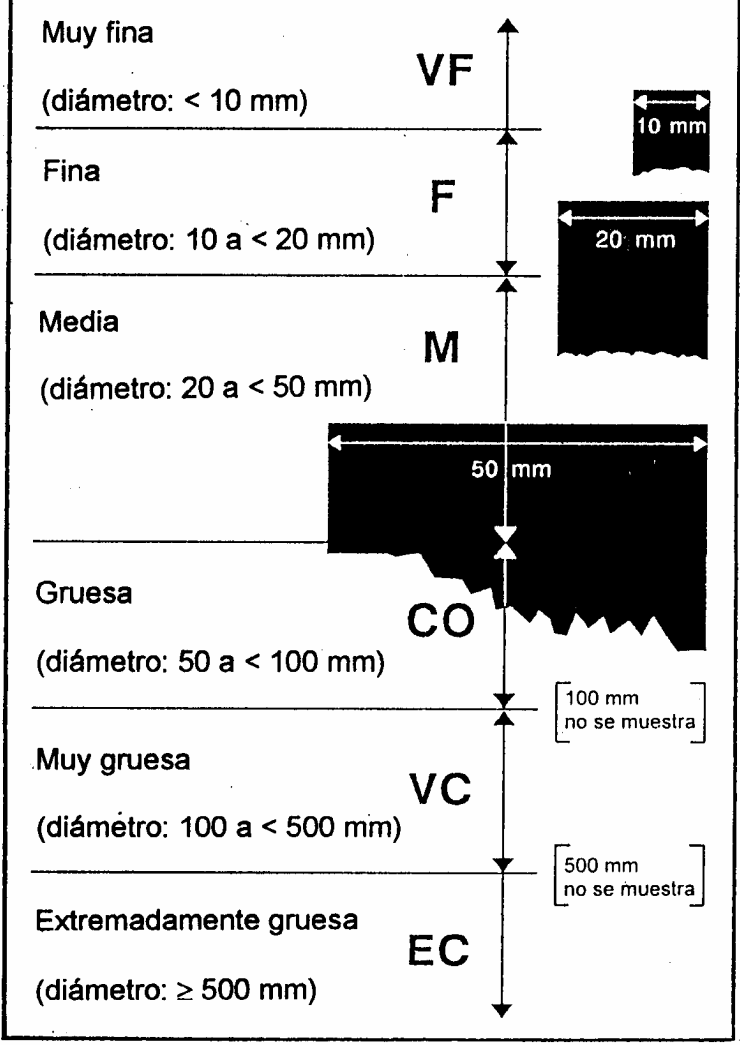
**En bloques, angular  
y subangular**

**Códigos**



# Prismática y Columnar

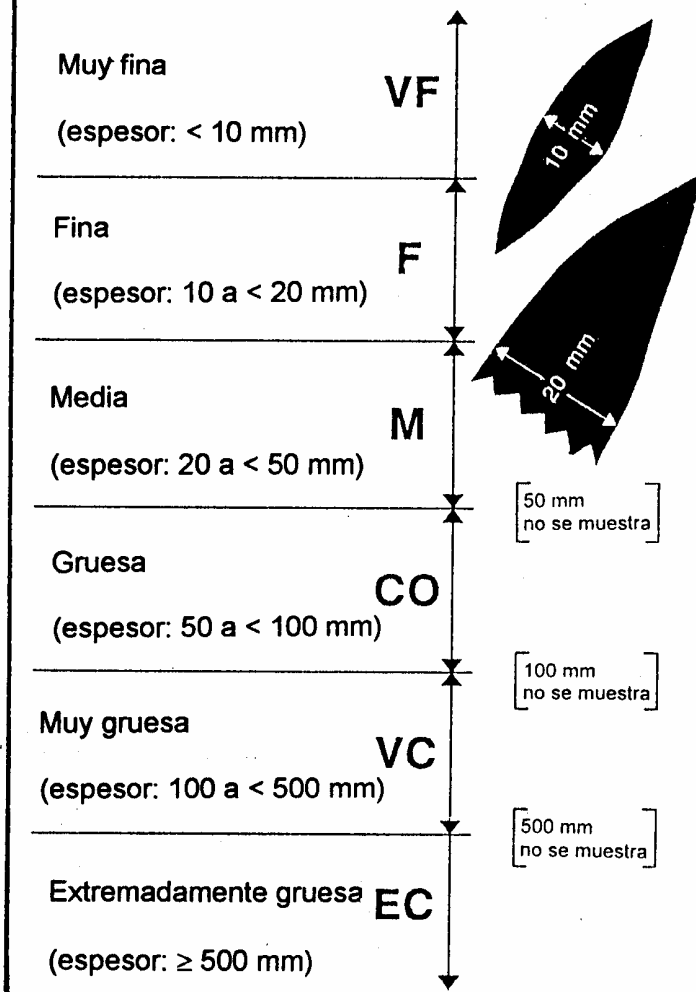
## Códigos





# Cuneiforme

## Códigos



## CONSISTENCIA

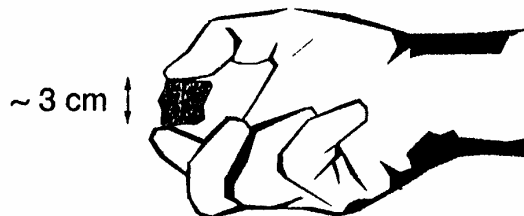
---

Consistencia es el grado y tipo de cohesión y adhesión que exhibe el suelo, y/o la resistencia del suelo a la deformación o ruptura bajo la aplicación de una tensión. El estado del sistema suelo-agua influye fuertemente en la consistencia. Las evaluaciones a campo de la consistencia incluyen: **Resistencia a la ruptura** (bloques, agregados y terrones; o costras superficiales y láminas), **Resistencia a la penetración**, **Plasticidad**, **Adhesividad** y **Clase de fractura**.

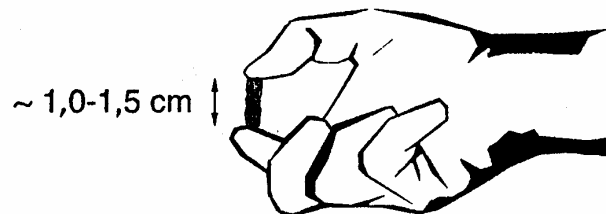
Históricamente, la consistencia se aplicaba al suelo seco, húmedo o mojado, tal como era observado en el campo. La consistencia en húmedo evaluaba adhesividad y plasticidad. La **resistencia a la ruptura** se aplica ahora a suelos secos y a suelos en un estado hídrico que abarca desde húmedo a mojado. La adhesividad y plasticidad del suelo son evaluaciones independientes.

**RESISTENCIA A LA RUPTURA** - Es una medida de la fuerza del suelo para resistir una tensión. Estimaciones separadas de **Resistencia a la ruptura** se realizan para **bloques/agregados/terrones** y para **costras superficiales y láminas** de suelo. Los fragmentos con forma de bloques deberían tener un tamaño de aproximadamente 2,8 cm. Si no es posible obtener cubos de 2,8 cm (por ej.,  $\cong 2,5 - 3,1$  cm), emplee la siguiente ecuación y la tabla de más adelante para calcular la tensión para la fractura:  $[(2,8 \text{ cm} / \text{largo del cubo cm})^2 \times \text{tensión estimada (N) para la fractura}]$ ; por ej., *para un cubo de 5,6 cm*  $[(2,8/5,6)^2 \times 20 \text{ N} = 5 \text{ N} \rightarrow \text{clase blanda}]$ . Fragmentos laminares (costras superficiales o estructura laminar) deberían ser de aproximadamente 1,0 - 1,5 cm de largo por 0,5 cm de espesor (o el espesor que presente en el sitio, si es  $< 0,5$  cm).

### **Bloques / Agregados**



### **Costras / Láminas**



**RESISTENCIA A LA RUPTURA:**

**Bloques, agregados y terrones** - Estime la clase en base a la fuerza requerida para romper (fracturar) una unidad de suelo. Seleccione la columna apropiada de condición de humedad (*seco* vs. *húmedo*) y/o la columna de cementación, si correspondiere.

| Seco                |                     | Húmedo               |                     | Cementación <sup>1</sup>         |                     | La muestra se rompe bajo   |
|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|--|
| Clase               | Código <sup>2</sup> | Clase                | Código <sup>2</sup> | Clase                            | Código <sup>2</sup> |  |
| Suelto              | L<br>d (lo)         | Suelto               | L<br>m (lo)         | <i>No aplicable</i>              |                     | <i>No se obtuvo una muestra intacta</i>                          |
| Blando              | S<br>d (so)         | Muy friable          | VFR<br>m (vfr)      | No cementado                     | NC                  | Muy ligera fuerza entre los dedos. < 8N                          |
| Ligeramente duro    | SH<br>d (sh)        | Friable              | FR<br>m (fr)        | Extremadamente débil cementación | EW                  | Ligera fuerza entre los dedos. 8 a < 20 N                        |
| Moderadamente duro  | MH<br>d (h)         | Firme                | FI<br>m (fi)        | Muy débilmente cementado         | VW                  | Fuerza moderada entre los dedos. 20 a < 40 N                     |
| Duro                | HA<br>d (h)         | Muy firme            | VFI<br>m (vfi)      | Débilmente cementado             | W<br>c (w)          | Mucha fuerza entre los dedos. 40 a < 80 N                        |
| Muy duro            | VH<br>d (vh)        | Extremadamente firme | EF<br>m (efi)       | Moderadamente cementado          | M                   | Fuerza moderada entre las manos. 80 a < 160 N                    |
| Extremadamente duro | EH<br>d (eh)        | Ligeramente rígido   | SR<br>m (efi)       | Fuertemente cementado            | ST<br>c (s)         | Presión del pie con todo el peso del cuerpo. 160 a < 800 N       |
| Rígido              | R<br>d (eh)         | Rígido               | R<br>m (efi)        | Muy fuertemente cementado        | VS                  | Golpe de < 3 J, pero sin peso del cuerpo. 800 N a < 3 J          |
| Muy rígido          | VR<br>d (eh)        | Muy rígido           | VR<br>m (efi)       | Endurecido                       | I<br>c (I)          | Golpe de $\geq 3$ J.<br>(3 J = 2 kg de peso cayendo desde 15 cm) |

<sup>1</sup> Este no es un chequeo a campo; la muestra debe ser secada al aire durante la noche y luego sumergida en agua por un mínimo de 1 hora antes del chequeo.

<sup>2</sup> Los códigos entre paréntesis son criterios obsoletos (Soil Survey Staff, 1951).

**Estado de humedad del suelo (Consistencia) - (OBSOLETO) - Clases históricas (Soil Survey Staff, 1953).**

| <sup>(d)</sup> <sup>1</sup> Suelo seco |        | <sup>(m)</sup> <sup>1</sup> Suelo húmedo |         | Cementación           |        |
|--|--------|--|---------|-----------------------|--------|
| Clase <sup>2</sup>                     | Código | Clase                                    | Código  | Clase                 | Código |
| Suelto                                 | (d) lo | Suelto                                   | (m) lo  | Débilmente cementado  | (c) w  |
| Blando                                 | (d) so | Muy friable                              | (m) vfr | Fuertemente cementado | (c) s  |
| Ligeramente duro                       | (d) sh | Friable                                  | (m) fr  |                       |        |
| Duro <sup>2</sup>                      | (d) h  | Firme                                    | (m) fi  | Endurecido            | (c) I  |
| Muy duro                               | (d) vh | Muy firme                                | (m) vfi |                       |        |
| Extremad. duro                         | (d) eh | Extremad. firme                          | (m) efi |                       |        |

<sup>1</sup> Históricamente, los prefijos de consistencia (*d* para seco, *m* para húmedo) eran omitidos, dejándose sólo el código base; ej.: *vfr* en lugar de *mvfr*.

<sup>2</sup> La clase *duro* (seco) era dividida en *moderadamente duro* y *duro* (Soil Survey Staff, 1993).

### Costras superficiales y láminas -

| Clase<br>(secado al aire) | Código | Fuerza <sup>1</sup><br>(Newtons) |
|---------------------------|--------|----------------------------------|
| Extremadamente débil      | EW     | <i>No es obtenible</i>           |
| Muy débil                 | VW     | Separable, < 1N                  |
| Débil                     | W      | 1 a < 3 N                        |
| Moderada                  | M      | 3 a < 8 N                        |
| Moderadamente fuerte      | MS     | 8 a < 20N                        |
| Fuerte                    | S      | 20 a < 40N                       |
| Muy fuerte                | VS     | 40 a < 80N                       |
| Extremadamente fuerte     | ES     | ≥ 80N                            |

<sup>1</sup> Para estimación a campo de la fuerza (N), use la columna "la muestra se rompe bajo" en la tabla de "Resistencia a la ruptura para bloques, agregados y terrones".

**AGENTES CEMENTANTES** - Registre el tipo de agente cementante, si estuviera presente.

| Tipo                       | Código <sup>1</sup> |
|----------------------------|---------------------|
| carbonatos                 | K                   |
| yeso                       | G                   |
| humus                      | H                   |
| hierro                     | I                   |
| sílice (SiO <sub>2</sub> ) | S                   |

<sup>1</sup> Los códigos convencionales consisten tradicionalmente en el nombre completo del material o en su símbolo; ej.: *sílice* o *SiO<sub>2</sub>*. Consecuentemente, la columna de códigos *Conv.* sería redundante y no se incluye en esta tabla.

**CLASE DE FRACTURA** - El grado de cambio y la condición física que adquiere el suelo, cuando está sometido a compresión. Las muestras están húmedas, o más hidratadas.

| Clase de fractura                  | Código |       | Criterio:<br>operación a campo pertinente  |
|------------------------------------|--------|-------|--|
|                                    | PDP    | NASIS |  |
| <b>FRAGILIDAD</b>                  |        |       | <b>Use un trozo de 3 cm<br/>(presión entre pulgar e índice)</b>  |
| Frágil                             | B      | BR    | Se fractura abruptamente ("explota" o se desintegra)   |
| Semi-deformable                    | SD     | SD    | La ruptura se produce antes de una compresión a < 1/2 del espesor original.  |
| Deformable                         | D      | DF    | La fractura se produce luego de una compresión a $\geq 1/2$ del espesor original.  |
| <b>FLUIDEZ</b>                     |        |       | <b>Use una palma de mano llena de suelo<br/>(apriete con la mano)</b>  |
| No fluido                          | NF     | NF    | Con compresión total no fluye suelo entre los dedos.   |
| Ligeramente fluido                 | SF     | SF    | Luego de presión intensa, algo de suelo fluye entre los dedos; la mayor parte permanece en la palma.   |
| Moderadamente fluido               | MF     | MF    | Luego de presión intensa, la mayor parte del suelo fluye entre los dedos; algo permanece en la palma.  |
| Muy fluido                         | VF     | VF    | Luego de ligera presión, la mayor parte del suelo fluye entre los dedos; muy poco permanece en la palma.   |
| <b>UNTUOSIDAD</b>                  |        |       | <b>Use un bloque de 3 cm<br/>(presión entre índice y pulgar)</b>   |
| No untuoso <sup>1</sup>            | NS     | NS    | Durante la fractura, la muestra no cambia abruptamente hacia el estado fluido, no resbalan los dedos, no hay untuosidad.   |
| Débilmente untuoso <sup>1</sup>    | WS     | WS    | Durante la fractura, la muestra cambia abruptamente hacia el estado fluido, los dedos resbalan, el suelo mancha, poco o nada de agua permanece sobre los dedos.                |
| Moderadamente untuoso <sup>1</sup> | MS     | MS    | Durante la fractura, la muestra cambia abruptamente hacia el estado fluido, los dedos resbalan, el suelo mancha, algo de agua permanece sobre los dedos.                       |
| Fuertemente untuoso <sup>1</sup>   | SM     | SM    | Durante la fractura, la muestra cambia abruptamente hacia el estado fluido, los dedos resbalan, el suelo mancha y es resbaloso, el agua es fácilmente visible sobre los dedos. |

<sup>1</sup> Las clases de fractura *untuosa* son usadas predominantemente con materiales ándicos, pero también pueden ser usadas con algunos materiales espódicos.

**ADHESIVIDAD** - Es la capacidad del suelo de adherirse a otros objetos. La adhesividad se estima con el contenido de humedad que más intensamente muestra adhesividad, cuando se ejerce presión entre pulgar e índice.

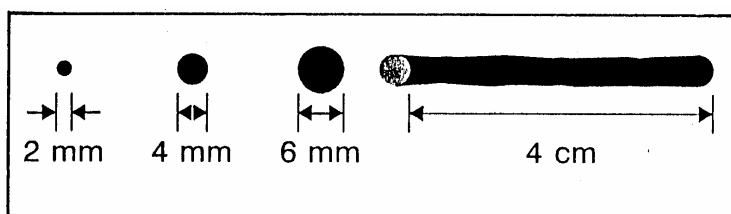
| Clase de adhesividad                | Código |     |       | Criterio: trabaje el suelo humedecido, entre pulgar e índice   |
|-------------------------------------|--------|-----|-------|--|
|                                     | Conv.  | PDP | NASIS |  |
| No adhesivo                         | (w)so  | SO  | SO    | Poco a nada de suelo permanece adherido a los dedos, luego de suspender la presión.  |
| Ligeramente adhesivo                | (w)ss  | SS  | SS    | El suelo se adhiere a ambos dedos, luego de suspender la presión. El suelo se estira un poco al separarse los dedos.                 |
| Moderadamente adhesivo <sup>1</sup> | (w)s   | S   | MS    | El suelo se adhiere a ambos dedos, luego de suspender la presión. El suelo se estira al separarse los dedos.                         |
| Muy adhesivo                        | (w)vs  | VS  | VS    | El suelo se adhiere firmemente a ambos dedos, luego de suspender la presión. El suelo se estira marcadamente al separarse los dedos. |

<sup>1</sup> Históricamente, la clase *moderadamente adhesivo* era simplemente denominada *adhesivo*.

**PLASTICIDAD** - Es el grado en que suelos humedecidos o retrabajados pueden ser deformados permanentemente sin que se ocasione ruptura. La evaluación se realiza formando un delgado rollo de suelo con un contenido de agua en la cual se expresa la plasticidad máxima.

| Clase de plasticidad                | Código |     |       | Criterio: haga un rollo de 4 cm de longitud  |
|-------------------------------------|--------|-----|-------|--|
|                                     | Conv.  | PDP | NASIS |  |
| No plástico                         | (w)po  | PO  | PO    | No forma un rollo de 6 mm de diámetro, o si lo forma, éste no puede sostenerse cuando se apoya todo el rollo sobre un extremo. |
| Ligeramente plástico                | (w)ps  | SP  | SP    | Un rollo de 6 mm de diámetro se sostiene a sí mismo; uno de 4 mm, no.  |
| Moderadamente plástico <sup>1</sup> | (w)p   | P   | MP    | Un rollo de 4 mm de diámetro se sostiene a sí mismo; uno de 2 mm, no.  |
| Muy plástico                        | (w)vp  | VP  | VP    | Un rollo de 2 mm de diámetro se sostiene a sí mismo.   |

<sup>1</sup> Históricamente, la clase *moderadamente plástico* era denominada simplemente *plástico*.



**RESISTENCIA A LA PENETRACION** - Es la capacidad de un suelo en situación confinada (en el campo) de resistir la penetración por objetos rígidos de tamaño especificado. Un penetrómetro de bolsillo (modelo Soil-Test CL-700) con una varilla de 6,4 mm de diámetro (área = 20,10 mm<sup>2</sup>) y una distancia de inserción de 6,4 mm (fijarse en la marca de la varilla) es usado para la determinación. Un promedio de cinco o más mediciones deberían emplearse para obtener un valor de resistencia a la penetración. En PDP, registre el valor de **Resistencia a la penetración** en mega-pascales (MPa), **Orientación** de la varilla [vertical (V) u horizontal (H)] y **Condición del agua** del suelo.

**NOTA:** El penetrómetro de bolsillo presenta una escala de 0,25 a 4,5 toneladas/pie<sup>2</sup> (toneladas/pie<sup>2</sup> ≈ kg/cm<sup>2</sup>). El penetrómetro no mide directamente la resistencia a la penetración. La escala del penetrómetro está correlacionada con un dispositivo triáxico de ciza, y brinda una estimación a campo de la fuerza compresiva no confinada del suelo en una medición similar a la realizada por el mencionado aparato. La tabla de más abajo convierte la lectura de la escala del penetrómetro de bolsillo en resistencia a la penetración, en MPa. Las mediciones del penetrómetro dependen del tipo de resorte usado. Son necesarios resortes de variada fuerza para cubrir el rango de resistencia a la penetración que se presenta en los suelos.

| Lectura en la escala del penetrómetro | TIPOS DE RESORTE <sup>1,2,3</sup> |                |               |                |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------|----------------|
|                                       | Original MPa                      | Lee MPa        | Jones 11 MPa  | Jones 323 MPa  |
| Toneladas/pie <sup>2</sup>            |                                   |                |               |                |
| 0,25                                  | <b>0,32 L</b>                     | <b>0,06 VL</b> | <b>1,00 M</b> | <b>3,15 H</b>  |
| 0,75                                  | 0,60                              | <b>0,13 L</b>  | 1,76          | 4,20           |
| 1,00                                  | 0,74                              | 0,17           | <b>2,14 H</b> | 4,73           |
| 1,50                                  | <b>1,02 M</b>                     | 0,24           | 2,90          | 5,78           |
| 2,75                                  | 1,72                              | 0,42           | 4,80          | <b>8,40 EH</b> |
| 3,50                                  | <b>2,14 H</b>                     | 0,53           | ----          | ----           |

<sup>1</sup> En suelos mojados o "blandos", puede usarse un "pie" más grande (Soil Survey Staff, 1993).

<sup>2</sup> Cada valor indicado en letra negra remarca la fuerza asociada con un valor redondeado en la escala del penetrómetro que está más cercano al límite de una clase de resistencia a la penetración. La letra en negra, por ej: **M**, representa la clase moderada de resistencia a la penetración de la tabla siguiente.

<sup>3</sup> Cada tipo de resorte abarca sólo una parte del rango de resistencia a la penetración posible en suelos; son necesarios varios resortes para cubrir todas las clases de resistencia a la penetración.

| Clase de resistencia a la penetración | Código | Criterio: resistencia a la penetración (MPa) |
|---------------------------------------|--------|--|
| Extremadamente baja                   | EL     | < 0,01                                       |
| Muy baja                              | VL     | 0,01 a < 0,1                                 |
| Baja                                  | L      | 0,1 a < 1                                    |
| Moderada                              | M      | 1 a < 2                                      |
| Alta                                  | H      | 2 a < 4                                      |
| Muy alta                              | VH     | 4 a < 8                                      |
| Extremadamente alta                   | EH     | ≥ 8  |

**DIFICULTAD DE EXCAVACION** - Es la fuerza relativa o energía requeridas para cavar el suelo. Describa la **Clase de dificultad de excavación** y la condición de humedad (*húmedo* o *seco*, pero no mojado); use la tabla de "Condición del agua (del suelo)"; ej.: *moderado*, *húmedo* o *M*, *M*. Las estimaciones pueden ser realizadas o bien para la capa más limitante o para cada horizonte.

| Clase               | Código | Criterios   |
|---------------------|--------|---|
| Baja                | L      | La excavación con pala requiere sólo la presión del brazo; no son necesarias energía de impacto o presión del pie.  |
| Moderada            | M      | La excavación con pala requiere energía de impacto o presión del pie; la presión del brazo es insuficiente.   |
| Alta                | H      | La excavación con pala es difícil, pero es fácilmente realizable con un pico, golpeado con largo envión.  |
| Muy alta            | VH     | La excavación con pico, golpeado con largo envión, es de moderada a marcadamente difícil. La excavación con arado de cincel impulsado por un tractor de 50-80 HP puede realizarse en un lapso moderado. |
| Extremadamente alta | EH     | La excavación con pico es casi imposible. La excavación con cincel impulsado con un tractor de 50-80 HP no puede realizarse en un lapso razonable.  |



## RAICES

Registre la **Cantidad**, **Tamaño** y **Ubicación** de las raíces en cada horizonte. **NOTA:** Describa los **Poros** usando las mismas clases y criterios de **Cantidad** y **Tamaño** de **Raíces** (use las tablas combinadas). Un ejemplo completo para raíces es: *abundantes, finas, raíces en mata en el techo del horizonte; o 3, f (raíces), M.*

**RAICES - CANTIDAD** (Raíces y poros) - Describa la cantidad (número) de raíces de cada clase de tamaño, en un plano horizontal. (**NOTA:** comúnmente, esto se realiza según un plano vertical, tal como la pared de una calicata). Registre la cantidad promedio de 3 a 5 unidades de áreas representativas. **ATENCIÓN:** La unidad de área que es evaluada varía con la *clase de tamaño* de raíces tomada en consideración. Use la unidad de área apropiada, indicada en la columna *Area de suelo* de la tabla de "Tamaño (Raíces y poros)". En NASIS y PDP, registre el número real de raíces por unidad de área (que presenta la clase apropiada). En la descripción narrativa, use los nombres de las clases.

| Clase de cantidad <sup>1</sup>   | Código |       | Recuento promedio <sup>2</sup><br>(por unidad de área) |
|----------------------------------|--------|-------|--|
|                                  | Conv.  | NASIS |  |
| Pocas                            | 1      | #     | < 1 por área   |
| Muy pocas <sup>1</sup>           | ----   | #     | < 0,2 por área   |
| Moderadamente pocas <sup>1</sup> | ----   | #     | 0,2 a < 1 por área                                     |
| Comunes                          | 2      | #     | 1 a < 5 por área                                       |
| Abundantes                       | 3      | #     | ≥ 5 por área   |

<sup>1</sup> Las subclases *muy pocas* y *moderadamente pocas* pueden ser descriptas para raíces (opcional) pero no se aplica para poros.

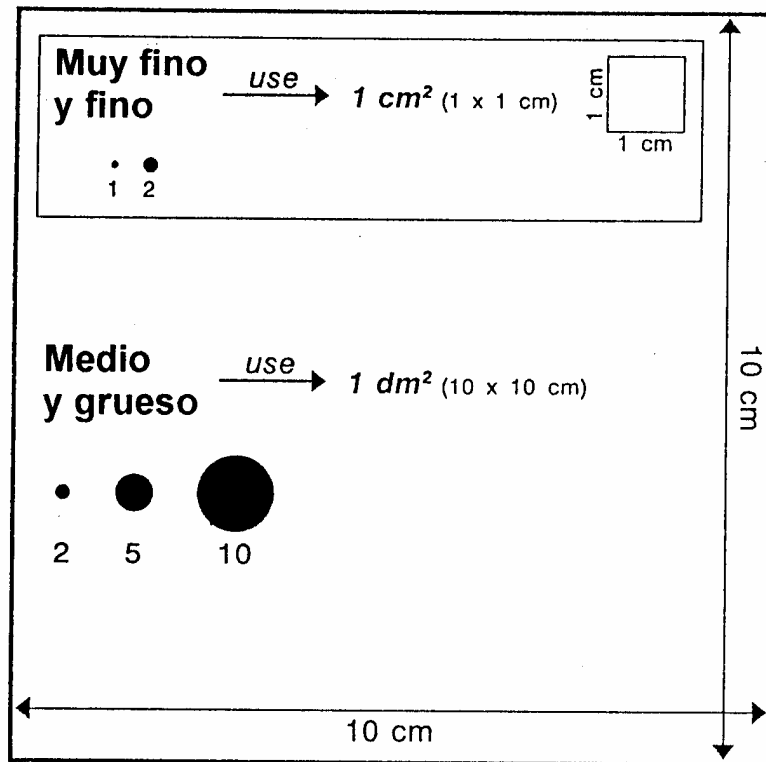
<sup>2</sup> El área empleada para la estimación varía con el tamaño de raíces o poros. Use el área apropiada indicada en la columna *Area de suelo evaluada* de la tabla de "Tamaño (Raíces y poros)", o use el gráfico de la página siguiente.

**RAICES - TAMAÑO** (Raíces y poros) - Emplee el siguiente gráfico para definir el tamaño.

| Clase de tamaño | Código |       | Diámetro    | Área de suelo evaluada <sup>1</sup> |
|-----------------|--------|-------|-------------|-------------------------------------|
|                 | Conv.  | NASIS |             |                                     |
| Muy fino        | vf     | VF    | < 1 mm      | 1 cm <sup>2</sup>                   |
| Fino            | f      | F     | 1 a < 2 mm  | 1 cm <sup>2</sup>                   |
| Medio           | m      | M     | 2 a < 5 mm  | 1 dm <sup>2</sup>                   |
| Grueso          | co     | C     | 5 a < 10 mm | 1 dm <sup>2</sup>                   |
| Muy grueso      | vc     | VC    | ≥ 10 mm     | 1 m <sup>2</sup>                    |

<sup>1</sup> Un dm<sup>2</sup> es un cuadrado que tiene 10 cm de lado, o 100 cm<sup>2</sup>.

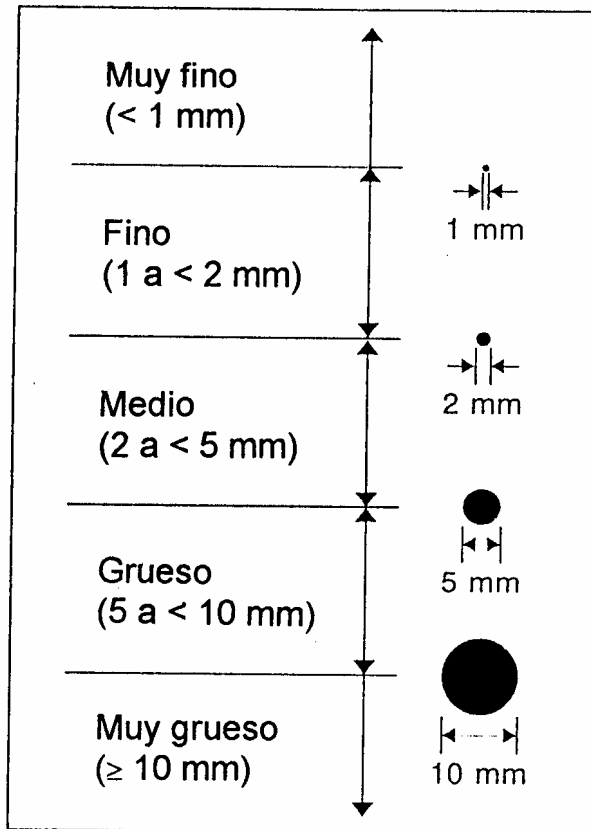
**RAICES - CANTIDAD** (Raíces y poros) - Area de suelo a ser estimada



**Muy grueso** → use →  $1 m^2$  (100 x 100 cm) (no se muestra el cuadrado del área pertinente)

> ●  
10

### Clases de tamaño de raíces y poros



### RAICES - UBICACIÓN (Raíces) -

| Ubicación                                       | Código |
|---|--------|
| Entre agregados                                 | P      |
| En grietas                                      | C      |
| En toda el área                                 | T      |
| En matas en el techo del horizonte <sup>1</sup> | M      |
| En matas alrededor de fragmentos rocosos        | R      |

<sup>1</sup> Al describir una mata de raíces en el techo de un horizonte y no en su base o dentro de él, se marca el horizonte que restringe el crecimiento radicular.

## DISCUSION SOBRE POROS

Los poros son los vacíos del suelo ocupados por aire o agua. Históricamente, la descripción de los poros del suelo, llamados "poros no ubicados en la matriz" en el Manual de Reconocimiento de Suelos (Soil Survey Staff, 1993), excluía los vacíos interestructurales, las grietas y, en algunos esquemas, los poros intersticiales. Los *vacíos interestructurales* (por ej., las fracturas subplanares entre agregados; también llamados caras/planos estructurales o interpedales) que pueden ser inferidos por la descripción de la estructura, no son registrados directamente. Las *grietas* pueden ser estimadas en forma independiente (Soil Survey Staff, 1993). Los *poros intersticiales* (ej.: vacíos de agregación primaria) pueden ser estimados visualmente, especialmente en suelos fragmentales, o pueden ser inferidos a partir de la porosidad del suelo, la densidad aparente, y la distribución del tamaño de partículas. Evidentemente, no se pueden estimar en el campo los poros intersticiales menores (ej.: < 0,05 mm). Las observaciones en campaña se limitan a aquellas que puedan realizarse mediante una lupa de 10 aumentos, o más potente. Estimaciones a campo de poros intersticiales son consideradas informaciones poco precisas, pero útiles.

## POROS

Registre la **Cantidad** y **Tamaño** de poros en cada horizonte. La descripción de la **Forma** y **Continuidad vertical** de los poros del suelo es opcional. Un ejemplo completo para poros es: *comunes, medios, poros tubulares, en toda el área, o c, m, TU (poros), T.*

**POROS - CANTIDAD** - Ver y usar **Cantidad (Raíces y poros)**.

**POROS - TAMAÑO** - Ver y usar **Tamaño (Raíces y poros)**.

**POROS - FORMA** (o Tipo) - Registre la forma dominante (o "tipo") de poros discernibles a simple vista y con una lupa de 10X. (Observe el gráfico siguiente).

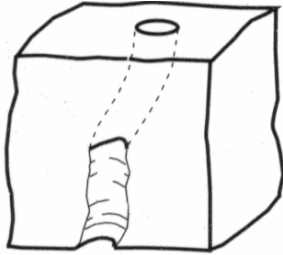
| Descripción                                       | Código |       | Criterios  |
|---|--------|-------|--|
|   | PDP    | NASIS |  |
| <b>POROS DEL SUELO <sup>1</sup></b>               |        |       |  |
| Tubular dendrítico                                | TE     | DT    | Vacíos cilíndricos, elongados, arborescentes; ej.: <i>canales radiculares vacíos</i> .   |
| Irregular   | ----   | IG    | Cavidades no conectadas, cámaras; ej.: <i>"vughs"</i> , de varias formas.  |
| Tubular   | TU     | TU    | Vacíos cilíndricos y elongados; ej.: <i>túneles de lombrices</i> .   |
| Vesicular   | VS     | VE    | Vacíos ovoides a esféricos; ej.: pseudomorfos solidificados de burbujas de gas atrapadas, concentradas debajo de una costra, más comunes en ambientes áridos y semiáridos. |
| <b>VACIOS DE AGREGACION PRIMARIA <sup>2</sup></b> |        |       |  |
| Intersticial                                      | IR     | IR    | Vacíos entre granos de arena o fragmentos rocosos.   |

<sup>1</sup> Se denominan "poros no ubicados en la matriz", en el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Staff, 1993).

<sup>2</sup> El término *vacíos de agregación primaria* implica un continuo de tamaño. Tal como se usan aquí, tienen un tamaño mínimo que está definido como el de poros que son visibles con una lente manual de 10 aumentos. Los *vacíos de agregación primaria* se denominan "poros de matriz" en el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Staff, 1993).

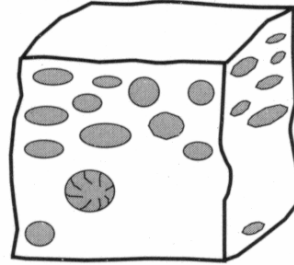
**Tubular**

(ej: túneles pequeños de lombrices)



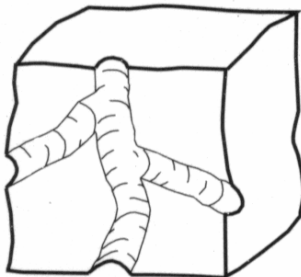
**Vesicular**

(ej: cavidades esférico-ovoidales aisladas)



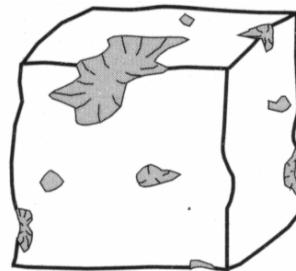
**Tubular dendrítico**

(ej: canalículos abandonados de raíces)



**Irregular**

(ej: "vughs")



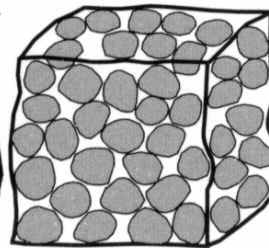
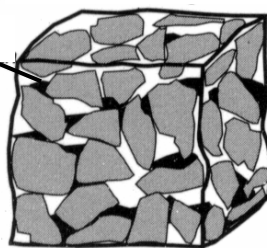
**Intersticial**

(ej: vacíos de agregación primaria)

Fragmentos de rocas

Arena

Tierra fina

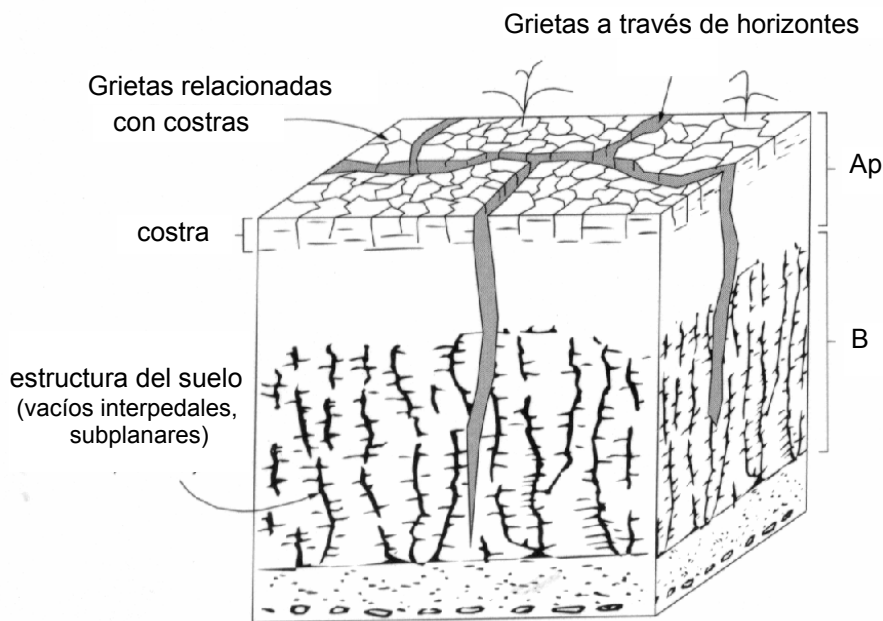


**POROS - CONTINUIDAD VERTICAL** - Anote la distancia vertical promedio en la que el diámetro mínimo del poro excede los 0,5 mm. El suelo debe estar húmedo o mojado.

| Clases   | Código |       | Criterio:<br>distancia vertical |
|----------|--------|-------|---------------------------------|
|          | Conv.  | NASIS |                                 |
| Baja     | ----   | L     | < 1 cm                          |
| Moderada | ----   | M     | 1 a < 10 cm                     |
| Alta     | ----   | H     | ≥ 10 cm                         |

## **GRIETAS**

También denominadas “grietas extra-estructurales” (Soil Survey Staff, 1993), son fisuras diferentes a las atribuidas a la estructura del suelo. Las grietas son comúnmente verticales, subplanares, poligonales, y son el resultado de la desecación, pérdida de agua o consolidación del material terroso. Las grietas son más largas y pueden ser más anchas que los planos que rodean las unidades estructurales del suelo tales como prismas, columnas, etc. Las grietas son elementos clave para el flujo preferencial, también llamado “flujo de bypass” (Bouma y otros, 1982), y son una causa primaria de cambios temporales (transitorios) en la infiltración de suelos encharcados y en la conductividad hidráulica de los suelos (Soil Survey Staff, 1993). Las grietas están primordialmente, aunque no exclusivamente, asociadas a suelos arcillosos y son más pronunciadas en suelos de alto índice de expansión - contracción (alto valor COLE). Registre **Tipo**, **Profundidad** y **Frecuencia relativa** (porcentaje areal). Un ejemplo completo es: *3,25 cm de profundidad, grietas reversibles, a través de horizontes*.



**GRIETAS - TIPO** - Identifique los tipos de fisuras dominantes.

| Tipo   | Código <sup>1</sup> | Descripción general   |
|--|---------------------|---|
| <b>GRIETAS RELACIONADAS CON COSTRAS<sup>2</sup> (grietas someras, verticales, relacionadas con costras; derivadas de salpicaduras de gotas de lluvia y de encharcamiento del suelo seguido de pérdida de agua / endurecimiento)</b>  |                     |   |
| Grietas reversibles relacionadas con costras <sup>3</sup>  | RCR                 | Muy someras (ej: 0,1-0,5 cm), muy transitorias (generalmente persisten menos que unas pocas semanas); formadas por desecamiento desde la superficie; mínima influencia estacional en la infiltración de suelos encharcados (ej.: <i>grietas de la costra, producidas por gotas de lluvia</i> ). |
| Grietas irreversibles relacionadas con costras <sup>4</sup>  | ICR                 | Someras (ej: 0,5-2 cm), transitorias estacionalmente (no están presentes durante todo el año ni cada año); influencia menor en la infiltración de suelos encharcados (ej.: <i>costras de congelamiento/ descongelamiento y grietas asociadas</i> ).   |
| <b>GRIETAS A TRAVÉS DE HORIZONTES<sup>5</sup> (grietas profundas y verticales que comúnmente se extienden a través de más de un horizonte y que pueden llegar hasta la superficie; producidas por humedecimiento y desecamiento, o por pérdida original de agua y consolidación del material parental)</b> |                     |   |
| Grietas reversibles a través de horizontes <sup>6</sup>  | RTH                 | Transitorias (comúnmente estacionales; se cierran al ser rehumedecidas); gran influencia sobre la infiltración en suelos encharcados y en la Ksat; formadas por humedecimiento y secado del suelo; (ej.: <i>vertisoles, subgrupos vérticos</i> ).   |
| Grietas irreversibles a través de horizontes <sup>7</sup>  | ITH                 | Permanentes (persisten durante todo el año; ver Taxonomía de Suelos), gran influencia sobre la infiltración en suelos encharcados y en la Ksat (ej.: <i>fisuras subsuperficiales extremadamente gruesas dentro de till glacial; grietas de polders drenados</i> ).                              |

<sup>1</sup> Códigos no convencionales, usar términos completos; se indican los códigos NASIS.

<sup>2</sup> Se denominan "grietas iniciadas en la superficie" (Soil Survey Staff, 1993).

<sup>3</sup> Se denominan "grietas reversibles iniciadas en la superficie" (Soil Survey Staff, 1993).

<sup>4</sup> Se denominan "grietas irreversibles iniciadas en la superficie" (Soil Survey Staff, 1993).

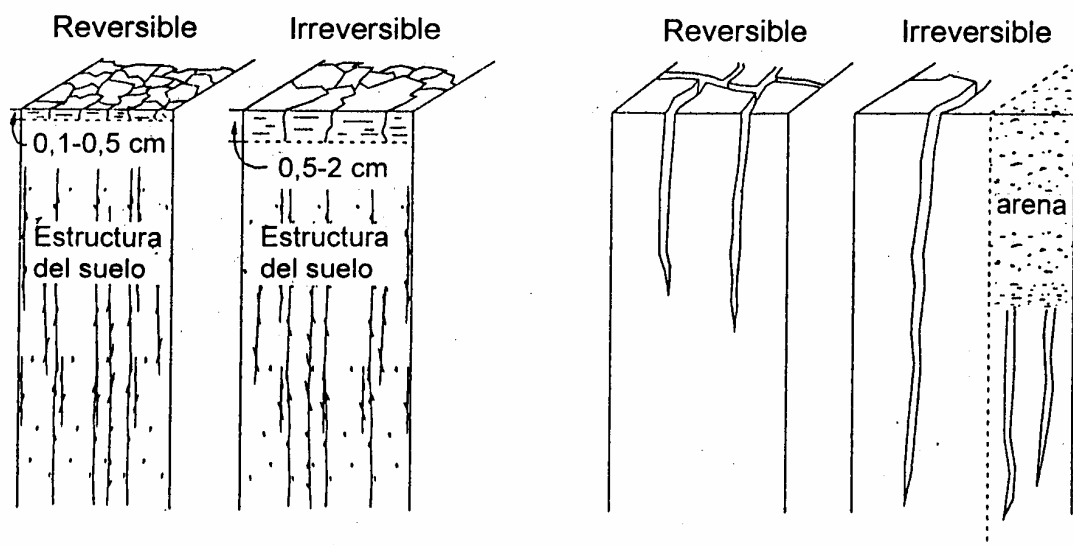
<sup>5</sup> También denominadas "grietas iniciadas en la subsuperficie" (Soil Survey Staff, 1993).

<sup>6</sup> Se denominan "grietas reversibles iniciadas en la subsuperficie" (Soil Survey Staff, 1993).

<sup>7</sup> Se denominan "grietas irreversibles iniciadas en la subsuperficie" (Soil Survey Staff, 1993).

## Grietas relacionadas con costras

## Grietas a través de horizontes



**GRIETAS - PROFUNDIDAD** - Registre la **Profundidad aparente promedio** (también denominada "valor índice de profundidad" en el Manual de Levantamiento de Suelos), medida desde la superficie y determinada por el método de inserción del cable (diámetro del cable  $\cong$  2mm). **NOTA:** Este método da normalmente una medida estándar, pero conservadora, de la profundidad real de la fractura. No registre datos de grietas que no abran desde la superficie. La profundidad (y longitud vertical aparente) de las grietas subsuperficiales pueden ser inferidas de la columna de *Profundidad del horizonte*, donde se indican las capas que presentan grietas subsuperficiales.

**GRIETAS - FRECUENCIA RELATIVA** - Registre la **Cantidad promedio de grietas**, por metro, a lo largo de la superficie, o la **Frecuencia lateral** a través del perfil del suelo tal como es determinada con un método de intercepción de línea. Estos datos no pueden ser determinados a partir de muestras de barreno.



## RASGOS ESPECIALES

Registre el **Tipo** y el **Área ocupada (%)**. Describa los rasgos especiales del suelo por tipo, y estime el área que el rasgo ocupa (en %) en un corte vertical del horizonte.

En PDP, tres elementos se agrupan en estos datos : 1) **Rasgos especiales** - Tipo (ej.: *crotovinas* y *lenguas*) y Porcentaje (%) del área cubierta (del área que el rasgo ocupa dentro del horizonte); 2) **Porcentaje del perfil** - estime el área del perfil abarcada por un horizonte individual, y 3) **Porcentaje (en volumen) del pedón** ocupado.

**RASGOS ESPECIALES - TIPO** - Identifique el tipo de rasgos especiales de un suelo.

| Tipo                         | Código <sup>1</sup> | Criterios   |
|------------------------------|---------------------|---|
| Pavimento del desierto       | DP                  | Una concentración natural de piedras pulidas, densamente agrupadas, en la superficie del suelo de un desierto (puede, o no, ser de origen erosivo)  |
| Capa hidrofóbica             | HL                  | Capa superficial o subsuperficial que repele el agua (ej: materiales orgánicos secos, capas sometidas a incendios en un chaparral, etc).  |
| Molde de cuña de hielo       | IC                  | Un rasgo vertical, en forma de cuña o irregular, que frecuentemente atraviesa horizontes; causado por el relleno, comúnmente estratificado, de una cavidad dejada por una cuña de hielo que se derrite. |
| Crotovinas                   | KR                  | Cuevas de animales rellenas   |
| Lamelas <sup>2</sup>         | ----                | Capas o estratos intermitentes, finos (ej.: > 1 cm), formados pedogenéticamente.  |
| Lámina                       | LN                  | Estratos o capas depositados geogenéticamente, finos (ej.: < 1 cm), de textura alternada (ej.: limo y arena fina, o limo y arcilla).  |
| Costra microbiótica          | MC                  | Costras superficiales, finas, dominadas por el componente biótico; ej.: costra criptogámica (algas, líquenes, musgos o cianobacterias).   |
| Línea de piedras             | SL                  | Concentración natural de fragmentos de rocas causada por erosión hídrica o aportada por erosión (ej.: carpedolito).   |
| Lenguas de material álbico   | E                   |   |
| Lenguas de material argílico | B                   |   |

<sup>1</sup> Los códigos convencionales son los nombres completos; ej.: *lenguas de material álbico*. Por este motivo, no se muestran los códigos convencionales (conv.).

<sup>2</sup> En NASIS, son descritas en **Horizonte diagnóstico** o **Propiedad - Tipo**.

**RASGOS ESPECIALES – AREA OCUPADA (%)** - Estime el área que ocupa el rasgo (en %) en un corte vertical de un horizonte.

## **PERMEABILIDAD/ CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA SATURADA (DISCUSION)**

---

El concepto tradicional del SCS (hoy NRCS) de permeabilidad del suelo y sus clases se están tornando obsoletos. El concepto de permeabilidad deriva originalmente del "coeficiente de permeabilidad" tal como era usado por los ingenieros civiles (Soil Survey Staff, 1951). Específicamente, el coeficiente de permeabilidad representa la capacidad de un medio poroso de transmitir los fluidos o los gases. Es un coeficiente sin unidades, totalmente independiente del tipo de fluido empleado; por ej., agua, aire, hidrocarburos, melasas.

La permeabilidad (tal como es empleada tradicionalmente por el NRCS) considera solamente al agua, a capacidad de saturación en el campo, como fluido de interés. Esto resulta en unidades de distancia /tiempo (ej.: pulgadas/hora, cm/h, etc.) y en valores que no pueden ser extrapolados a otros fluidos (ej: hidrocarburos). Además, el concepto de la permeabilidad (como lo usa el NRCS) ha cambiado a través del tiempo. El trabajo original (O'Neil, 1952) medía caída de potencial,  $K_{sat}$  vertical, para un limitado número de muestras, referida al coeficiente de permeabilidad. A través del tiempo, el término "coeficiente" se ha dejado de usar. La extrapolación e inferencia a partir de un modesto grupo de datos de la  $K_{sat}$  original, produjo muchas estimaciones de la capacidad de otros suelos para conducir internamente el agua. Así, la permeabilidad es ahora una estimación cualitativa porque sus "valores" (es decir, clases) son inferidos a partir de la textura del suelo, o de otros sustitutos, en lugar de ser mediciones reales ("Exhibit 618-9, NSSH", Soil Survey Staff, 1996c). Esto es una cualidad del suelo, tal como el estado del suelo labrado, el cual no puede ser directamente cuantificado.

Otro parámetro (y concepto) ha reemplazado ampliamente a la permeabilidad. La **Conductividad hidráulica (K)** es el parámetro actual para medir la capacidad del suelo para conducir el agua. La conductividad hidráulica cuantifica la capacidad del material de conducir el agua. Es una variable numérica en una ecuación, que puede ser o bien medida, o estimada. Es uno de los términos de la ley de Darcy:  $Q = K.A.i$ , donde  $Q$  es el caudal (volumen),  $K$  es la conductividad hidráulica del material,  $A$  es el área a través del cual se mueve el fluido por unidad de tiempo, e  $i$  es el gradiente de presión ( $\Delta$  potencial /  $\Delta$  distancia); (Amoozegar y Warrick, 1986; Bouma y otros, 1982).

La conductividad hidráulica bajo condiciones de saturación es llamada **Conductividad hidráulica saturada ( $K_{sat}$ )**, y es la condición más fácil de evaluar. Es también el dato más común de referencia usado para comparar el movimiento del agua en diferentes suelos, capas o materiales.

La permeabilidad es una estimación cualitativa de la relativa facilidad con la que el suelo conduce el agua. La conductividad hidráulica es un coeficiente matemático específico (cuantitativo) que relaciona la velocidad del agua en movimiento con el gradiente hidráulico.

Se recomienda la medición directa de la conductividad hidráulica saturada (Ksat) en lugar de una estimación de la permeabilidad, inferida a partir de otras propiedades del suelo. **NOTA:** Es recomendable determinar la Ksat de una capa de suelo promediando por lo menos tres determinaciones (repeticiones), aunque es preferible que las repeticiones sean 5 o más. La Ksat es notoriamente variable debido a una desigual distribución de los poros del suelo y a cambios temporales en algunos vacíos del suelo (ej.: grietas, bioporos, etc). Las repeticiones ayudan a captar las variaciones naturales de la Ksat dentro de los suelos y a reducir las influencias de grupos de datos que se apartan sensiblemente de la media general.

**NOTA:** Como en el caso de niños físicamente similares, siendo uno virtuoso y el otro no, similitudes aparentes en los suelos pueden ser engañosas. La permeabilidad y la Ksat no son sinónimos y no deben ser tratados como tales.

## **PERMEABILIDAD**

---

Estime la **Clase de permeabilidad** de cada horizonte. Una guía para la estimación de la permeabilidad se encuentra en el "Exhibit 618-9, NSSH" (Soil Survey Staff, 1996c).

| Clase de permeabilidad | Código |       | Criterio:<br>estimación en pulgadas / hora <sup>1</sup> |
|------------------------|--------|-------|---|
|                        | PDP    | NASIS |   |
| Impermeable            | IM     | IM    | < 0,0015  |
| Muy lenta              | VS     | VS    | 0,0015 a < 0,06   |
| Lenta                  | S      | SL    | 0,06 a < 0,2  |
| Moderadamente lenta    | MS     | MS    | 0,2 a < 0,6   |
| Moderada               | M      | MO    | 0,6 a < 2,0   |
| Moderadamente rápida   | MR     | MR    | 2,0 a < 6,0   |
| Rápida                 | RA     | RA    | 6,0 a < 20  |
| Muy rápida             | VR     | VR    | ≥ 20  |

<sup>1</sup> Estos intervalos de clases fueron originalmente definidos en unidades inglesas y son mantenidos aquí mientras no se disponga de equivalencias métricas convenientes.

## **CONDUCTIVIDAD HIDRAULICA SATURADA (KSAT)**

---

La conductividad hidráulica saturada es usada para expresar la velocidad del movimiento del agua a través del suelo bajo condiciones (de campo) saturadas. Registre la **Ksat promedio (X)**, la **Desviación estándar (s)** y el **Número de repeticiones (n)** para las principales capas u horizontes, tal como son medidas con el método del potencial constante (ej.: medidor Amooze, permeámetro Guelph, etc.). **NOTA:** Este dato debería ser medido más que estimado y luego ubicado en clases. Las estimaciones del movimiento del agua basadas en la textura u otros sustitutos deben usar la precedente tabla de "Clases de permeabilidad".

| Clases de Ksat     | Código <sup>1</sup> |       | Criterio <sup>2</sup> |                      |
|--------------------|---------------------|-------|-----------------------|----------------------|
|                    | PDP                 | NASIS | cm / hora             | pulgada / hora       |
| Muy baja           | 1                   | #     | < 0,0036              | < 0,001417           |
| Baja               | 2                   | #     | 0,0036 a < 0,036      | 0,001417 a < 0,01417 |
| Moderadamente baja | 3                   | #     | 0,036 a < 0,36        | 0,01417 a < 0,1417   |
| Moderadamente alta | 4                   | #     | 0,36 a < 3,6          | 0,1417 a < 1,417     |
| Alta               | 5                   | #     | 3,6 a < 36,0          | 1,417 a < 14,17      |
| Muy alta           | 6                   | #     | ≥ 36,0                | ≥ 14,17              |

<sup>1</sup> No hay "códigos" para la Ksat; registre el promedio de valores medidos de Ksat (#) que puede ser luego asignado a una clase apropiada.

<sup>2</sup> Para unidades alternativas comúnmente usadas en estos límites de clases [ej.: unidades estándar internacionales (Kg s/m<sup>3</sup>)], ver el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Staff, 1993; p. 107).

## **RESPUESTA QUIMICA**

Respuesta química es la que produce una muestra de suelos a la aplicación de una solución química, o es un valor químico medido. Las respuestas son usadas para identificar la presencia o ausencia de ciertos materiales; para obtener una evaluación grosera de la cantidad presente; para medir la intensidad del parámetro químico (ej.: pH), o para estimar estado de reducción del suelo.

**REACCION (pH)** - (Llamado pH de campo en NASIS). Registre el valor del pH, con un decimal, determinado por el medidor de pH en una solución 1:1 (agua:suelo), o estimado por el equipo de campo Hellige-Truog®. En PDP, registre el pH obtenido con otras técnicas (ej.: CaCl<sub>2</sub> o pH Lamotte) como una **Propiedad definida por el usuario**.

| Término descriptivo      | Código <sup>1</sup> | Criterio: rango de pH |
|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| Ultra ácido              | #                   | < 3,5                 |
| Extremadamente ácido     | #                   | 3,5 a 4,4             |
| Muy fuertemente ácido    | #                   | 4,5 a 5,0             |
| Fuertemente ácido        | #                   | 5,1 a 5,5             |
| Moderadamente ácido      | #                   | 5,6 a 6,0             |
| Ligeramente ácido        | #                   | 6,1 a 6,5             |
| Neutro                   | #                   | 6,6 a 7,3             |
| Ligeramente alcalino     | #                   | 7,4 a 7,8             |
| Moderadamente alcalino   | #                   | 7,9 a 8,4             |
| Fuertemente alcalino     | #                   | 8,5 a 9,0             |
| Muy fuertemente alcalino | #                   | > 9,0                 |

<sup>1</sup> No hay "códigos"; ingrese el valor medido; la clase es asignada en PDP.

**EFERVESCENCIA** - Es la respuesta gaseosa (observada como burbujas) del suelo al aplicar HCl (test de carbonato), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (test de MnO<sub>2</sub>) u otras sustancias químicas. Normalmente, se usa HCl ≈ 1 N. Aplique el agente químico a la matriz del suelo (para HCl, la efervescencia se refiere solamente a la matriz; no incluye masas carbonáticas, las cuales son descritas como "concentraciones"). Registre **Clase de efervescencia** y **Agente químico**. Un ejemplo completo es el siguiente: *fuertemente efervescente con HCl 1N; o 2, I*. En PDP, registre el porcentaje de carbonato (medido con el equipo de campo para carbonato) como una **Propiedad definida por el usuario**.

#### Efervescencia - Clase -

| Clase de efervescencia      | Código |       | Criterios                             |
|-----------------------------|--------|-------|---------------------------------------|
|                             | PDP    | NASIS |                                       |
| No efervescente             | 4      | NE    | No se forman burbujas                 |
| Muy suavemente efervescente | 0      | VS    | Se forman pocas burbujas              |
| Suavemente efervescente     | 1      | SL    | Se forman numerosas burbujas          |
| Fuertemente efervescente    | 2      | ST    | Las burbujas forman una débil espuma  |
| Violentamente efervescente  | 3      | VE    | Las burbujas forman una espuma espesa |

**Efervescencia - Ubicación** - Use la tabla de "Rasgos de la superficie de agregados y vacíos - Ubicación". **NOTA:** La aplicación de productos químicos (ej.: HCl) en la matriz del suelo, hace que muchos sitios elegidos deban desecharse para el muestreo.

#### Efervescencia - Agente químico -

| Efervescencia<br>Agente químico                                | Código |       | Criterio  |
|--|--------|-------|---|
|  | PDP    | NASIS |   |
| HCl (no especificado) <sup>1</sup>                             | H      | H1    | Acido clorhídrico:<br>concentración desconocida     |
| HCl (1 N) <sup>1,2</sup>                                       | I      | H2    | Acido clorhídrico:<br>concentración 1 Normal        |
| HCl (3 N) <sup>1,3</sup>                                       | J      | H3    | Acido clorhídrico:<br>concentración 3 Normal        |
| HCl (6 N) <sup>1,4</sup>                                       | ----   | H4    | Acido clorhídrico:<br>concentración 6 Normal        |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (no especificado) <sup>5,6</sup> | P      | P1    | Peróxido de hidrógeno:<br>concentración desconocida |
| H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> <sup>5,6</sup>                   | O      | P2    | Peróxido de hidrógeno:<br>concentración 3-4 %       |

<sup>1</sup> Una reacción positiva indica presencia de carbonatos (ej: CaCO<sub>3</sub>).

<sup>2</sup> Es la concentración de ácido preferida para el test de efervescencia a campo. **NOTA:** La solución (HCl 1N) se realiza combinando 1 parte concentrada ( 37 %) de HCl (el cual es fácilmente disponible) con 11 partes de agua destilada.

- <sup>3</sup> Esta concentración no se usa para determinar la **clase de efervescencia**, pero se la requiere para el test del equivalente de carbonato de calcio (evolución de CO<sub>2</sub>, no su efervescencia). Aproximadamente una solución de HCl 3N (en realidad, 10% HCl o 2,87 N) se realiza por combinación de 6 partes concentradas (37%) de HCl con 19 partes de H<sub>2</sub>O destilada.
- <sup>4</sup> Esta concentración no se usa para determinar la **clase de efervescencia** para carbonatos del suelo (ver nota<sup>2</sup> al pie de página anterior). Una solución de HCl 6N se utiliza para distinguir entre carbonatos de calcio y carbonatos dolomíticos. Una concentración de HCl 6N se realiza combinando 2 partes concentradas (37%) de HCl con 11 partes de H<sub>2</sub>O destilada. Las muestras de suelo deberían ser saturadas en un recipiente plano y permitir que reaccionen 1-2 minutos; la formación de espuma significa una respuesta positiva. La reacción es más lenta y menos vigorosa que la efervescencia de CO<sub>3</sub> Ca.
- <sup>5</sup> Una reacción positiva indica la presencia de óxidos de manganeso (ej: MnO<sub>2</sub>).
- <sup>6</sup> Algunas formas de materia orgánica reaccionarán lentamente con (3 - 4%) de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, mientras que el Mn reacciona rápidamente.

### CONDICIONES REDUCIDAS -

| Agente químico                 | Código   | Criterio                                      |
|--------------------------------|--|---|
| α, α' - dipiridil <sup>1</sup> | P (= <i>positivo</i> )<br>N (= <i>negativo</i> ) | Conc. α, α' dipiridil = 0,2 %, (Childs, 1981) |

<sup>1</sup> Una reacción positiva indica la presencia de Fe<sup>+2</sup> (es decir, condiciones reducidas).

**SALINIDAD** – Es la concentración de sales disueltas (más solubles que el yeso, ej.: NaCl) en un extracto acuoso. Estime la **Clase de salinidad**. Si se mide la conductividad eléctrica, registre el valor obtenido y el método usado.

| Clase de salinidad     | Código | Criterio: (Conductividad eléctrica) dS/m (mmhos/cm) |
|------------------------|--------|---|
| No salino              | 0      | < 2   |
| Muy ligeramente salino | 1      | 2 a < 4   |
| Ligeramente salino     | 2      | 4 a < 8   |
| Moderadamente salino   | 3      | 8 a < 16  |
| Fuertemente salino     | 4      | ≥ 16  |

**RELACION DE ADSORCION DE SODIO (RAS)** - Es una estimación indirecta del equilibrio entre el sodio soluble (Na) en una solución salina y el sodio intercambiable adsorbido por el suelo (Soil Survey Staff, 1995). Se presenta en forma de relación o razón. Se utiliza para extractos de soluciones de suelo y en agua de irrigación para expresar la actividad relativa de los iones de sodio en las reacciones de intercambio con el suelo.

La relación de adsorción de sodio se calcula a partir de:

$RAS = [Na^+] / ([Ca^{+2}] + [Mg^{+2}]) / 2]^{0.5}$ , donde  $x$  es la concentración del catión en milimoles por litro. En el campo, es normalmente determinada con la pasta del suelo y un electrodo.

## **OLOR**

---

Registre la presencia de cualquier fuerte aroma, en cada horizonte. No realizar el registro significa que no hay olor. (Propuesto para agregarlo a NASIS).

| Olor Tipo    | Código | Criterios   |
|--------------|--------|---|
| Sulfuroso    | S      | Presencia de H <sub>2</sub> S (sulfuro de hidrógeno); "huevo podrido"; comúnmente asociado con suelos fuertemente reducidos, conteniendo compuestos sulfurosos. |
| Petroquímico | P      | Presencia de gasolina gaseosa o líquida, petróleo, creosota, etc.   |

## **NOTAS MISCELANEAS DE CAMPO**

---

Use adjetivos adicionales, descripciones y gráficos para captar y transmitir información pertinente y cualquier otro rasgo para el cual no hay elementos preexistentes o códigos claves. Registre esta información adicional como apuntes bajo el título de **Notas de campo**. (El título en PDP es "Ingresos definidos por el usuario").

## **CONJUNTO MINIMO DE DATOS (para la descripción del suelo)**

---

El propósito, la logística de campo, los hábitos y los materiales del suelo, todos influyen las condiciones específicas necesarias para describir "adecuadamente" un determinado suelo. Sin embargo, algunas propiedades o rasgos de los suelos son tan universalmente esenciales para la interpretación o comportamiento predictivo, que deberían siempre ser registrados. Estos incluyen: **Ubicación, Horizonte, Profundidad del horizonte, Límites del horizonte, Color, Rasgos redoximórficos, Textura, Estructura y Consistencia.**

**FORMULARIO DE DESCRIPCION DEL PERFIL**

---

*[a ser desarrollado]*

**EJEMPLO DE DESCRIPCION DE UN PERFIL**

---

*[a ser desarrollado]*

**EJEMPLO DE INFORME DE DESCRIPCION DE UN PERFIL (Informe de levantamiento de suelos)**

---

*[a ser desarrollado]*



## **REFERENCIAS**

---

- Amoozegar, A. y A. W. Warrick. 1986. Hydraulic conductivity of saturated soils: Field methods. *En*: Klute, A. (ed). 1986. Methods of soil analysis: Part 1, Physical and mineralogical methods, 2da. ed. American Society of Agronomy, Agronomy Monograph No. 9, Madison, WI.
- ASSHTO. 1986a. Recommended practice for the classification of soils and soil-aggregate mixtures for highway construction purposes. ASSHTO Designation: M145-82. *En*: Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing; Part 1 - Specifications (14a. ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- ASSHTO. 1986b. Standard definitions of terms relating to subgrade, soil-aggregate, and fill materials. ASSHTO Designation: M146-70 (1980). *En*: Standard specifications for transportation materials and methods of sampling and testing; Part 1 – Specifications (14a. ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- ASTM. 1993. Standard classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System). ASTM Designation: D2487-92. *En*: Soil and rock; dimension stone; geosynthetics. Annual book of ASTM standards - Vol. 04.08.
- Bates, R.L. y Jackson, J. A. (eds). 1987. Glossary of Geology. 3ra. ed. American Geological Institute, Alejandría, VA. 788 pp.
- Bouma, J., Paetzold, R.F. y Grossman, R.B. 1982. Measuring hydraulic conductivity for use in soil survey. Soil Survey Investigations Report No. 38. USDA - Soil Conservation Service, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 14 pp.
- Brewer, R. 1976. Fabric and mineral analysis of soils. Krieger Publishing Co., Huntington, NY. 482 pp.
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G. y Tursina, T. 1985. Handbook for soil thin section description. Waine Research Publications, Wolverhampton, England. 152 pp.

- Childs, C.W. 1981. Field tests for ferrous iron and ferric-organic complexes (on exchange sites or in water-soluble forms) in soils. *Australian Journal of Soil Research*. 19:175-180.
- Cruden, D.M. y Varnes, D.J. 1996. Landslide types and processes. *En: Turner, A.K. y Schuster, R.L., eds. Landslides investigation and mitigation. Special Report 247, Transportation Research Board, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. 675 pp.*
- Guthrie, R. L. y Witty, J.E. 1982. New designations for soil horizons and layers and the new Soil Survey Manual. *Journal of American Soil Science Society*, 46:443-444.
- Folk, R.L. 1955. Student operator error in determination of roundness, sphericity and grain size. *Journal of Sedimentary Petrology*. 25:297-301.
- Ingram, R.L. 1982. Modified Wentworth scale. *En: Grain-size scales. AGI Data Sheet 29.1. En: Dutro, J.T., Dietrich, R.V. y Foose, R.M. 1989. AGI data sheets for geology in the field, laboratory, and office. 3ra. ed. American Geological Institute, Washington, D.C.*
- International Soil Science Society. 1993. *En: Soil Survey Manual. Soil Survey Staff, USDA-Soil Conservation Service, Agricultural Handbook No. 18, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 503 pp.*
- Lynn, W. y D. Williams. 1992. The making of a Vertisol. *Soil Survey Horizons*. 33:23-52.
- National Institute of Standards and Technology. 1990. Counties and equivalent entities of the United States, its possessions and associated areas. U.S. Dept. Commerce, Federal Information Processing Standards Publication (FIPS PUB 6-4).
- Natural Resources Conservation Service. 1996b. The national PLANTS database. USDA-National Plant Data Center, Baton Rouge, LA. (base de datos digital).
- O'Neil, A.M. 1952. A key for evaluating soil permeability by means of certain field clues. *Proceedings of American Soil Science Society*. 16:312-315.
- Peterson, F.F. 1981. Landforms of the basin and range province: Defined for soil survey. Nevada Agricultural Experiment Station, Technical Bulletin 28, University of Nevada - Reno, Reno, NV. 52 pp.

- Powers, M.C. 1953. A new roundness scale for sedimentary particles. *Journal of Sedimentary Petrology*. 23:117-119.
- Public Building Service. Sept. 1996. Worldwide geographic location codes. U.S. General Services Administration, Washington, D.C.
- Ruhe, R.V. 1975. *Geomorphology: geomorphic processes and surficial geology*. Houghton-Mifflin Co., Boston, MA. 246 pp.
- Schoeneberger, P.J. y Wysocki, D.A. 1996. Geomorphic descriptors for landforms and geomorphic components: effective models, weaknesses and gaps. [Resumen]. American Society of Agronomy, Annual Meetings, Indianapolis, IN.
- Soil Conservation Service. 1981. Land Resource Regions and Major Land Resource Areas of the United States. USDA Agricultural Handbook 296. U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C.
- Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual. USDA - Soil Conservation Service, Agricultural Handbook No. 18, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 437 pp.
- Soil Survey Staff. 1962. Supplement to Agricultural Handbook No. 18, Soil Survey Manual (replacing pages 173-188). USDA - Soil Conservation Service, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C.
- Soil Survey Staff. 1983. National Soil Survey Handbook, Part 603, p. 45. USDA - Soil Conservation Service, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C.
- Soil Survey Staff. 1993. Soil Survey Manual. USDA - Soil Conservation Service, Agricultural Handbook No. 18, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 503 pp.
- Soil Survey Staff. 1995. Soil survey laboratory information manual. USDA - Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Investigations Report No. 45, Version 1.0, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. 305 pp.
- Soil Survey Staff. 1996a. Data Dictionary. *En*: National Soils Information System (NASIS), Release 3.0. USDA - Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.
- Soil Survey Staff. 1996b. Keys to Soil Taxonomy, 7a. ed. USDA - Soil Conservation Service, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 644 pp.

Soil Survey Staff. 1996c. National Soil Survey Handbook. USDA - Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

Soil Survey Staff. 1996d. Pedon Description Program, version 4 design documents. National Soil Survey Center, Lincoln, NE. (inédito).

Vepraskas, M.J. 1992. Redoximorphic features for identifying aquic conditions. North Carolina Agricultural Research Service, Technical Bulletin 301, North Carolina State University, Raleigh, NC. 33 pp.

## DESCRIPCION GEOMORFICA

### **SISTEMA DE DESCRIPCION GEOMORFICA**

(versión 2.06 - 9/4/97)

*P.J. Schoeneberger y D.A. Wysocki, NRCS, Lincoln, NE*

#### **I PARTE: UBICACION FISIOGRAFICA**

- A) División fisiográfica
- B) Provincia fisiográfica
- C) Sección fisiográfica
- D) Area fisiográfica del Estado
- E) Nombre fisiográfico / geográfico local

#### **II PARTE: DESCRIPCION GEOMORFICA**

- A) Paisaje
- B) Forma del terreno
- C) Rasgo menor
- D) Rasgo cultural

#### **III PARTE: MORFOMETRIA DE LA SUPERFICIE**

- A) Altitud
- B) Orientación de la pendiente
- C) Gradiente de la pendiente
- D) Complejidad de la pendiente
- E) Forma de la pendiente
- F) Posición en la pendiente-perfil
- G) Componente geomórfico
  - 1. Colinas
  - 2. Terrazas
  - 3. Montañas
  - 4. Llanuras (propuesto)
- H) Micro-relieve

**NOTA:** El código NASIS asignado a los distintos términos está indicado en letras cursivas mayúsculas.

## I PARTE: UBICACION FIOGRAFICA

Referencias para los ítem (A), (B) y (C): véanse el mapa de Fenneman de 1946 (reimpreso en 1957) y el trabajo de Wahrhaftig de 1965.

| <b>Divisiones fisiográficas (A)</b> |           | <b>Provincias fisiográficas (B)</b><br><b>Secciones fisiográficas (C)</b> |            |
|-------------------------------------|-----------|---|------------|
| Tierras Altas Laurénticas           | <i>LU</i> | 1. Tierras Altas Superiores   | <i>SU</i>  |
| Tierras Bajas del Atlántico         | <i>AL</i> | 2. Plataforma continental   | <i>CS</i>  |
|                                     |           | 3. Llanura costera  | <i>CP</i>  |
|                                     |           | a. Sección de bahías  | <i>EMS</i> |
|                                     |           | b. Sección Sea Island   | <i>SIS</i> |
|                                     |           | c. Sección de la Florida  | <i>FLS</i> |
|                                     |           | d. Llanura costera oriental del Golfo de México                           | <i>EGC</i> |
|                                     |           | e. Valle aluvial del Mississippi  | <i>MAV</i> |
|                                     |           | f. Llanura costera occidental del Golfo de México                         | <i>WGC</i> |
| Tierras Altas Apalachianas          | <i>AH</i> | 4. Provincia del Pie de Monte   | <i>PP</i>  |
|                                     |           | a. Tierras altas pedemontanas   | <i>PIU</i> |
|                                     |           | b. Tierras bajas pedemontanas   | <i>PIL</i> |
|                                     |           | 5. Provincia Blue Ridge   | <i>BR</i>  |
|                                     |           | a. Sección septentrional  | <i>NOS</i> |
|                                     |           | b. Sección meridional   | <i>SOS</i> |
|                                     |           | 6. Provincia de Sierras y Valles  | <i>VR</i>  |
|                                     |           | a. Sección Tennessee  | <i>TNS</i> |
|                                     |           | b. Sección media  | <i>MIS</i> |
|                                     |           | c. Valle del Hudson   | <i>HUV</i> |
|                                     |           | 7. Valle de San Lorenzo   | <i>SL</i>  |
|                                     |           | a. Sección Champlain  | <i>CHS</i> |
|                                     |           | b. Sección septentrional del Valle de San Lorenzo                         | <i>NRS</i> |
|                                     |           | 8. Meseta Apalachiana   | <i>AP</i>  |
|                                     |           | a. Sección Mohawk   | <i>MOS</i> |
|                                     |           | b. Sección Catskill   | <i>CAS</i> |
|                                     |           | c. Sección Nueva York meridional  | <i>SNY</i> |
|                                     |           | d. Sección Montes Allegheny   | <i>AMS</i> |
|                                     |           | e. Sección Kanawaha   | <i>KAS</i> |
|                                     |           | f. Sección Meseta de Cumberland   | <i>CPS</i> |
|                                     |           | g. Sección Montes Cumberland  | <i>CMS</i> |

|                     |           |   |            |
|---------------------|-----------|---|------------|
|                     |           | 9. Provincia de Nueva Inglaterra                            | <i>NE</i>  |
|                     |           | a. Sección Tierras bajas litorales                          | <i>SLS</i> |
|                     |           | b. Sección Tierras altas de Nueva Inglaterra                | <i>NEU</i> |
|                     |           | c. Sección Montes White                                     | <i>WMS</i> |
|                     |           | d. Sección Montes Green                                     | <i>GMS</i> |
|                     |           | e. Sección Tacónica   | <i>TAS</i> |
|                     |           | 10. Provincia de Adirondack                                 | <i>AD</i>  |
| Llanuras Interiores | <i>IN</i> | 11. Mesetas Bajas Interiores                                | <i>IL</i>  |
|                     |           | a. Sección Highland Rim                                     | <i>HRS</i> |
|                     |           | b. Tierras bajas de Lexington                               | <i>LEL</i> |
|                     |           | c. Cuenca de Nashville                                      | <i>NAB</i> |
|                     |           | d. Posible sección occidental<br>(no delimitada en el mapa) | <i>WES</i> |
|                     |           | 12. Provincia Tierras Bajas Centrales                       | <i>CL</i>  |
|                     |           | a. Sección oriental del Lago Michigan                       | <i>ELS</i> |
|                     |           | b. Sección occidental del Lago Michigan                     | <i>WLS</i> |
|                     |           | c. Sección Wisconsin sin drift                              | <i>WDS</i> |
|                     |           | d. Llanuras de till   | <i>TIP</i> |
|                     |           | e. Llanuras de till disectadas                              | <i>DTP</i> |
|                     |           | f. Llanura de Osage   | <i>OSP</i> |
|                     |           | 13. Provincia de las Grandes Llanuras                       | <i>GP</i>  |
|                     |           | a. Meseta de Missouri, englazada                            | <i>MPG</i> |
|                     |           | b. Meseta de Missouri, no englazada                         | <i>MPU</i> |
|                     |           | c. Black Hills  | <i>BLH</i> |
|                     |           | d. Altos Llanos   | <i>HIP</i> |
|                     |           | e. Llanuras marginales                                      | <i>PLB</i> |
|                     |           | f. Pedemonte del Colorado                                   | <i>COP</i> |
|                     |           | g. Sección Raton  | <i>RAS</i> |
|                     |           | h. Valle del Pecos  | <i>PEV</i> |
|                     |           | i. Meseta Edwards   | <i>EDP</i> |
|                     |           | k. Sección Texas central                                    | <i>CTS</i> |

La división anterior incluye sectores de Alaska (véase "Áreas fisiográficas de Alaska").

|                          |           |                                |            |
|--------------------------|-----------|--------------------------------|------------|
| Tierras Altas Interiores | <i>IH</i> | 14. Meseta Ozark               | <i>OP</i>  |
|                          |           | a. Mesetas Springfield - Salem | <i>SSP</i> |
|                          |           | b. Montes de Boston            | <i>BOM</i> |

|                                 |           |                                      |            |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------------|------------|
|                                 |           | 15. Provincia Ouachita               | <i>OU</i>  |
|                                 |           | a. Valle de Arkansas                 | <i>ARV</i> |
|                                 |           | b. Montes Ouachita                   | <i>OUM</i> |
| Sistema de las Montañas Rocosas | <i>RM</i> | 16. Montañas Rocosas Meridionales    | <i>SR</i>  |
|                                 |           | 17. Cuenca de Wyoming                | <i>WB</i>  |
|                                 |           | 18. Montañas Rocosas Centrales       | <i>MR</i>  |
|                                 |           | 19. Montañas Rocosas Septentrionales | <i>NR</i>  |

La división anterior incluye sectores de Alaska (véase "Áreas fisiográficas de Alaska").

|                       |           |  |            |
|-----------------------|-----------|--|------------|
| Mesetas Intermontanas | <i>IP</i> | 20. Meseta de Columbia                 | <i>CR</i>  |
|                       |           | a. Meseta Walla Walla                  | <i>WWP</i> |
|                       |           | b. Sección Monte Blue                  | <i>BMS</i> |
|                       |           | c. Sección Payette                     | <i>PAS</i> |
|                       |           | d. Llanura del río Snake               | <i>SRP</i> |
|                       |           | e. Sección Harney                      | <i>HAS</i> |
|                       |           | 21. Mesetas de Colorado                | <i>CO</i>  |
|                       |           | a. Mesetas altas de Utah               | <i>HPU</i> |
|                       |           | b. Cuenca de Uinta                     | <i>UIB</i> |
|                       |           | c. Región de los Cañones               | <i>CAL</i> |
|                       |           | d. Sección Navajo                      | <i>NAS</i> |
|                       |           | e. Sección del Gran Cañón del Colorado | <i>GCS</i> |
|                       |           | f. Sección Datil                       | <i>DAS</i> |
|                       |           | 22. Provincia de Cuencas y Cadenas     | <i>BP</i>  |
|                       |           | a. Sección de la Gran Cuenca           | <i>GRB</i> |
|                       |           | b. Desierto de Sonora                  | <i>SOD</i> |
|                       |           | c. Bajo de Salton                      | <i>SAT</i> |
|                       |           | d. Alta tierra mexicana                | <i>MEH</i> |
|                       |           | e. Sección Sacramento                  | <i>SAS</i> |

La división anterior incluye sectores de Alaska (véase "Áreas fisiográficas de Alaska").

|                          |           |   |            |
|--------------------------|-----------|---|------------|
| Cordilleras del Pacífico | <i>PM</i> | 23. Cordillera de las Cascadas              | <i>CM</i>  |
|                          |           | a. Cordillera Septentrional de las Cascadas | <i>NCM</i> |
|                          |           | b. Cordillera Central de las Cascadas       | <i>MCM</i> |
|                          |           | c. Cordillera Meridional de las Cascadas    | <i>SCM</i> |
|                          |           | d. Sierra Nevada                            | <i>SIN</i> |



|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 24. Provincia del Margen Pacífico | <i>PB</i>  |
| a. Bajo de Puget                  | <i>PUT</i> |
| b. Montes Olympic                 | <i>OLM</i> |
| c. Cadena costera de Oregon       | <i>OCR</i> |
| d. Montes Klamath                 | <i>KLM</i> |
| e. Valle de California            | <i>CAT</i> |
| f. Cadenas costeras de California | <i>CCR</i> |
| g. Cadenas de Los Angeles         | <i>LAR</i> |
| 25. Provincia de Baja California  | <i>LC</i>  |

La división anterior incluye sectores de Alaska (véase "Áreas fisiográficas de Alaska").

### **Áreas fisiográficas de Alaska (Wahrhaftig, 1965)**

Las siguientes áreas fisiográficas de Alaska son una extensión de las divisiones fisiográficas de EE.UU. dadas anteriormente (por ej: Sistema de las Montañas Rocosas). Las mismas se presentan en forma separada en lugar de integradas a las listas precedentes debido a que: a) constituyen un conjunto geográficamente coherente (Wahrhaftig, 1965); b) el territorio de Alaska no estaba contemplado en los trabajos de Fenneman de 1931, 1938 y 1946, y c) la numeración de las unidades cartográficas de Wahrhaftig es independiente y no está relacionada con la del mapa de los EE.UU. de Fenneman. El esquema y la numeración de las unidades definidas por Wahrhaftig se mantienen aquí para simplificar el uso de su mapa de la península de Alaska. **ATENCIÓN:** Los números de las unidades del mapa de Wahrhaftig no deben ser confundidos con números similares del mapa de Fenneman.

|                                 |           |   |           |
|---------------------------------|-----------|---|-----------|
| Llanuras Interiores             | <i>IN</i> | 1. Provincia Llanura Costera Artica             | --        |
|                                 |           | a. Sección Colinas Teshekpuk                    | --        |
|                                 |           | b. Sección Colinas White                        | --        |
|                                 |           | 2. Provincia Pendientes Articas                 | <i>AF</i> |
|                                 |           | a. Sección septentrional                        | --        |
|                                 |           | b. Sección meridional                           | --        |
| Sistema de las Montañas Rocosas | <i>RM</i> | Provincia Montes Articos                        | <i>AM</i> |
|                                 |           | 3. Sección Montes De Long                       | --        |
|                                 |           | 4. Sección Tierras bajas de Noatak              | --        |
|                                 |           | 5. Sección Montes Baird                         | --        |
|                                 |           | 6. Sección Montes Brooks Centrales y Orientales | --        |
|                                 |           | 7. Tierras bajas y Sierra Ambler - Chandalar    | --        |

**NOTA:** La secuencia numerada de unidades cartográficas que sigue a continuación pertenece a Wahrhaftig (1965); es independiente, y no está correlacionada con la secuencia de Fenneman.

|                       |           |   |            |
|-----------------------|-----------|---|------------|
| Mesetas Intermontanas | <i>IP</i> | Provincia Mesetas Septentrionales                     | --         |
|                       |           | 8. Sección Meseta de Porcupine                        | --         |
|                       |           | a. Monte Thazzik                                      |            |
|                       |           | 9. Sección Llanura Old Crow (no descripta)            | --         |
|                       |           | 10. Sección Montes Olgivie                            | --         |
|                       |           | 11. Sección Valle Tintina (Cuenca Eagle)              | --         |
|                       |           | 12. Tierras altas de Yukón - Tanana                   | --         |
|                       |           | a. Parte occidental                                   |            |
|                       |           | b. Parte oriental                                     |            |
|                       |           | 13. Sección Tierras bajas de Northway - Tanacross     | --         |
|                       |           | 14. Sección Llanos del Yukón                          | --         |
|                       |           | 15. Sección Cuenca de Rampart                         | --         |
|                       |           | 16. Sección Tierras altas de Kokrine - Hodzana        | --         |
|                       |           | a. Montes Ray   |            |
|                       |           | b. Montes Kokrine                                     |            |
|                       |           | Provincia Alaska Occidental                           | --         |
|                       |           | 17. Sección Llanos de Kanuti                          | --         |
|                       |           | 18. Sección Tierras bajas de Tozitna - Melozitna      | --         |
|                       |           | 19. Sección Tierras altas del río Indian              | --         |
|                       |           | 20. Sección del río Pah                               | --         |
|                       |           | a. Colinas de Lockwood                                |            |
|                       |           | b. Llanos del río Pah                                 |            |
|                       |           | c. Colinas de Zane                                    |            |
|                       |           | d. Montes Purcell                                     |            |
|                       |           | 21. Sección Llanos de Koyukuk                         | --         |
|                       |           | 22. Sección Tierras bajas de Kobuk - Selawik          | --         |
|                       |           | a. Montes Waring                                      |            |
|                       |           | 23. Sección Colinas de Selawik                        | --         |
|                       |           | 24. Sección Tierras bajas del río Buckland            | --         |
|                       |           | 25. Sección Colinas de Nulato                         | --         |
|                       |           | 26. Sección Tierras bajas de Tanana - Kuskowin        | --         |
|                       |           | 27. Sección Tierras bajas de Nowitna                  | --         |
|                       |           | 28. Sección Montes Kuskokwim                          | --         |
|                       |           | 29. Sección Tierras bajas de Innoko                   | --         |
|                       |           | 30. Sección Colinas de Nushagak - Río Grande          | --         |
|                       |           | 31. Sección Tierras bajas de Holitna                  | --         |
|                       |           | 32. Sección Tierras bajas de Nushagak - Bahía Bristol | --         |
|                       |           | 33. Provincia Península Seward                        | <i>SEP</i> |
|                       |           | a. Montes Bendeleben                                  |            |
|                       |           | b. Montes Kigluaik                                    |            |
|                       |           | c. Montes York  |            |

|  |  |            |
|--|--|------------|
| Provincia Plataforma de Bering                       |  | <i>BES</i> |
| 34. Sec. Tierras bajas costeras de Yukón - Kuskokwim |  | --         |
| a. Tierras bajas de la Bahía de Norton               |  |            |
| 35. Sección Plataforma de Bering                     |  | --         |
| a. Isla San Lorenzo                                  |  |            |
| b. Islas Pribilof                                    |  |            |
| c. Isla St. Matthew                                  |  |            |
| d. Isla Nunivak                                      |  |            |
| 36. Provincia Montes Ahklun                          |  | --         |

**NOTA:** La secuencia numerada de unidades cartográficas que sigue a continuación pertenece a Wahrhaftig (1965); es independiente, y no está correlacionada con la secuencia de Fenneman.

|                                  |           |   |            |
|----------------------------------|-----------|---|------------|
| Sistema de Montañas del Pacífico | <i>PM</i> | Provincia Alaska - Aleutiana                        | <i>AAC</i> |
|                                  |           | 37. Sección Islas Aleutianas                        |            |
|                                  |           | 38. Sección Cordillera Aleutiana                    | --         |
|                                  |           | 39. Sección Montes Meridionales de Alaska           | --         |
|                                  |           | 40. Sección Montes Centrales y Orientales de Alaska | --         |
|                                  |           | a. Segmento Montes Mentasta - Nutzotin              |            |
|                                  |           | 41. Laderas septentrionales de los Montes de Alaska | --         |
|                                  |           | Provincia Cuenca de la Costa                        | --         |
|                                  |           | 42. Sección Tierras bajas de Cook - Susitna         | --         |
|                                  |           | 43. Sección Depresión Broad Pass                    | --         |
|                                  |           | 44. Sección Montes Talkeetna                        | --         |
|                                  |           | a. Montes Chulitna                                  |            |
|                                  |           | b. Tierras altas de los Lagos Fog                   |            |
|                                  |           | c. Montes Talkeetna Centrales                       |            |
|                                  |           | d. Tierras altas del Lago Clarence                  |            |
|                                  |           | e. Montes Talkeetna Sudorientales                   |            |
|                                  |           | 45. Sección Valle superior del río Matanuska        | --         |
|                                  |           | 46. Sección Montes Clearwater                       | --         |
|                                  |           | 47. Tierras altas de Gulkana                        | --         |
|                                  |           | 48. Sección Tierras bajas del río Copper            | --         |
|                                  |           | a. Parte oriental                                   |            |
|                                  |           | b. Parte occidental: Lago Louis                     |            |
|                                  |           | 49. Sección Montes Wrangell                         | --         |
|                                  |           | 50. Depresión Duke (no descripta)                   | --         |
|                                  |           | 51. Sección Cuenca Chatham                          | --         |
|                                  |           | 52. Sección Tierras bajas de Kupreanof              | --         |
|                                  |           | Provincia Cadenas del Margen Pacífico               | <i>PBS</i> |
|                                  |           | 53. Sección Monte Kodiak                            | --         |
|                                  |           | 54. Sección Montes Kenai - Chugach                  | --         |
|                                  |           | 55. Sección Montes San Elías                        | --         |
|                                  |           | a. Subsección Monte Fairweather                     |            |

|  |     |
|--|-----|
| 56. Sección costera del Golfo de Alaska  | --  |
| 57. Sección Montes Chilkat - Baranof     | --  |
| a. Subsección Montes Alsek               |     |
| b. Subsección Bahía Glacier              |     |
| c. Subsección Tierras bajas de Chichagof |     |
| d. Subsección Montes Baranof             |     |
| 58. Sección Montes Príncipe de Gales     | --  |
| Provincia Montes de la Costa             | COM |
| 59. Sección Boundary Pass                | --  |
| 60. Sección Pendientes costeras          | --  |

### Otras áreas fisiográficas

(no señaladas por Fenneman, 1946, o Wahrhaftig, 1965)

|                    |    |                                 |     |
|--------------------|----|---------------------------------|-----|
| Borde del Pacífico | PR | Provincia Islas del Pacífico    | PI  |
|                    |    | a. Islas Hawaii                 | HAI |
|                    |    | b. Guam                         | GUM |
|                    |    | c. Territorios de Fideicomiso * | TRT |
|                    |    | d. Otros (?)                    |     |

\* La mayoría de los Territorios de Fideicomiso de los EE.UU. en el Pacífico son actualmente naciones independientes. Aún así, esta denominación es aquí empleada por razones prácticas y para facilitar el acceso a datos históricos.

|                 |    |   |     |
|-----------------|----|---|-----|
| Cuenca Caribeña | CB | Provincia Islas del Caribe                                    | CI  |
|                 |    | a. Antillas Mayores (Puerto Rico)                             | GRA |
|                 |    | b. Antillas Menores (Islas Vírgenes, EE.UU.)                  | LEA |
|                 |    | c. Otros (?)  |     |
| Sin designar    | UN | Otros   | OT  |
|                 |    | (reservado para denominaciones temporarias o internacionales) |     |

### Area fisiográfica del Estado (E)

(OPTATIVO) (Esquema aún no definido; a ser desarrollado junto con los Centros de Levantamiento Geológico de cada Estado; la escala deseada es de aproximadamente 1: 100.000).

### Nombre fisiográfico / geográfico local (F)

(OPTATIVO) (Esquema aún no definido; a ser desarrollado junto con los Centros de Levantamiento Geológico de cada Estado; puede incluir nombres de áreas existentes en mapas topográficos de 7,5 y 15 minutos del USGS; la escala deseada es de aproximadamente 1: 24.000).

**Fuentes:**

Fenneman, N.M. 1931. Physiography of the western United States. McGraw - Hill Co., Nueva York, NY. 534 p.

Fenneman, N.M. 1938. Physiography of the eastern United States. McGraw - Hill Co., Nueva York, NY. 714 p.

Fenneman, N.M. 1946 (reimpreso en 1957). Physical divisions of the United States. U.S. Geological Survey, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 1 hoja; 1: 7.000.000.

## **II PARTE: DESCRIPCION GEOMORFICA (CONTENIDO)**

### **A) Paisaje**

### **B) Forma del terreno**

- i) Lista de formas del terreno en orden alfabético (lista general)
- ii) Listas de subgrupos de formas del terreno (los términos son agrupados por proceso geomórfico o expresión topográfica de las formas del terreno)
  - 1. Formas costeras, litorales, marinas y lacustres
  - 2. Formas de terreno deprimidas
  - 3. Formas eólicas
  - 4. Formas de erosión
  - 5. Formas fluviales
  - 6. Formas glaciales
  - 7. Formas de movimiento de masas
  - 8. Formas periglaciales
  - 9. Formas de disolución
  - 10. Formas de pendiente
  - 11. Formas tectónicas, estructurales y volcánicas
  - 12. Formas y términos de áreas muy húmedas
  - 13. Cuerpos de agua y términos relacionados

### **C) Rasgo menor**

### **D) Rasgo cultural**

**NOTA:** El código NASIS asignado a cada término es indicado en letras cursivas mayúsculas.

## II PARTE: DESCRIPCION GEOMORFICA

### A) Paisaje

(LF = Forma del terreno)

|                                  |           |                                       |           |
|----------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|
| bajada (también LF)              | <i>BJ</i> | médanos                               | <i>SH</i> |
| bolsón                           | <i>BO</i> | meseta (también LF)                   | <i>PT</i> |
| campo de drumlins                | ---       | meseta de lava (también LF)           | <i>LL</i> |
| campo de dunas                   | ---       | montañas (en singular= LF)            | <i>MO</i> |
| colinas (en singular= LF)        | <i>HI</i> | pie de monte                          | <i>PI</i> |
| colinas de pie de monte          | <i>FH</i> | pie de monte de abanicos (también LF) | <i>FP</i> |
| complejo costero                 | ---       | región de cañones                     | ---       |
| cuenca                           | <i>BS</i> | semibolsón                            | <i>SB</i> |
| cuenca intermontana (también LF) | <i>IB</i> | termocarst                            | <i>TK</i> |
| faja de meandros                 | <i>MB</i> | terrazza marina (también LF)          | ---       |
| isla (también LF)                | ---       | terreno cárstico                      | <i>KP</i> |
| llanura (también LF)             | <i>PL</i> | terreno costroso                      | <i>SC</i> |
| llanura arenosa                  | ---       | terreno disectado                     | <i>BK</i> |
| llanura costera (también LF)     | <i>CP</i> | terreno elevado                       | <i>UP</i> |
| llanura deltaica (también LF)    | ---       | terreno tabular                       | <i>TB</i> |
| llanura de till (también LF)     | <i>TP</i> | valle (también LF)                    | <i>VA</i> |
| malpaís                          | <i>BA</i> | valle fluvial                         | <i>RV</i> |

### B) Forma del terreno

(LS= Paisaje; micro= rasgo menor; w= cuerpo de agua. Un código NASIS, en letras cursivas mayúsculas, acompaña cada término)

i) Lista de formas del terreno en orden alfabético

|                                     |           |                                  |           |
|-------------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| abanico aluvial                     | <i>AF</i> | arista                           | <i>AR</i> |
| abanico fluvio-glacial              | <i>OF</i> | arrecife                         | <i>RF</i> |
| abanico secundario                  | <i>IF</i> | arroyo                           | <i>AY</i> |
| abra                                | <i>GA</i> | arroyuelo (w)                    | <i>WC</i> |
| acantilado                          | <i>CJ</i> | atolón                           | <i>AT</i> |
| acantilado marino                   | <i>RZ</i> | bahía (w)                        | <i>WB</i> |
| aguja glacial                       | <i>HR</i> | bahía Carolina                   | <i>CB</i> |
| albardón                            | <i>LV</i> | bajada (también LS)              | <i>BJ</i> |
| albardón natural                    | <i>NL</i> | bajo (también micro)             | <i>SC</i> |
| albardón semilunar                  | <i>PR</i> | ballena (remanente de abanicos)  | <i>BL</i> |
| albufera (w)                        | <i>WI</i> | ballena parcial                  | <i>PF</i> |
| alud de detritos (también material) | <i>DA</i> | ballon (remanente de erosión)    | <i>BV</i> |
| alud de rocas (también material)    | ---       | banco de arena semisumergido (w) | <i>WR</i> |
| anticlinal                          | <i>AN</i> | banco de arena (relicto)         | <i>SE</i> |

|                                      |           |   |           |
|--------------------------------------|-----------|---|-----------|
| bañado                               | <i>SW</i> | cuenca de deflación                               | <i>DB</i> |
| barján                               | <i>BQ</i> | cuenca intermontana (también LS)                  | <i>IB</i> |
| barra (también micro)                | <i>BR</i> | cuesta  | <i>CU</i> |
| barra paralela a la costa (relicto)  | <i>LR</i> | cumbre  | <i>PK</i> |
| barranca                             | <i>DW</i> | curso de agua (w)                                 | ---       |
| barrera de islas                     | <i>BI</i> | curso de agua efímero (también micro)             | ---       |
| berma                                | <i>BM</i> | curso de agua intermitente (tb. micro)            | ---       |
| bloque desmoronado                   | <i>SN</i> | curso de agua perenne (w; tb. micro)              | ---       |
| borde rocoso                         | <i>RJ</i> | curva cerrada en río                              | <i>OX</i> |
| cabo                                 | <i>HE</i> | charca (también micro)                            | ---       |
| caída de detritos (también material) | <i>FB</i> | charca pantanosa (con agua permanente)            | <i>WU</i> |
| caída de rocas (también micro)       | ---       | charca pantanosa (con agua intermitente)          | <i>SL</i> |
| caldera                              | <i>CD</i> | chenier   | <i>CG</i> |
| campo de bloques (también material)  | <i>BW</i> | delta   | <i>DE</i> |
| canal de crecienta de río            | ---       | depósito fluvioglacial encauzado                  | <i>VT</i> |
| canal de drenaje glacial             | <i>GD</i> | depresión   | <i>DP</i> |
| canal estrecho (w)                   | <i>WH</i> | depresión en termocarst                           | <i>TK</i> |
| cañada                               | <i>RV</i> | depresión termocarst, márgenes abruptos           | <i>AA</i> |
| cañadón seco                         | <i>WA</i> | derrame arenoso                                   | <i>WF</i> |
| cañón                                | <i>CA</i> | derrame fluvial                                   | <i>FM</i> |
| cauce (también micro)                | <i>CC</i> | desfiladero                                       | <i>WG</i> |
| cerrillo                             | <i>KN</i> | deslizamiento (también material)                  | <i>SJ</i> |
| cerro testigo                        | <i>MD</i> | deslizamiento complejo                            | ---       |
| circo                                | <i>CQ</i> | deslizamiento de detritos (tb. material)          | ---       |
| colada de lava                       | <i>LC</i> | deslizamiento de bloques (tb. material)           | ---       |
| colada de lava a'a                   | ---       | deslizamiento de tierra (tb. material)            | <i>LK</i> |
| colada de lava cordada               | ---       | deslizamiento de tierra rotacional (tb. material) | <i>RP</i> |
| colada desplazada por falla          | <i>LU</i> | deslizamiento de tierra translacional             | <i>TS</i> |
| colina (en plural= LS)               | <i>HI</i> | desmoronamiento                                   | <i>SK</i> |
| colina de loess                      | <i>LQ</i> | desmoronamiento de suelos                         | ---       |
| colina rocosa en campo de lava       | <i>ST</i> | desprendimiento de bloques                        | ---       |
| colina rocosa en campo glacial       | <i>NU</i> | diapiro   | <i>DD</i> |
| conducto de lava                     | ---       | dique   | <i>DK</i> |
| cono piroclástico                    | <i>CI</i> | diseminación lateral de tierras (tb. material)    | ---       |
| cono volcánico                       | <i>VC</i> | divisoria de aguas                                | <i>DN</i> |
| cordón litoral                       | <i>BG</i> | domo  | <i>DO</i> |
| cornisa                              | <i>LE</i> | domo volcánico                                    | <i>VD</i> |
| corredor de alud                     | <i>AL</i> | drumlin   | <i>DR</i> |
| costa                                | ---       | duna  | <i>DU</i> |
| cráter (volcánico)                   | <i>CR</i> | duna de arcilla                                   | <i>PD</i> |
| cresta                               | <i>RI</i> | duna frontal                                      | <i>FD</i> |
| cresta de presión (glacial)          | ---       | duna parabólica                                   | <i>PB</i> |
| cresta de presión (volcánica)        | <i>PU</i> | duna transversal                                  | <i>TD</i> |
| crestas y canales glaciales          | <i>FU</i> | ensenada  | <i>CO</i> |
| cubeta                               | <i>TR</i> | escalón de llanura de inundación                  | <i>FO</i> |
| cubeta en yardang (también micro)    | ---       |   |           |



|   |           |                                      |           |
|---|-----------|--------------------------------------|-----------|
| escarpa                                     | <i>RY</i> | lago pluvial (w)                     | <i>WM</i> |
| escarpa de cuesta                           | <i>RS</i> | lago pluvial (relicto)               | <i>PQ</i> |
| escarpa de línea de falla                   | <i>FK</i> | lago proglacial (w)                  | <i>WO</i> |
| escollo                                     | <i>SR</i> | lago proglacial (relicto)            | ---       |
| esker                                       | <i>EK</i> | laguna (también micro)               | ---       |
| espiga                                      | <i>SP</i> | laguna salada (w)                    | <i>WQ</i> |
| espinazo                                    | <i>HO</i> | laguna semilunar (w)                 | <i>WK</i> |
| espira de meandro                           | <i>MG</i> | laguna semilunar (efímera)           | <i>OL</i> |
| espolón                                     | <i>SQ</i> | lecho de lago (relicto)              | <i>LB</i> |
| espolón truncado                            | <i>FS</i> | lecho lacustre congelado, colapsado  | <i>CK</i> |
| estratovolcán                               | <i>SV</i> | llano                                | <i>FL</i> |
| estuario (w)                                | <i>WD</i> | llano fangoso                        | <i>MF</i> |
| falda de abanico                            | <i>FI</i> | llanura (también LS)                 | <i>PN</i> |
| farallón                                    | <i>BN</i> | llanura aluvial                      | <i>AP</i> |
| farallón de loess                           | <i>LO</i> | llanura costera (también LS)         | <i>CP</i> |
| filón capa                                  | <i>RT</i> | llanura de barrera                   | <i>BF</i> |
| fiordo (w)                                  | <i>FJ</i> | llanura de cheniers                  | <i>CH</i> |
| flujo de arena (también material)           | <i>RW</i> | llanura de inundación                | <i>FP</i> |
| flujo de barro (también material)           | <i>MW</i> | llanura de lava                      | <i>LN</i> |
| flujo de barro volcánico (tb. material)     | <i>LA</i> | llanura deltaica (también LS)        | <i>DC</i> |
| flujo de cenizas (también material)         | <i>AS</i> | llanura de marea                     | <i>TF</i> |
| flujo de detritos (también material)        | <i>DF</i> | llanura de playa                     | <i>BP</i> |
| flujo de tierra (también material)          | <i>EF</i> | llanura de till (también LS)         | <i>TP</i> |
| fondo de valle                              | <i>VL</i> | llanura fluvio-glacial               | <i>OP</i> |
| fondo plano de valle                        | <i>VF</i> | llanura fluvio-glacial colapsada     | <i>CT</i> |
| fosa  | <i>FV</i> | llanura fluvio-glacial con cubetas   | <i>PM</i> |
| fosa tectónica                              | <i>GR</i> | llanura lacustre                     | <i>LP</i> |
| frente de roca                              | <i>FW</i> | llanura lacustre colapsada           | <i>CS</i> |
| garganta                                    | <i>GO</i> | loma                                 | <i>KL</i> |
| glaciar de roca                             | <i>RO</i> | loma baja de permafrost              | <i>PI</i> |
| hoya de deflación                           | <i>BY</i> | manto de arena                       | <i>RX</i> |
| hoyo glacial                                | <i>KE</i> | margen de lago                       | <i>LF</i> |
| interduna                                   | <i>ID</i> | margen lacustre congelado, colapsado | <i>CN</i> |
| interfluvio (tb. comp. geomórfico, colinas) | <i>IV</i> | marisma                              | <i>MA</i> |
| isla (también LS)                           | ---       | marisma de agua salada               | <i>SM</i> |
| kame  | <i>KA</i> | marmita (también micro)              | <i>PH</i> |
| kipuka                                      | ---       | mawae                                | ---       |
| lacolito                                    | <i>PP</i> | meandro                              | <i>MB</i> |
| ladera de montaña                           | <i>MN</i> | meandro abandonado                   | <i>MS</i> |
| ladera de valle                             | <i>VS</i> | megaóndula                           | <i>GC</i> |
| lago (w)                                    | <i>WJ</i> | mesa                                 | <i>ME</i> |
| lago de marmita (w)                         | <i>WN</i> | meseta (también LS)                  | <i>PT</i> |
| lago de playa (de bolsón; w)                | <i>WL</i> | meseta de lava (también LS)          | <i>LL</i> |
| lago en termocarst (w)                      | <i>WV</i> | meseta de turba                      | <i>PJ</i> |
| lago glacial (w)                            | <i>WE</i> | monoclinal (también estructura)      | <i>MJ</i> |
| lago glacial (relicto)                      | <i>GL</i> | montaña (también LS)                 | <i>MM</i> |

|                                       |           |  |           |
|---------------------------------------|-----------|--|-----------|
| monte-isla                            | <i>IN</i> | relleno de grieta de glaciar           | <i>CP</i> |
| morena                                | <i>MU</i> | remanente de abanico                   | <i>FH</i> |
| morena central                        | <i>MH</i> | remanente de erosión                   | <i>ER</i> |
| morena de desintegración              | <i>DM</i> | remanente de erosión, con loess espeso | <i>PA</i> |
| morena de fondo                       | <i>GM</i> | remanente de piso de cuenca            | <i>BD</i> |
| morena de kame                        | <i>KM</i> | remanso de río (w)                     | <i>WS</i> |
| morena de retroceso                   | <i>RM</i> | resección de meandro                   | <i>CV</i> |
| morena frontal                        | <i>EM</i> | reservorio de agua (tb. micro)         | ---       |
| morena lateral                        | <i>LM</i> | río (w)                                | ---       |
| morena terminal                       | <i>TA</i> | río anastomosado                       | <i>BZ</i> |
| paleoterraza (o relicto de terraza)   | ---       | río de bloques (también material)      | <i>BX</i> |
| pantano (tb. área muy húmeda)         | <i>BO</i> | río divagante                          | <i>MC</i> |
| pantano acanalado                     | <i>RG</i> | roca aborregada                        | <i>RN</i> |
| pantano alcalino                      | <i>FN</i> | seif                                   | <i>SD</i> |
| pantano alto                          | <i>HB</i> | silla                                  | <i>SA</i> |
| pantano deprimido                     | <i>LX</i> | sinclinal (también estructura)         | <i>SZ</i> |
| pantano de región boreal              | <i>MX</i> | sumidero                               | <i>SH</i> |
| pantano en loma                       | <i>PO</i> | talud                                  | ---       |
| pantano fluvial                       | <i>BS</i> | terrazza                               | <i>TE</i> |
| pantano levantado                     | <i>RB</i> | terrazza de acumulación marina         | <i>WT</i> |
| pantanos alineados                    | <i>SY</i> | terrazza estructural                   | <i>SB</i> |
| pared de cabecera                     | <i>HW</i> | terrazza fluvial                       | <i>SX</i> |
| paso estrecho                         | <i>NO</i> | terrazza fluvioglacial                 | <i>OT</i> |
| paso de montaña                       | <i>CL</i> | terrazza fluvioglacial con cubetas     | ---       |
| pedestal                              | <i>BU</i> | terrazza kame                          | <i>KT</i> |
| pedimento                             | <i>PE</i> | terrazza lacustre                      | <i>LT</i> |
| pendiente de escarpa                  | <i>RS</i> | terrazza marina (también LS)           | <i>MT</i> |
| pendiente de talud                    | ---       | terrazza rellano                       | <i>SU</i> |
| pendiente suave de cuesta             | <i>DL</i> | terreno estructurado (poligonal)       | <i>PG</i> |
| pico rocoso                           | <i>TQ</i> | tómbolo                                | <i>TO</i> |
| pie de monte de abanicos (también LS) | <i>FG</i> | valle (también LS)                     | <i>VA</i> |
| pilar tectónico                       | <i>HT</i> | valle colgante                         | <i>HV</i> |
| piso de cuenca                        | <i>BC</i> | valle de montaña                       | <i>MV</i> |
| planicie de playa                     | <i>SS</i> | valle en forma de U                    | <i>UV</i> |
| plataforma de abrasión marina         | <i>WP</i> | valle en forma de V                    | <i>VV</i> |
| playa                                 | <i>BE</i> | valle en túnel                         | <i>TV</i> |
| playa (de bolsón o semibolsón)        | <i>PL</i> | valle estrecho                         | <i>GV</i> |
| playa aterrazada                      | <i>BT</i> | valle seco de laderas abruptas         | <i>CE</i> |
| playa de barrera                      | <i>BB</i> | valle sin salida                       | <i>VB</i> |
| playa de llanura de inundación        | <i>FY</i> | vía de drenaje                         | <i>DQ</i> |
| playa distal                          | <i>AZ</i> | volcán                                 | <i>VO</i> |
| playa elevada                         | <i>RA</i> | volcán en escudo                       | ---       |
| pliegue (también estructura)          | <i>FQ</i> | yardang (también micro)                | ---       |
| pozo de infiltración                  | <i>TB</i> | zanja de ápice de abanico              | <i>FF</i> |
| quebrada                              | <i>GT</i> |  |           |

ii) Listas de subgrupos de formas del terreno (términos agrupados por proceso geomórfico o expresión topográfica de las formas del terreno)

1. Formas litorales, costeras, marinas y lacustres

|                                     |           |                                |           |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| acantilado marino                   | <i>RZ</i> | llano fangoso                  | <i>MF</i> |
| albufera                            | <i>WI</i> | llanura costera (también LS)   | <i>CP</i> |
| arrecife                            | <i>RF</i> | llanura de barrera             | <i>BF</i> |
| atolón                              | <i>AT</i> | llanura de cheniers            | <i>CH</i> |
| banco de arena (relicto)            | <i>SE</i> | llanura deltaica (también LS)  | <i>DC</i> |
| barra                               | <i>BR</i> | llanura de marea               | <i>TF</i> |
| barra paralela a la costa (relicto) | <i>LR</i> | llanura de playa               | <i>BP</i> |
| barrera de islas                    | <i>BI</i> | llanura lacustre               | <i>LP</i> |
| berma                               | <i>BM</i> | margen de lago                 | <i>LF</i> |
| cabo                                | <i>HE</i> | marisma de agua salada         | <i>SM</i> |
| cordón litoral                      | <i>BG</i> | planicie de playa              | <i>SS</i> |
| costa                               | ---       | plataforma de abrasión marina  | <i>WP</i> |
| chenier                             | <i>CG</i> | playa                          | <i>BE</i> |
| delta                               | <i>DE</i> | playa (de bolsón o semibolsón) | <i>PL</i> |
| derrame arenoso                     | <i>WF</i> | playa aterrazada               | <i>BT</i> |
| duna frontal                        | <i>FD</i> | playa de barrera               | <i>BB</i> |
| escollo                             | <i>SR</i> | playa distal                   | <i>AZ</i> |
| espiga                              | <i>SP</i> | playa elevada                  | <i>RA</i> |
| farallón                            | <i>BN</i> | terrazza de acumulación marina | <i>WT</i> |
| isla (también LS)                   | ---       | terrazza lacustre              | <i>LT</i> |
| lago pluvial (relicto)              | <i>PQ</i> | terrazza marina (también LS)   | <i>MT</i> |
| lecho de lago (relicto)             | <i>LB</i> | tómbolo                        | <i>TO</i> |
| llano                               | <i>FL</i> |                                |           |

2. Formas de terreno deprimidas

|                                  |           |                                |           |
|----------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| abra                             | <i>GA</i> | marmita (también micro)        | <i>PH</i> |
| bahía Carolina                   | <i>CB</i> | paso de montaña                | <i>CL</i> |
| bajo (también micro)             | <i>SC</i> | piso de cuenca                 | <i>BC</i> |
| cañada                           | <i>RV</i> | playa (de bolsón o semibolsón) | <i>PL</i> |
| cañón                            | <i>CA</i> | quebrada                       | <i>GT</i> |
| cubeta                           | <i>TR</i> | remanente de piso de cuenca    | <i>BD</i> |
| cuenca intermontana (también LS) | <i>IB</i> | silla                          | <i>SA</i> |
| charca pantanosa (efímera)       | <i>SL</i> | valle (también LS)             | <i>VA</i> |
| depresión                        | <i>DP</i> | valle de montaña               | <i>MV</i> |
| ensenada                         | <i>CO</i> | valle en forma de U            | <i>UV</i> |
| fondo de valle                   | <i>VL</i> | valle en forma de V            | <i>VV</i> |
| garganta                         | <i>GO</i> | valle estrecho                 | <i>GV</i> |
| hoyo glacial                     | <i>KE</i> | valle seco de laderas abruptas | <i>CE</i> |
| interduna                        | <i>ID</i> | vía de drenaje                 | <i>DQ</i> |
| llanura aluvial                  | <i>AP</i> |                                |           |

### 3. Formas eólicas

|                                   |           |  |           |
|-----------------------------------|-----------|--|-----------|
| barján                            | <i>BQ</i> | duna transversal                       | <i>TD</i> |
| colina de loess                   | <i>LQ</i> | farallón de loess                      | <i>LO</i> |
| cubeta en yardang (también micro) | ---       | hoya de deflación                      | <i>BY</i> |
| cuenca de deflación               | <i>DB</i> | interduna                              | <i>ID</i> |
| duna                              | <i>DU</i> | manto de arena                         | <i>RX</i> |
| duna de arcilla                   | <i>PD</i> | remanente de erosión, con loess espeso | <i>PA</i> |
| duna frontal                      | <i>FD</i> | seif                                   | <i>SD</i> |
| duna parabólica                   | <i>PB</i> | yardang (también micro)                | ---       |

### 4. Formas de erosión - erosión hídrica (escurrimiento no encauzado). Se excluyen formas de erosión fluvial, fluvioglacial y eólica.

|                                 |           |  |           |
|---------------------------------|-----------|--|-----------|
| abra                            | <i>GA</i> | monte-isla                             | <i>IN</i> |
| aguja glacial                   | <i>HR</i> | paso estrecho                          | <i>NO</i> |
| arista                          | <i>AR</i> | paso de montaña                        | <i>CL</i> |
| ballena (remanente de abanicos) | <i>BL</i> | pedimento                              | <i>PE</i> |
| ballena parcial                 | <i>PF</i> | pendiente de escarpa                   | <i>RS</i> |
| ballon (remanente de erosión)   | <i>BV</i> | pico rocoso                            | <i>TQ</i> |
| cerro testigo                   | <i>MD</i> | remanente de abanico                   | <i>FH</i> |
| cuesta                          | <i>CU</i> | remanente de erosión                   | <i>ER</i> |
| cumbre                          | <i>PK</i> | remanente de erosión, con loess espeso | <i>PA</i> |
| desfiladero                     | <i>WG</i> | remanente de piso de cuenca            | <i>BD</i> |
| espinazo                        | <i>HO</i> | silla                                  | <i>SA</i> |
| frente de roca                  | <i>FW</i> | terrazza estructural                   | <i>SB</i> |
| meandro abandonado              | <i>MS</i> | terrazza rellano                       | <i>SU</i> |

### 5. Formas fluviales - Originadas por la acción de aguas concentradas (escurrimiento encauzado); comprende procesos de erosión y de acumulación. Se excluyen formas fluvioglaciales.

|                           |           |                                  |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| abanico aluvial           | <i>AF</i> | curva cerrada en río             | <i>OX</i> |
| abanico secundario        | <i>IF</i> | delta                            | <i>DE</i> |
| albardón                  | <i>LV</i> | derrame fluvial                  | <i>FM</i> |
| albardón natural          | <i>NL</i> | desfiladero                      | <i>WG</i> |
| albardón semilunar        | <i>PR</i> | escalón de llanura de inundación | <i>FO</i> |
| arroyo                    | <i>AY</i> | espira de meandro                | <i>MG</i> |
| bajada (también LS)       | <i>BJ</i> | falda de abanico                 | <i>FI</i> |
| barra                     | <i>BR</i> | fondo plano de valle             | <i>VF</i> |
| barranca                  | <i>DW</i> | garganta                         | <i>GO</i> |
| canal de creciente de río | ---       | ladera de valle                  | <i>VS</i> |
| cañada                    | <i>RV</i> | laguna semilunar (efímera)       | <i>OL</i> |
| cañadón seco              | <i>WA</i> | llanura aluvial                  | <i>AP</i> |
| cañón                     | <i>CA</i> | llanura de inundación            | <i>FP</i> |
| cauce (también micro)     | <i>CC</i> | llanura deltaica (también LS)    | <i>DC</i> |

|                                     |           |                                |           |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
| meandro                             | <i>MB</i> | resección de meandro           | <i>CV</i> |
| meandro abandonado                  | <i>MS</i> | río anastomosado               | <i>BZ</i> |
| megaóndula                          | <i>GC</i> | río de bloques                 | <i>BX</i> |
| paleoterraza (o relicto de terraza) | ---       | río divagante                  | <i>MC</i> |
| pantano fluvial                     | <i>BS</i> | terracea fluvial               | <i>SX</i> |
| pedimento                           | <i>PE</i> | terracea rellano               | <i>SU</i> |
| pie de monte de abanicos (tb. LS)   | <i>FP</i> | valle estrecho                 | <i>GV</i> |
| playa de llanura de inundación      | <i>FY</i> | valle seco de laderas abruptas | <i>CE</i> |
| quebrada                            | <i>GT</i> | vía de drenaje                 | <i>DQ</i> |
| remanente de abanico                | <i>FH</i> | zanja de ápice de abanico      | <i>FF</i> |
| remanente de piso de cuenca         | <i>BD</i> |                                |           |

#### 6. Formas glaciales (incluye formas fluvioglaciales)

|                                     |           |  |           |
|-------------------------------------|-----------|--|-----------|
| abanico fluvioglacial               | <i>OF</i> | llanura lacustre colapsada             | <i>CS</i> |
| arista                              | <i>AR</i> | margen lacustre congelado, colapsado   | <i>CN</i> |
| canal de drenaje glacial            | <i>GD</i> | megaóndula                             | <i>GC</i> |
| circo                               | <i>CQ</i> | morena                                 | <i>MU</i> |
| colina rocosa en campo glacial      | <i>NU</i> | morena central                         | <i>MH</i> |
| cresta de presión (glacial)         | ---       | morena de desintegración               | <i>DM</i> |
| crestas y canales glaciales         | <i>FV</i> | morena de fondo                        | <i>GM</i> |
| depósito fluvioglacial encauzado    | <i>VT</i> | morena de kame                         | <i>KM</i> |
| drumlin                             | <i>DR</i> | morena de retroceso                    | <i>RM</i> |
| esker                               | <i>EK</i> | morena frontal                         | <i>EM</i> |
| fiordo (w)                          | <i>FJ</i> | morena lateral                         | <i>LM</i> |
| fosa                                | <i>FV</i> | morena terminal                        | <i>TA</i> |
| glaciar de roca                     | <i>RO</i> | paso de montaña                        | <i>CL</i> |
| hoyo glacial                        | <i>KE</i> | relleno de grieta de glaciar           | <i>CF</i> |
| kame                                | <i>KA</i> | remanente de erosión, con loess espeso | <i>PA</i> |
| lago glacial (relicto)              | <i>GL</i> | roca aborregada                        | <i>RN</i> |
| lago proglacial (relicto)           | ---       | terracea fluvioglacial                 | <i>OT</i> |
| lecho lacustre congelado, colapsado | <i>CK</i> | terracea fluvioglacial con cubetas     | ---       |
| llanura de till (también LS)        | <i>TP</i> | terracea kame                          | <i>KT</i> |
| llanura fluvioglacial               | <i>OP</i> | valle colgante                         | <i>HV</i> |
| llanura fluvioglacial colapsada     | <i>CT</i> | valle en forma de U                    | <i>UV</i> |
| llanura fluvioglacial con cubetas   | <i>PM</i> | valle en túnel                         | <i>TV</i> |

7. Formas de movimiento de masas (incluye formas producidas por reptación)

|                                       |     |                                 |     |
|---------------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| alud de detritos                      | --- | desmoronamiento                 | SK  |
| alud de rocas                         | --- | desmoronamiento de suelos       | --- |
| bloque desmoronado                    | SN  | desprendimiento de bloques      | --- |
| caída de detritos                     | FB  | diseminación lateral de tierras | --- |
| caída de rocas (también micro)        | --- | flujo de arena                  | RW  |
| corredor de alud                      | AL  | flujo de barro                  | MW  |
| deslizamiento                         | SJ  | flujo de barro volcánico        | LA  |
| deslizamiento complejo                | --- | flujo de cenizas                | AS  |
| deslizamiento de detritos             | --- | flujo de detritos               | DF  |
| deslizamiento de bloques              | --- | flujo de tierra                 | EF  |
| deslizamiento de tierra               | LK  | glaciar de roca                 | RO  |
| deslizamiento de tierra rotacional    | RP  | talud                           | --- |
| deslizamiento de tierra translacional | TS  |                                 |     |

8. Formas periglaciales (recientes, relictos y terreno estructurado)

|   |    |                                      |    |
|---|----|--------------------------------------|----|
| campo de bloques                        | BW | loma baja de permafrost              | PI |
| depresión en termocarst                 | TK | pantanos alineados                   | SY |
| depresión termocarst, márgenes abruptos | AA | pantano de región boreal             | MX |
| glaciar de roca                         | RO | terreno estructurado (poligonal; ver |    |
| meseta de turba                         | PJ | "Rasgo menor")                       | PG |

9. Formas de disolución

|                         |    |                  |    |
|-------------------------|----|------------------|----|
| depresión en termocarst | TK | sumidero         | SH |
| pozo de infiltración    | TB | valle sin salida | VB |

10. Formas de pendiente - Términos genéricos que destacan la forma en lugar de una génesis o proceso en particular.

|                        |    |                           |    |
|------------------------|----|---------------------------|----|
| abra                   | GA | cumbre                    | PK |
| acantilado             | CJ | desfiladero               | WG |
| aguja glacial          | HR | divisoria de aguas        | DN |
| borde rocoso           | RJ | domo                      | DO |
| cerrillo               | KN | escarpa                   | RY |
| cerro testigo          | MD | escarpa de línea de falla | FK |
| colina (en plural= LS) | HI | espinazo                  | HO |
| cornisa                | LE | espolón                   | SQ |
| cresta                 | RI | espolón truncado          | FS |
| cuesta                 | CU | farallón                  | BN |

|   |           |  |           |
|---|-----------|--|-----------|
| frente de roca                              | <i>FW</i> | paso estrecho                          | <i>NO</i> |
| interfluvio (tb. comp. geomórfico, colinas) | <i>IV</i> | pedestal                               | <i>BU</i> |
| ladera de montaña                           | <i>MN</i> | pendiente de talud                     | ---       |
| llanura (también LS)                        | <i>PN</i> | pico rocoso                            | <i>TQ</i> |
| loma  | <i>KL</i> | pilar tectónico                        | <i>HT</i> |
| meandro abandonado                          | <i>MS</i> | remanente de erosión, con loess espeso | <i>PA</i> |
| mesa  | <i>ME</i> | terrazza                               | <i>TE</i> |
| meseta (también LS)                         | <i>PT</i> | terrazza estructural                   | <i>SB</i> |
| montaña (también LS)                        | <i>MM</i> | valle de montaña                       | <i>MV</i> |
| monte-isla                                  | <i>IN</i> | valle en forma de U                    | <i>UV</i> |
| pared de cabecera                           | <i>HW</i> | valle en forma de V                    | <i>VV</i> |

### 11. Formas tectónicas, estructurales y volcánicas

|                                |           |                             |           |
|--------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| anticlinal                     | <i>AN</i> | escarpa de línea de falla   | <i>FK</i> |
| caldera                        | <i>CD</i> | espinazo                    | <i>HO</i> |
| colada de lava                 | <i>LC</i> | estratovolcán               | <i>SV</i> |
| colada de lava a'a             | ---       | flujo de barro volcánico    | <i>LA</i> |
| colada de lava cordada         | ---       | fosa tectónica              | <i>GR</i> |
| colada desplazada por falla    | <i>LU</i> | kipuka                      | ---       |
| colina rocosa en campo de lava | <i>ST</i> | lacolito                    | <i>PP</i> |
| conducto de lava               | ---       | llanura de lava             | <i>LN</i> |
| cono piroclástico              | <i>CI</i> | mawae                       | ---       |
| cono volcánico                 | <i>VC</i> | meseta de lava (también LS) | <i>LL</i> |
| cráter (volcánico)             | <i>CR</i> | monoclinal                  | <i>MJ</i> |
| cresta de presión (volcánica)  | <i>PU</i> | pendiente suave de cuesta   | <i>DL</i> |
| cuesta                         | <i>CU</i> | pilar tectónico             | <i>HT</i> |
| diapiro                        | <i>DD</i> | pliegue                     | <i>FQ</i> |
| dique                          | <i>DK</i> | sinclinal                   | <i>SZ</i> |
| domo                           | <i>DO</i> | terrazza estructural        | <i>SB</i> |
| domo volcánico                 | <i>VD</i> | volcán                      | <i>VO</i> |
| escarpa de cuesta              | <i>RS</i> | volcán en escudo            | ---       |

### 12. Formas y términos de áreas muy húmedas (lista temporaria: términos geológicos convencionales que no poseen un uso reglamentado).

|  |           |                                 |           |
|--|-----------|---------------------------------|-----------|
| bahía Carolina                           | <i>CB</i> | marisma                         | <i>MA</i> |
| bañado                                   | <i>SW</i> | marisma de agua salada          | <i>SM</i> |
| charca pantanosa (con agua intermitente) | <i>SL</i> | marmita (con agua intermitente) | <i>PH</i> |
| depresión termocarst, márgenes abruptos  | <i>AA</i> | meseta de turba                 | <i>PJ</i> |
| estuario                                 | <i>WD</i> | pantano                         | <i>BO</i> |
| laguna semilunar (efímera)               | <i>OL</i> | pantano acanalado               | <i>RG</i> |
| llano fangoso                            | <i>MF</i> | pantano alcalino                | <i>FN</i> |
| llanura de marea                         | <i>TF</i> | pantano alto                    | <i>HB</i> |

|                          |    |  |    |
|--------------------------|----|--|----|
| pantano deprimido        | LX | pantano levantado                        | RB |
| pantano de región boreal | MX | pantanos alineados                       | SY |
| pantano en loma          | PO | playa (de bolsón, con agua intermitente) | PL |
| pantano fluvial          | BS |  |    |

13. Cuerpos de agua y términos relacionados. Elementos considerados en forma genérica como "agua" en levantamiento de suelos.

|  |     |                                    |     |
|--|-----|------------------------------------|-----|
| albufera                               | WI  | lago                               | WJ  |
| arroyuelo                              | WC  | lago de marmita                    | WN  |
| bahía                                  | WB  | lago de playa (de bolsón)          | WL  |
| banco de arena semisumergido           | WR  | lago en termocarst                 | WV  |
| canal estrecho                         | WH  | lago glacial                       | WE  |
| curso de agua (w)                      | --- | lago pluvial                       | WM  |
| curso de agua efímero (también micro)  | --- | lago proglacial                    | WO  |
| curso de agua intermitente (tb. micro) | --- | laguna (también micro)             | --- |
| curso de agua perenne (w; tb. micro)   | --- | laguna salada                      | WQ  |
| charca (también micro)                 | --- | laguna semilunar                   | WK  |
| charca pantanosa (con agua permanente) | WU  | remanso de río                     | WS  |
| estuario                               | WD  | reservorio de agua (también micro) | --- |
| fiordo                                 | FJ  | río (w)                            | --- |

**C) Rasgo menor**

|                                     |    |   |    |
|-------------------------------------|----|---|----|
| bajo (también LF)                   | -- | limadura (marca)                                  | -- |
| barra (también LF)                  | -- | lóbulo de soliflucción                            | -- |
| caída de rocas (también LF)         | -- | loma baja   | -- |
| canaleta                            | -- | manto de soliflucción                             | -- |
| cárcava                             | -- | marmita (también LF)                              | -- |
| cauce (también LF)                  | -- | montículo   | M  |
| cono de congelación                 | -- | montículo dejado por árbol volcado                | -- |
| cono de arena                       | -- | óndula  | -- |
| cubeta en yardang (también LF)      | -- | pilar   | -- |
| curso de agua efímero (también LF)  | -- | pináculo  | -- |
| curso de agua intermitente (tb. LF) | -- | pirámide de tierra                                | -- |
| charca (también cuerpo de agua)     | -- | rasgos menores de <i>terreno estructurado</i>     |    |
| hueco de raíz de árbol volcado      | -- | (ver a continuación; se usa asociado              |    |
| laguna (también cuerpo de agua)     | -- | con la forma " <i>terreno estructurado: PG</i> ") |    |

a) Rasgos menores de *terreno estructurado*, de origen periglacial:

|                          |    |                               |    |
|--------------------------|----|-------------------------------|----|
| círculo                  | -- | hileras terrosas y pedregosas | -- |
| círculos clasificados    | -- | montículos de tierra          | -- |
| círculos no clasificados | -- | montículos de turba           | -- |



|                                     |    |                              |    |
|-------------------------------------|----|------------------------------|----|
| montículos de turba, con permafrost | -- | polígonos con centro elevado | -- |
| polígonos                           | -- | polígonos en cuñas de hielo  | -- |
| polígonos con centro deprimido      | -- |                              |    |

b) Otros rasgos menores de *terreno estructurado*:

|               |    |                               |    |
|---------------|----|-------------------------------|----|
| barra y canal | -- | montículos de barro           | -- |
| gilgai        | G  | montículos de material suelto | -- |
| montículos    | -- |                               |    |

|   |    |                         |    |
|---|----|-------------------------|----|
| reservorio de agua (tb. cuerpo de agua) | -- | terraza de soliflucción | -- |
| sombras de arena                        | -- | tormo                   | -- |
| surco                                   | -- | yardang (también LF)    | -- |
| terraces                                | T  |                         |    |

**D) Rasgo cultural**

|  |    |   |    |
|--|----|---|----|
| albardón artificial                          | A  | depresión por hundimiento artificial (ej.,<br>sobre excavaciones mineras) | G  |
| arrozal                                      | E  | lago de aguas servidas  | -- |
| banco de escombros                           | -- | laguna artificial   | -- |
| cantera                                      | -- | lomada de desechos  | H  |
| cantera de arena                             | -- | mina a cielo abierto  | -- |
| cantera de grava                             | -- | montículo enterrado   | B  |
| cantera de préstamo                          | -- | <i>rasgos de labranza / manejo</i>  |    |
| corte de terreno (para camino o ferrocarril) | -- | (ver a continuación "tipos comunes")                                      | F  |

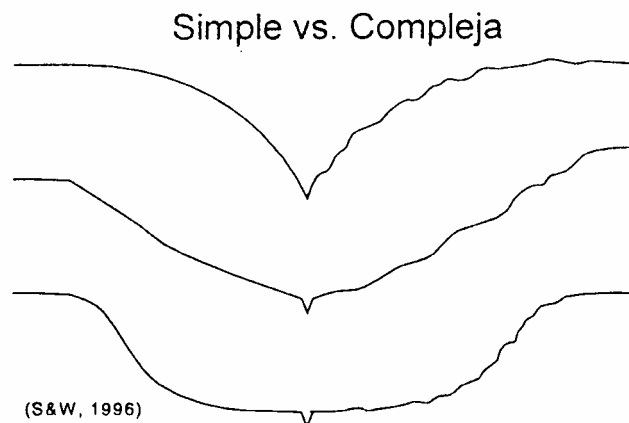
a) *Rasgos de labranza / manejo* (tipos comunes):

|   |    |                               |    |
|---|----|-------------------------------|----|
| acequia   | -- | surco de labranza             | -- |
| intersurco de labranza  | -- | terraza para conservación     | -- |
| pendiente aterrazada (ej., restos<br>arqueológicos en China y Perú) | -- | zanja con lomada para drenaje | -- |

|                   |    |                      |    |
|-------------------|----|----------------------|----|
| relleno           | -- | tierra de uso urbano | -- |
| relleno de tierra | -- | traza de camino      | I  |
| relleno sanitario | -- | traza de ferrocarril | D  |
| terreno nivelado  | -- | zanja, cuneta        | -- |

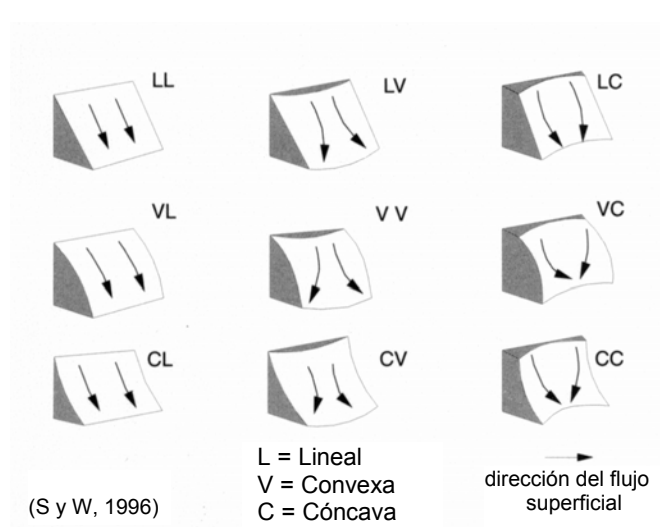
### III PARTE: MORFOMETRIA DE LA SUPERFICIE

- A) **Altitud:** Altura de un punto de la superficie terrestre con respecto al nivel medio del mar. Debe señalarse la unidad empleada, por ej., *106 m* ó *348 ft*.
- B) **Orientación de la pendiente:** Dirección en la que se orienta una pendiente con respecto al meridiano verdadero (es decir, corregida por declinación magnética). Se expresa en grados, por ej., *287°*.
- C) **Gradiente de la pendiente:** Angulo de inclinación de la superficie del terreno (en porcentaje), medido en la dirección en la que escurriría el agua superficial. Es comúnmente llamado "pendiente". Ej.: *18%*.
- D) **Complejidad de la pendiente:** Describa la relativa uniformidad (casi recta o curvilínea = *simple* o *S*) o irregularidad (*compleja* o *C*) que presenta la superficie del terreno, observada pendiente abajo. Ej.: *simple* o *S*.



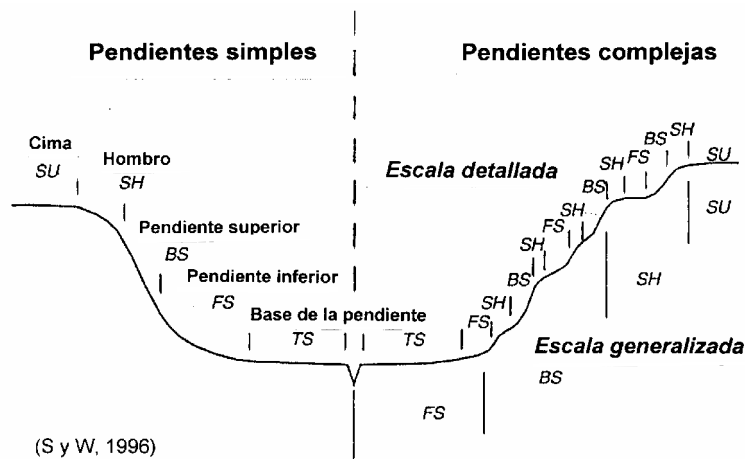
- E) **Forma de la pendiente:** La forma de la pendiente se describe en sentido longitudinal (perpendicular a las curvas de nivel topográfico) y en sentido transversal (paralela a una curva de nivel). Ej.: *Lineal*, *Convexa*, o *LV*.

| Longitudinal<br>(Vertical) | Transversal<br>(Horizontal) | Código  |       |
|----------------------------|-----------------------------|---------|-------|
|                            |                             | PDP 3.5 | NASIS |
| Cóncava                    | Cóncava                     | CC, CC  | CC    |
| Cóncava                    | Convexa                     | CC, CV  | CV    |
| Cóncava                    | Lineal                      | CC, LL  | CL    |
| Convexa                    | Cóncava                     | CV, CC  | VC    |
| Convexa                    | Convexa                     | CV, CV  | VV    |
| Convexa                    | Lineal                      | CV, LL  | VL    |
| Lineal                     | Cóncava                     | LL, CC  | LC    |
| Lineal                     | Convexa                     | LL, CV  | LV    |
| Lineal                     | Lineal                      | LL, LL  | LL    |



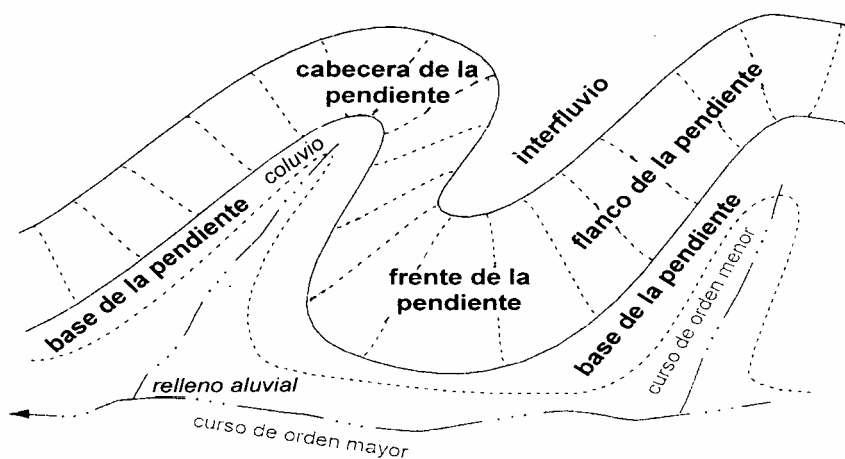
- F) **Posición en el perfil de la pendiente** (Posición en la pendiente en PDP): Descripción bidimensional de segmentos del perfil longitudinal de la pendiente; por ej., *pendiente superior* o *BS*. Se aplica especialmente a transectas y a puntos, no así a áreas.

| Posición             | Código<br>PDP y NASIS |
|----------------------|-----------------------|
| cima                 | SU                    |
| hombro               | SH                    |
| pendiente superior   | BS                    |
| pendiente inferior   | FS                    |
| base de la pendiente | TS                    |



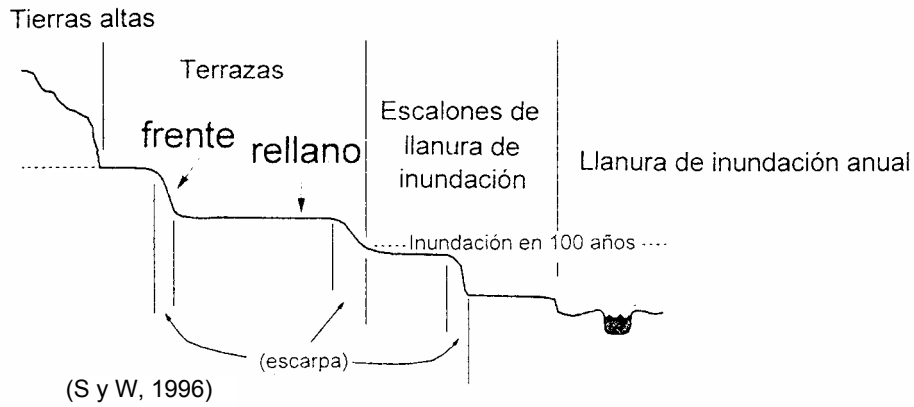
G) **Componente geomórfico** (Posición geomórfica en PDP): Descripción tridimensional de partes de formas del terreno o de rasgos menores. Se aplica especialmente a áreas. Para caracterizar colinas, terrazas, montañas y llanuras, se emplean los términos que se indican a continuación. Ej.: *frente de la pendiente* o *NS*, de una colina.

| 1) Colinas               | Código |       |
|--------------------------|--------|-------|
|                          | PDP    | NASIS |
| interfluvio              | IF     | IF    |
| cabecera de la pendiente | HS     | HS    |
| frente de la pendiente   | NS     | NS    |
| flanco de la pendiente   | SS     | SS    |
| base de la pendiente     | --     | BS    |

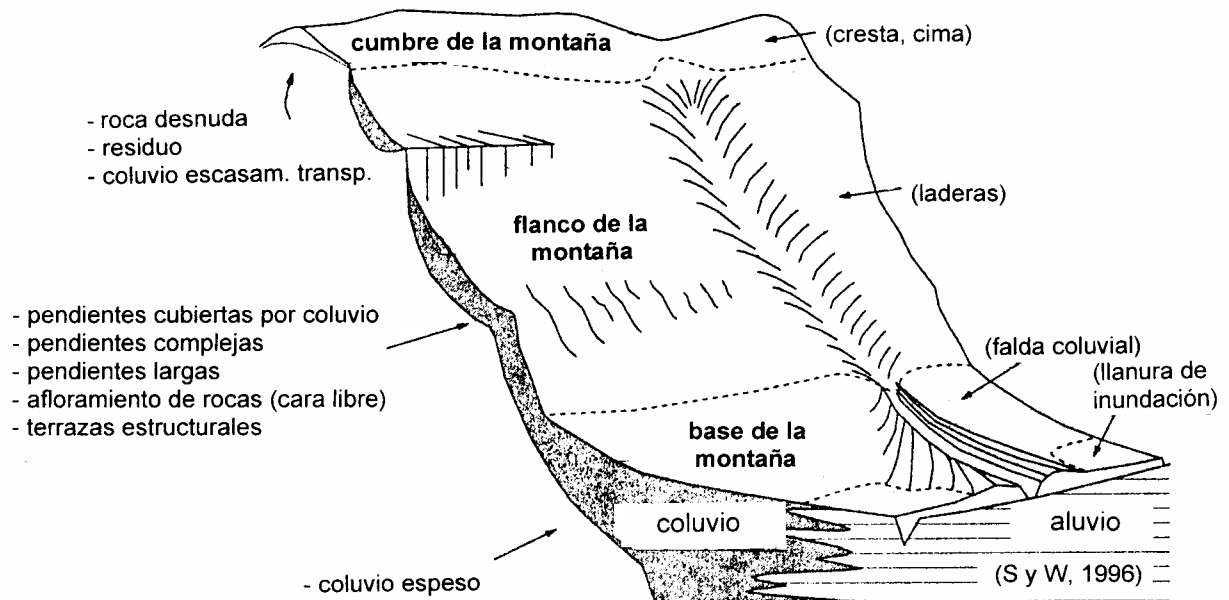


(PJS, 1996; adaptado de Ruhe, 1975)

| 2) Terrazas | Código |
|-------------|--------|
| frente      | RI     |
| rellano     | TR     |



| 3) Montañas                         | Código |
|-------------------------------------|--------|
| cumbre de la montaña                | MT     |
| flanco de la montaña                | MF     |
| tercio superior – flanco de montaña | UT     |
| tercio medio – flanco de montaña    | CT     |
| tercio inferior – flanco de montaña | LT     |
| base de la montaña                  | MB     |



| 4) Llanuras (propuesto) | Código |
|-------------------------|--------|
|-------------------------|--------|

H) **Micro-relieve**: Diferencias de altura de escasa magnitud entre áreas adyacentes del terreno. Ejs.: *micro-loma* o *MH*, *micro-bajo* o *ML*.

**NOTA**: Los rasgos menores **Tipo** y **Patrón** han sido eliminados de PDP; estas características y términos son considerados actualmente dentro del elemento "Rasgo menor".

## **REFERENCIAS**

---

Ruhe, R.V. 1975. Geomorphology: Geomorphic processes and surficial geology. Houghton - Mifflin, Boston, MA. 246 p.

Schoeneberger, P.J. y Wysocki, D.A. 1996. Geomorphic descriptors for landforms and geomorphic components: Effective models and weaknesses. Agronomy abstracts, American Society of Agronomy Annual Meetings, 1996, Indianapolis, IN.

Soil Survey Staff. 1998. Glossary of landforms and geologic materials. Part 629, National Soil Survey Handbook, USDA, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.

## TAXONOMIA DE SUELOS

Compilado por: P.J. Schoeneberger, D.A. Wysocki y E.C. Benham, NRCS, Lincoln, NE.

### INTRODUCCION

El propósito de esta sección es desarrollar y ampliar el contenido de abreviaturas taxonómicas de la sección de "Descripción del perfil/pedón".

### NOMENCLATURA DE HORIZONTES

#### HORIZONTES PRINCIPALES Y TRANSICIONALES -

| Horizonte                      | Criterios <sup>1</sup>  |
|--------------------------------|---|
| <b>O</b>                       | Domina la materia orgánica (MO); el material mineral constituye un pequeño porcentaje en volumen (< 5% en peso); se excluye la MO iluvial; generalmente es más oscuro que los horizontes subyacentes.   |
| <b>A</b>                       | Suelo mineral, formado en la superficie o debajo del horizonte O, sin estructura remanente de roca, y ambas o una de las dos siguientes condiciones:<br>1) acumulación de materia orgánica humificada pero dominada por materia mineral, sin material de E o B; y/o 2) propiedades para la producción de cultivos. Excluye depósitos eólicos o aluviales recientes (< 75 cm de espesor), que conservan estratificación. |
| <b>AB (o AE)</b>               | Dominan las características del horizonte A pero también se presentan algunas características reconocibles del horizonte B (o E).   |
| <b>A/B (o A/E)<br/>(o A/C)</b> | Cuerpos discretos, intermezclados, de dos horizontes: material de los horizontes A y B (o E, o C); la mayor parte de la capa es material del A.   |
| <b>AC</b>                      | Dominan las características del horizonte A pero también tiene algunas características reconocibles del horizonte C.  |
| <b>E</b>                       | Suelo mineral, que ha perdido sílice, hierro, aluminio o arcilla, dejando una concentración neta de arena y limo; sin estructura remanente de la roca; típicamente el color es más claro (matiz e intensidad más altos) y la textura es más arenosa que en el horizonte A.  |
| <b>EA (o EB)</b>               | Dominan las características del horizonte E, pero también tiene algunas características reconocibles del horizonte A (o B).   |
| <b>E/A</b>                     | Cuerpos discretos, intermezclados, de dos horizontes: material del E y A; la mayor parte de la capa es material del E.  |
| <b>E y Bt</b>                  | Presencia de lamelas finas, de textura más pesada (Bt), dentro de un horizonte predominantemente E con menor contenido de arcilla.  |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>BA (o BE)</b>   | Dominan las características del horizonte B, pero también tiene algunos atributos reconocibles de un horizonte A (o E).  |
| <b>B/A (o B/E)</b> | Cuerpos discretos, intermezclados, de dos horizontes; la mayor parte del horizonte es material del B (o E).  |
| <b>B</b>           | Suelo mineral, formado debajo de un horizonte O, A o E; poca o ninguna estructura de roca; y una o más de las siguientes condiciones:<br>1) acumulación iluvial de arcillas silicatadas, hierro, aluminio, humus, carbonatos, yeso o sílice (uno o más);<br>2) remoción de carbonatos;<br>3) acumulación residual de sesquióxidos;<br>4) revestimientos de sesquióxidos;<br>5) alteraciones que forman arcillas silicatadas o liberan óxidos, y forman estructura pedogenética;<br>6) fragilidad ( <u>incluye</u> cualquier horizonte iluvial, cementado o no; <u>excluye</u> los horizontes con películas de arcillas que revisten fragmentos de rocas o cubren sedimentos no consolidados, finamente estratificados; acumulación discontinua de carbonatos que no se continúa en el horizonte suprayacente; y capas gley que no presentan rasgos pedogenéticos adicionales). |
| <b>BC</b>          | Dominan las características del horizonte B, pero también tienen algunos atributos reconocibles del horizonte C.   |
| <b>B/C</b>         | Cuerpos discretos, intermezclados, de dos horizontes; la mayor parte del horizonte es material del B.  |
| <b>CB (o CA)</b>   | Dominan las características del horizonte C, pero también tiene algunas características reconocibles del horizonte B (o A).  |
| <b>C/B (o C/A)</b> | Cuerpos discretos, intermezclados, de dos horizontes; la mayor parte del horizonte es material del C.  |
| <b>C</b>           | Suelo mineral, excluye rocas duras de base; capas poco afectadas por pedogénesis, y carece de las propiedades de los horizontes O, A, E o B. Puede o no estar relacionado con el material originario del solum.  |
| <b>W</b>           | Una capa de agua líquida (W) o hielo permanentemente congelado (Wf) dentro del suelo ( <u>excluye</u> agua / hielo sobre el suelo). <sup>2</sup>   |
| <b>R</b>           | Roca dura, de base.  |

<sup>1</sup> Soil Survey Staff, 1996.

<sup>2</sup> NRCS Soil Classification Staff, 1997; comunicación personal.



## SUFIJOS DE HORIZONTES -

| Sufijos de horizontes | Criterios <sup>1</sup>   |
|-----------------------|--|
| <b>a</b>              | Alta descomposición de la materia orgánica (MO); contenido de fibra retrabajada < 17 % (en volumen); ver sufijos <i>e, i</i> .   |
| <b>b</b>              | Horizonte genético enterrado (no es usado en combinación con materiales orgánicos o para separar materiales orgánicos de minerales).   |
| <b>c</b>              | Concreciones o nódulos; significativa acumulación de cuerpos <u>cementados</u> , enriquecidos con hierro, aluminio, manganeso, titanio [no se especifica el tipo de cemento, aunque se <u>excluye</u> la sílice (ver <i>q</i> )]; no es usado para calcita, dolomita o sales solubles (ver <i>z</i> ).   |
| <b>d</b>              | Restricción <u>física</u> para las raíces de las plantas debido a alta densidad aparente (materiales/condiciones naturales o antrópicas); por ej: till asentado, pisos de arado, etc.  |
| <b>e</b>              | Moderada (intermedia) descomposición de la materia orgánica, el contenido de fibras retrabajadas es de 17 - 40 % (en volumen); ver <i>a, i</i> .   |
| <b>f</b>              | Permafrost (suelo permanentemente congelado o hielo); se excluyen las capas de hielo congeladas estacionalmente; hielo subsuperficial continuo.  |
| <b>ff</b>             | Permafrost seco [suelo permanentemente congelado; no se usa para capas congeladas estacionalmente, sin cuerpos de hielo continuo (ver <i>f</i> )]. <sup>2</sup>  |
| <b>g</b>              | Fuerte gleización (el hierro está reducido y pedogenéticamente removido); típicamente con luminosidad menor de 2; puede presentar otros rasgos redoximórficos (RMF); no se usa para colores grises de origen geológico.  |
| <b>h</b>              | Acumulación de materia orgánica (MO) iluvial (con B: acumulación de complejos de sesquióxidos de MO iluvial, amorfa); revisten partículas de arena y limo; use <i>Bhs</i> si hay una significativa acumulación de sesquióxidos <u>y</u> si la intensidad del color en húmedo es 3.   |
| <b>i</b>              | Mínima descomposición de la materia orgánica; el contenido de fibras retrabajadas es > 40 % (en volumen); ver <i>a, e</i> .  |
| <b>j</b>              | Acumulación de jarosita <sup>2</sup> ; por ej., suelos ácidos sulfatados.  |
| <b>jj</b>             | Evidencia de crioturbação <sup>2</sup> ; por ej., límites irregulares o quebrados; fragmentos rocosos clasificados (terreno estructurado, poligonal), o materia orgánica en el límite más bajo entre la capa activa y la capa de permafrost.   |
| <b>k</b>              | Acumulación pedogenética de carbonatos; por ej., CaCO <sub>3</sub> .   |
| <b>m</b>              | Fuerte cementación pedogenética o endurecimiento (> 90 % cementada, aunque esté fracturada); físicamente restrictivo para las raíces; se puede indicar el tipo de cemento usando combinaciones de letras, por ej., <i>km</i> - carbonatos, <i>qm</i> - sílice, <i>kqm</i> - carbonatos y sílice, <i>sm</i> - hierro, <i>ym</i> - yeso, <i>zm</i> - sales más solubles que el yeso. |
| <b>n</b>              | Acumulación pedogenética de sodio de intercambio.  |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>o</b>  | Acumulación residual de sesquióxidos.  |
| <b>p</b>  | Laboreo u otra perturbación del horizonte superficial (pastoreo, arada, etc.). Designar con <i>Op</i> una superficie orgánica disturbada; <i>Ap</i> para la superficie mineral aun cuando la misma era originalmente, en forma clara, un horizonte E, B, C, etc.   |
| <b>q</b>  | Acumulación secundaria (pedogenética) de sílice.   |
| <b>r</b>  | Usado con C para indicar lecho de roca meteorizada o blanda (restrictivo para las raíces en la saprolita o en roca blanda; areniscas, limolitas o lutitas parcialmente consolidadas; las clases de Dificultad de excavación van desde <i>baja</i> a <i>alta</i> ). |
| <b>s</b>  | Acumulación iluvial de sesquióxidos amorfos dispersables y de complejos de materia orgánica, y luminosidad o intensidad del color de 4. Se emplea con el horizonte B. Se usa con h, como <i>Bhs</i> , si la luminosidad o intensidad es 3.                         |
| <b>ss</b> | Slickensides; ej: caras de fricción oblicuas a 20 - 60° de la horizontal; debido a la contracción - expansión de la arcilla; comúnmente se encuentran agregados cuneiformes y grietas superficiales estacionales.  |
| <b>t</b>  | Acumulación iluvial de arcillas silicatadas (clayskins, lamelas o puentes de arcilla en alguna parte del horizonte).   |
| <b>v</b>  | Plintita (contenido elevado de hierro y bajo de materia orgánica, colores rojizos, consistencia en húmedo firme a muy firme; el endurecimiento es irreversible cuando se humedece y se seca).  |
| <b>w</b>  | Color o desarrollo de la estructura pedogenética incipientes; mínima acumulación iluvial (excluido cuando se usa con horizontes de transición).  |
| <b>x</b>  | Características de fragipán (fragilidad, consistencia, prismas lixiviados).  |
| <b>y</b>  | Acumulación pedogenética de yeso.  |
| <b>z</b>  | Acumulación pedogénica de sales más solubles que el yeso; por ej.: NaCl, etc.  |

<sup>1</sup> Soil Survey Staff, 1996.

<sup>2</sup> NRCS Soil Classification Staff, 1998; comunicación personal.

**TABLAS DE CONVERSION DE LA NOMENCLATURA DE HORIZONTES -**

| <b>Horizontes principales y sus combinaciones</b> |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>1951 <sup>1</sup></b>                          | <b>1962 <sup>2</sup></b> | <b>1981 <sup>3</sup></b> | <b>1997 <sup>4</sup></b> |
| ----  | <b>O</b>                 | <b>O</b>                 | <b>O</b>                 |
| <b>Aoo</b>  | ----                     | (ver <i>Oi</i> )         | (ver <i>Oi</i> )         |
| <b>Ao</b>   | <b>O1</b>                | <b>Oi y/o Oe</b>         | <b>Oi y/o Oe</b>         |
| ----  | <b>O2</b>                | <b>Oe y/o Oa</b>         | <b>Oe y/o Oa</b>         |
| <b>A</b>  | <b>A</b>                 | <b>A</b>                 | <b>A</b>                 |
| <b>A1</b>   | <b>A1</b>                | <b>A</b>                 | <b>A</b>                 |
| <b>A2</b>   | <b>A2</b>                | <b>E</b>                 | <b>E</b>                 |
| <b>A3</b>   | <b>A3</b>                | <b>AB o EB</b>           | <b>AB o EB</b>           |
| <b>AB</b>   | <b>AB</b>                | ----                     | ----                     |
| <b>AyB</b>  | <b>AyB</b>               | <b>A/B o E/B</b>         | <b>A/B o E/B</b>         |
| <b>AC</b>   | <b>AC</b>                | <b>AC</b>                | <b>AC</b>                |
| <b>B</b>  | <b>B</b>                 | <b>B</b>                 | <b>B</b>                 |
| <b>B1</b>   | <b>B1</b>                | <b>BA o BE</b>           | <b>BA o BE</b>           |
| <b>ByA</b>  | <b>ByA</b>               | <b>B/A o B/E</b>         | <b>B/A o B/E</b>         |
| <b>B2</b>   | <b>B2</b>                | <b>B o Bw</b>            | <b>B o Bw</b>            |
| <b>B3</b>   | <b>B3</b>                | <b>BC o CB</b>           | <b>BC o CB</b>           |
| <b>G</b>  | ----                     | ----                     | ----                     |
| <b>Cca</b>  | ----                     | ----                     | ----                     |
| <b>Ccs</b>  | ----                     | ----                     | ----                     |
| ----  | <b>C</b>                 | <b>C</b>                 | <b>C</b>                 |
| <b>D</b>  | ----                     | ----                     | ----                     |
| <b>Dr</b>   | <b>R</b>                 | <b>R</b>                 | <b>R</b>                 |
| ----  | ----                     | ----                     | <b>W</b>                 |

<sup>1</sup> Soil Survey Staff, 1951.

<sup>2</sup> Soil Survey Staff, 1962.

<sup>3</sup> Guthrie y Witty, 1982. "Additional changes to lithologic discontinuities".

<sup>4</sup> NRCS Soil Classification Staff, 1997; comunicación personal.

**SUFIJOS DE HORIZONTES**  
(también llamados "subíndices de horizontes"  
y "distinciones subordinadas")

| 1951 <sup>1</sup> | 1962 <sup>2</sup> | 1981 <sup>3</sup> | 1997 <sup>4</sup> |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| ----              | ----              | <b>a</b>          | <b>a</b>          |
| <b>b</b>          | <b>b</b>          | <b>b</b>          | <b>b</b>          |
| <b>ca</b>         | <b>ca</b>         | (ver <i>k</i> )   | (ver <i>k</i> )   |
| <b>cn</b>         | <b>cn</b>         | <b>c</b>          | <b>c</b>          |
| <b>cs</b>         | <b>cs</b>         | (ver <i>y</i> )   | (ver <i>y</i> )   |
| ----              | ----              | <b>e</b>          | <b>e</b>          |
| <b>f</b>          | <b>f</b>          | <b>f</b>          | <b>f</b>          |
| ----              | ----              | ----              | <b>ff</b>         |
| <b>g</b>          | <b>g</b>          | <b>g</b>          | <b>g</b>          |
| <b>h</b>          | <b>h</b>          | <b>h</b>          | <b>h</b>          |
| <b>ir</b>         | <b>ir</b>         | (ver <i>s</i> )   | (ver <i>s</i> )   |
| ----              | ----              | <b>i</b>          | <b>i</b>          |
| ----              | ----              | ----              | <b>j</b>          |
| ----              | ----              | ----              | <b>jj</b>         |
| (ver <i>ca</i> )  | (ver <i>ca</i> )  | <b>k</b>          | <b>k</b>          |
| <b>m</b>          | <b>m</b>          | <b>m</b>          | <b>m</b>          |
| <b>sa</b>         | <b>sa</b>         | <b>n</b>          | <b>n</b>          |
| ----              | ----              | <b>o</b>          | <b>o</b>          |
| <b>p</b>          | <b>p</b>          | <b>p</b>          | <b>p</b>          |
| (ver <i>si</i> )  | (ver <i>si</i> )  | <b>q</b>          | <b>q</b>          |
| ----              | <b>r</b>          | <b>r</b>          | <b>r</b>          |
| (ver <i>ir</i> )  | (ver <i>ir</i> )  | <b>s</b>          | <b>s</b>          |
| <b>si</b>         | <b>si</b>         | (ver <i>q</i> )   | (ver <i>q</i> )   |
| ----              | ----              | ----              | <b>ss (1991)</b>  |
| <b>t</b>          | <b>t</b>          | <b>t</b>          | <b>t</b>          |
| ----              | ----              | <b>v</b>          | <b>v</b>          |
| ----              | ----              | <b>w</b>          | <b>w</b>          |
| <b>x</b>          | <b>x</b>          | <b>x</b>          | <b>x</b>          |
| (ver <i>cs</i> )  | (ver <i>cs</i> )  | <b>y</b>          | <b>y</b>          |
|                   | <b>sa</b>         | <b>z</b>          | <b>z</b>          |

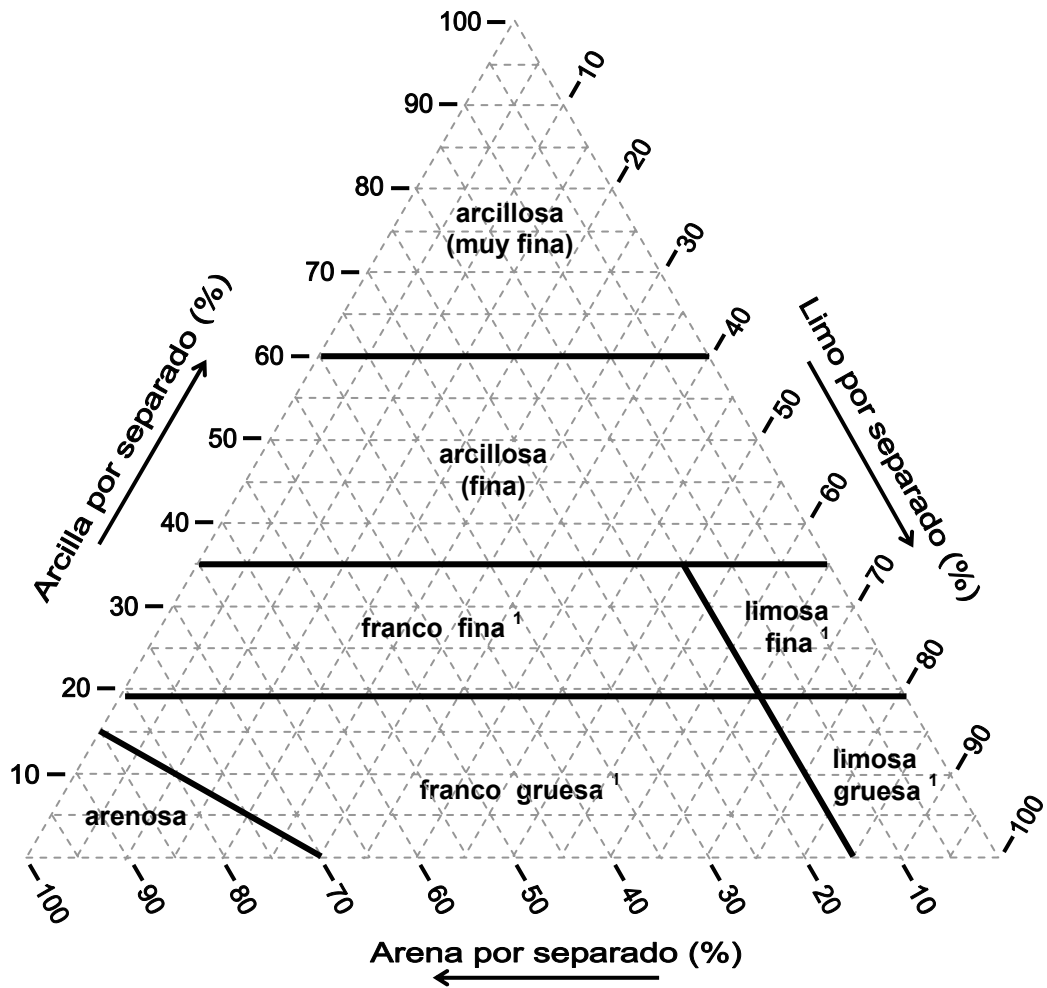
<sup>1</sup> Soil Survey Staff, 1951.

<sup>2</sup> Soil Survey Staff, 1962.

<sup>3</sup> Guthrie y Witty, 1982.

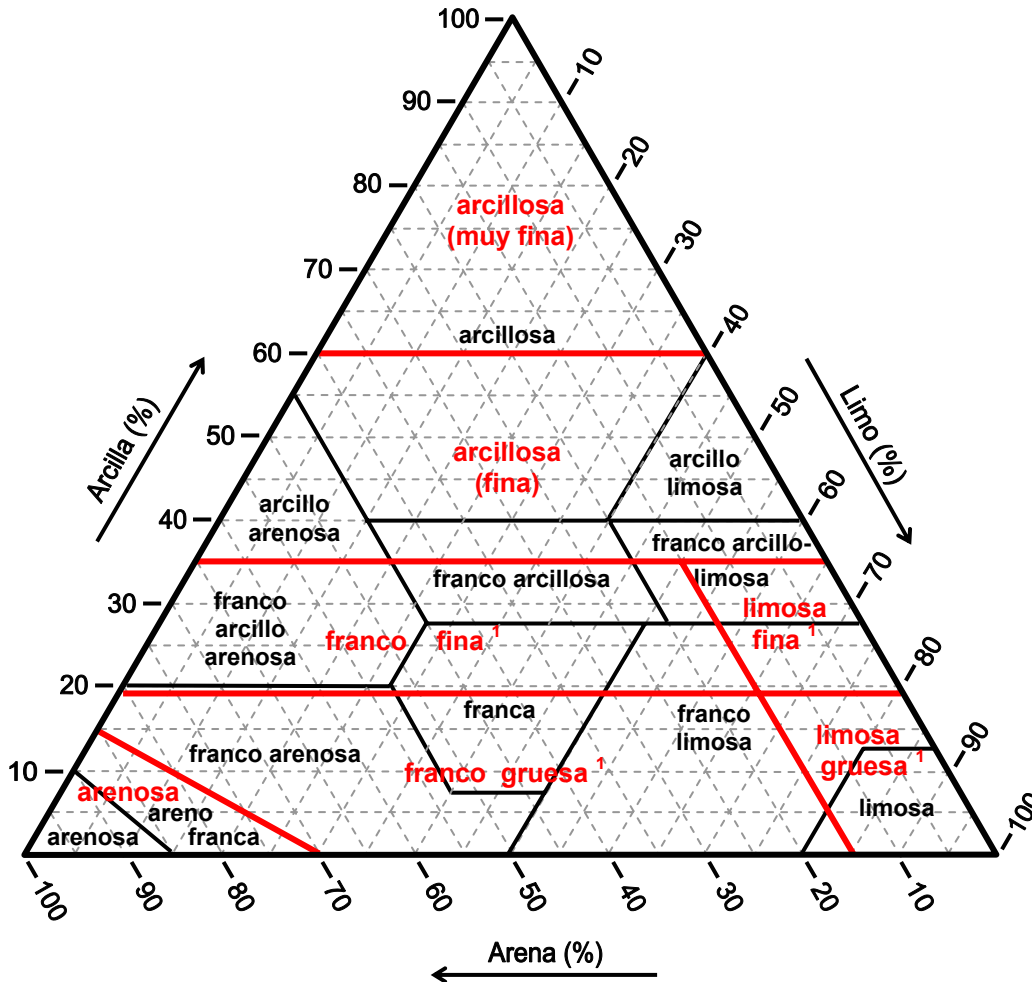
<sup>4</sup> NRCS Soil Classification Staff, 1997; comunicación personal.

**Triángulo de textura:  
Clases de familia textural de suelos ( — )**



<sup>1</sup> La arena muy fina (0,05 – 0,1) es tratada como limo para las agrupaciones de familia; los fragmentos gruesos son considerados como equivalentes a la arena gruesa en el límite entre las clases limosa y franca.

**Triángulos combinados de textura:**  
**Clases de textura para la tierra fina ( — ) y**  
**Clases de familia textural de suelos ( — )**



<sup>1</sup> La arena muy fina (0,05 – 0,1) es tratada como limo para las agrupaciones de familia; los fragmentos gruesos son considerados como equivalentes a la arena gruesa en el límite entre las clases limosa y franca.

## **REFERENCIAS**

---

- Guthrie, R.L. y Witty, J.E. 1982. New designations for soil horizons and layers and the new Soil Survey Manual. Soil Science Society America Journal, vol. 46. P. 443-444.
- Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA – Soil Conservation Service, Agricultural Handbook No. 436, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 754 pp.
- Soil Survey Staff. 1962. Identification and nomenclature of soil horizons. USDA – Soil Conservation Service, Supplement to Agricultural Handbook No. 18, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C.
- Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual. USDA – Soil Conservation Service, Agricultural Handbook No. 18, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 437pp.
- Soil Survey Staff. 1962. Supplement to Agricultural Handbook No. 18, Soil Survey Manual (replacing pages 173-188). USDA – Soil Conservation Service, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C.
- Soil Survey Staff. 1993. Soil Survey Manual. USDA – Soil Conservation Service, Agricultural Handbook No. 18, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 503 pp.
- Soil Survey Staff. 1996. Keys to Soil Taxonomy. 7<sup>a</sup>. Ed. USDA – Soil Conservation Service, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C. 644 pp.

(página en blanco)



## GEOLOGIA

*Compilado por: P.J. Schoeneberger, D.A. Wysocki y E.C. Benham, NRCS, Lincoln, NE.*

### **INTRODUCCION**

El propósito de esta sección es ampliar la información geológica existente o exigida en las secciones de "Descripción del sitio" y de "Descripción del perfil/pedón".

### **SUBSUELO ROCOSO - TIPO**

Se repite aquí la tabla que aparece en la sección de "Descripción del sitio" por la conveniencia de usar las siguientes tablas de rocas.

| Tipo                          | Código <sup>1</sup> |       | Tipo                         | Código <sup>1</sup> |       |
|-------------------------------|---------------------|-------|------------------------------|---------------------|-------|
|                               | PDP                 | NASIS |                              | PDP                 | NASIS |
| <b>IGNEAS - INTRUSIVAS</b>    |                     |       |                              |                     |       |
| diabasa                       | ----                | DIA   | monzonita                    | ----                | MON   |
| diorita                       | ----                | DIO   | peridotita                   | ----                | PER   |
| gabro                         | ----                | GAB   | piroxenita                   | ----                | PYX   |
| granito                       | I 4                 | GRA   | sienita                      | ----                | SYE   |
| granodiorita                  | ----                | GRD   | sienodiorita                 | ----                | SYD   |
| <b>IGNEAS - EXTRUSIVAS</b>    |                     |       |                              |                     |       |
| a'a (lava)                    | P 8                 | AAL   | pahoehoe (lava cordada)      | P 9                 | PAH   |
| andesita                      | I 7                 | AND   | pumita (flujo, coherente)    | E 6                 | PUM   |
| basalto                       | I 6                 | BAS   | riolita                      | ----                | RHY   |
| dacita                        | ----                | DAC   | escoria (en masa, coherente) | E 7                 | SCO   |
| latita                        | ----                | LAT   | traquita                     | ----                | TRA   |
| obsidiana                     | ----                | OBS   |                              |                     |       |
| <b>IGNEAS - PIROCLASTICAS</b> |                     |       |                              |                     |       |
| ignimbrita                    | ----                | IGN   | brecha tobácea               | P 7                 | TBR   |
| piroclásticos (coherentes)    | P 0                 | PYR   | brecha volcánica             | P 4                 | VBR   |
| toba                          | P 1                 | TUF   | brecha volcánica, ácida      | P 5                 | AVB   |
| toba, ácida                   | P 2                 | ATU   | brecha volcánica, básica     | P 6                 | BVB   |
| toba, básica                  | P 3                 | BTU   |                              |                     |       |

| <b>METAMORFICAS</b>                            |      |     |                            |      |     |
|--|------|-----|----------------------------|------|-----|
| anfibolita                                     | ---- | AMP | metavolcánica              | ---- | MVO |
| gneis  | M 1  | GNE | migmatita                  | ---- | MIG |
| granofels                                      | ---- | GRF | milonita                   | ---- | MYL |
| granulita                                      | ---- | GRL | filita                     | ---- | PHY |
| esquisto verde                                 | ---- | GRE | esquisto                   | M 5  | SCH |
| hornfels                                       | ---- | HOR | serpentinita               | M 4  | SER |
| mármol   | L 2  | MAR | pizarra                    | M 8  | SLA |
| metaconglomerado                               | ---- | MCN | esteatita ( <i>talco</i> ) | ---- | SPS |
| metacuarcita                                   | M 9  | MQT |                            |      |     |
| <b>SEDIMENTARIAS - CLASTICAS</b>               |      |     |                            |      |     |
| arenita  | ---- | ARE | porcelanita                | ---- | POR |
| argilita                                       | ---- | ARG | arenisca                   | A 0  | SST |
| arcosa   | A 2  | ARK | arenisca, calcárea         | A 4  | CSS |
| brecha, no volcánica<br>(fragmentos angulares) | ---- | NBR | lutita                     | H 0  | SHA |
| arcilita                                       | ---- | CST | lutita, ácida              | ---- | ASH |
| conglomerado<br>(fragmentos redondeados)       | C 0  | CON | lutita, calcárea           | H 2  | CSH |
| conglomerado, calcáreo                         | C 2  | CCN | lutita, arcillosa          | H 3  | YSH |
| grauvaca                                       | ---- | GRY | limolita                   | T 0  | SIS |
| fangolita                                      | ---- | MUD | limolita, calcárea         | T 2  | CSI |
| ortocuarcita                                   | ---- | OQT |                            |      |     |
| <b>EVAPORITAS, ORGANICAS Y PRECIPITADOS</b>    |      |     |                            |      |     |
| creta  | L 1  | CHA | caliza, arenosa            | L 5  | ALS |
| ftanita  | ---- | CHE | caliza, arcillosa          | L 6  | RLS |
| carbón   | ---- | COA | caliza, ftanítica          | L 7  | CLS |
| dolomía  | L 3  | DOL | caliza, fosfática          | L 4  | PLS |
| yeso   | ---- | GYP | travertino                 | ---- | TRV |
| caliza   | L 0  | LST | tufa                       | ---- | TUA |

| <b>INTERESTRATIFICADAS</b> |     |     |                     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|
| caliza - arenisca - lutita | B 1 | LSS | arenisca - lutita   | B 5 | SSH |
| caliza - arenisca          | B 2 | LSA | arenisca - limolita | B 6 | SSI |
| caliza - lutita            | B 3 | LSH | lutita - limolita   | B 7 | SHS |
| caliza - limolita          | B 4 | LSI |                     |     |     |

<sup>1</sup> Los distintos tipos de rocas de subsuelo están definidos en el "Glossary of Landforms and Geologic Terms", NSSH - Parte 629 (Soil Survey Staff, 1996c), y en el "Glossary of Geology" (Bates, et al., 1987).

## **TABLAS DE ROCAS**

---

Las siguientes tablas de rocas (**Ígneas, Metamórficas, Sedimentarias y Volcanoclásticas**) presentan las diferencias genéticas, de tamaño de grano o de composición entre los distintos tipos de rocas. **NOTA:** 1) La mayoría, pero no todas las rocas de estas tablas, se encuentran en los listados del NASIS (y del PDP); algunas son poco comunes en la pedósfera. En estas tablas se incluyen tipos adicionales de rocas para tener un panorama completo y facilitar la utilización de la literatura geológica. 2) La mayoría, pero no todas las rocas presentadas en estas tablas, pueden identificarse claramente en el campo; algunas pueden requerir análisis adicionales de laboratorio; por ejemplo, recuento de granos, análisis en cortes delgados, etc.

## ROCAS IGNEAS

| <b>TEXTURA<br/>CRISTALINA</b>  | <b>COMPOSICION MINERAL CLAVE</b>   |                       |   |                        |  |                             |  |  |
|--|--|-----------------------|---|------------------------|--|-----------------------------|--|--|
|  | <i>Acida</i><br>(≈ félsica)<br>Feldespatos potásicos (K)<br>> 2/3 del contenido total de<br>feldespatos  |                       | <i>Intermedia</i><br>(-----)<br>Feldespatos potásicos (K) y<br>plagioclasa (Na, Ca) en<br>proporciones aproximadamente<br>iguales |                        | <i>Básica</i><br>(≈ máfica)<br>Plagioclasa (Na, Ca) > 2/3 del contenido<br>total de feldespatos  |                             | <i>Ultrabásica</i><br>(≈ ultramáfica)<br>Piroxeno<br>y olivina |  |
| <b>PEGMATITICA</b><br><br>(cristales grandes de<br>diferentes tamaños)                                   | <u>Cuarzo</u> <u>Sin cuarzo</u><br>pegmatita      pegmatita<br>granítica      sienítica  |                       | <u>Cuarzo</u> <u>Sin cuarzo</u><br>←      pegmatita      →<br>monzonítica   |                        | Plagioclasa<br>sódica (Na)   | Plagioclasa<br>cálcica (Ca) | peridotita<br>(principalmente olivina)                         |  |
|  |  |                       |   |                        | <u>Cuarzo</u> <u>Sin cuarzo</u><br>pegmatita      pegmatita<br>diorítica   | gabro<br>pegmatítico        |  |  |
| <b>FANERITICA</b><br>(cristales visibles y de<br>casi igual tamaño)                                      | granito  | sienita               | cuarzo -<br>monzonita   | monzonita              | granodiorita<br>cuarzo-diorita   | diorita                     | gabro  | piroxenita<br>(principalmente<br>piroxeno) |
| <b>PORFIRITICA</b><br>(relativamente pocos<br>cristales visibles en<br>una matriz de grano<br>fino)      | pórfido<br>granítico   | pórfido<br>sienítico  | pórfido<br>cuarzo -<br>monzonítico  | pórfido<br>monzonítico | pórfido<br>cuarzo-<br>diorítico  | pórfido<br>diorítico        | diabasa  | } lava <sup>3</sup>                        |
|  | pórfido<br>riolítico   | pórfido<br>traquítico | pórfido<br>cuarzo-<br>latítico  | pórfido<br>latítico    | pórfido<br>dacítico  | pórfido<br>andesítico       | basalto<br>porfídico   |  |
| <b>AFANITICA</b><br>(cristales sólo visibles<br>con aumento)<br>micro. <sup>1</sup> cripto. <sup>2</sup> | riolita  | traquita              | cuarzo-<br>latita   | latita                 | dacita   | andesita                    | basalto  |  |
| <b>VITREA</b><br>(amorfos: sin<br>estructura cristalina)   | obsidiana (y sus variedades: perlita, retinita,<br>pumita, escoria)<br><br>las rocas piroclásticas se muestran en la tabla de<br>Rocas Sedimentarias y Volcanoclásticas. |                       |   |                        | <sup>1</sup> <i>Microcristalina: cristales visibles con aumento ordinario<br/>(lupa, microscopio simple).</i><br><sup>2</sup> <i>Criptocristalina: cristales sólo visibles con microscopio<br/>electrónico.</i><br><sup>3</sup> <i>Lava: nombre genérico para coladas extrusivas de<br/>rocas no clásticas, afánicas (riolita, andesita, basalto).</i> |                             |  |  |

## ROCAS METAMORFICAS

| <i>ESTRUCTURA NO FOLIADA</i>  |                    |                   | <i>ALINEACION INCIPIENTE</i>   | <i>ESTRUCTURA FOLIADA (ej. bandeado, etc)</i> |                        |                               |                      |
|---|--------------------|-------------------|--|---|------------------------|-------------------------------|----------------------|
| <b>METAMORFISMO DE CONTACTO</b>   |                    |                   | <b>METAMORFISMO MECANICO</b>   | <b>METAMORFISMO REGIONAL</b>                  |                        | <b>METAMORFISMO PLUTONICO</b> |                      |
| <i>Grado bajo</i>   | <i>Grado medio</i> | <i>Grado alto</i> | <i>Grado bajo</i>  | <i>Grado bajo</i>                             | <i>Grado medio</i>     | <i>Grado alto</i>             | <i>Grado extremo</i> |
| granofels<br>hornfels<br>mármol<br>metacuarcita<br>serpentinita<br>esteatita ( <i>talco</i> ) |                    |                   | brecha de fricción<br>milonita<br><br>← metaconglomerado →<br>← metavolcánicas → | pizarra<br><br>filita<br>esquisto verde       | esquisto<br>anfibolita | gneis<br>granulita            | migmatita            |

5 - 5

- \* No todas las rocas aquí enumeradas pueden ser claramente identificadas en el campo (por ejemplo, pueden requerir un recuento de granos).
- \*\* No todas las rocas aquí enumeradas se encuentran en la lista de Tipos de subsuelo rocoso. Se incluyen en esta tabla para tener un panorama completo y facilitar la utilización de la literatura geológica.

## ROCAS SEDIMENTARIAS Y VOLCANICLASTICAS

5-6

| <b>CLASTICAS</b>   |   |   |   | <b>NO CLASTICAS</b>  |   |                    |   |   |   |
|--|---|---|---|--|---|--------------------|---|---|---|
| <b>Tamaño dominante de las partículas</b>  |   |   |   | <b>Químicas</b>  |   | <b>Bioquímicas</b> | <b>Orgánicas</b>  |   |   |
| Muy fina<br>(Arcillosas)<br>< 0,002 mm   | Fina<br>(Arcillosas)<br>0,002-0,05 mm   | Media<br>(Arenosas)<br>0,05-2,0 mm  | Gruesa<br>(Gravillosas)<br>> 2,0 mm   | Evaporitas   | Precipitados  | Crecionales        | Formas reducidas  |   |   |
| <p>← <b>fangolita</b> →</p>  |   | <p>Areniscas:<br/><b>arenita</b></p> <p><b>arcosa</b><br/><i>(principalmente feldespato)</i></p> <p><b>arenisca glauconítica</b><br/><i>("arenasverdes")</i></p> <p><b>grauvaca</b><br/><i>(arenisca oscura, "sucia")</i></p> <p><b>ortocuarcita</b><br/><i>(principalmente cuarzo)</i></p> | <p><b>brecha</b><br/><i>(no volcánica, fragm. angulares)</i></p> <p><b>conglomerado</b><br/><i>(no volcánico, fragm. redond.)</i></p>                                       | <p><b>anhidrita</b><br/>(CaSO<sub>4</sub>)</p> <p><b>yeso</b><br/>(CaSO<sub>4</sub> 2H<sub>2</sub>O)</p> <p><b>halita</b><br/>(NaCl)</p> | <p style="text-align: center;"><b>ROCAS CARBONATICAS</b></p> <p style="text-align: center;">Calizas<br/>(&gt; 50% calcita)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><u>químicas</u></p> <p>caliche<br/>travertino<br/>tufa</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p><u>acrecionales</u></p> <p>caliza biostromal<br/>arrecife orgánico<br/>caliza pelágica<br/>(<b>creta</b>)</p> <p><u>bioclásticas</u></p> <p>coquina<br/>caliza oolítica<br/>caliza litográfica</p> <p>(formas alteradas):<br/>dolomía<br/>(&gt; 50% calcita + dolomita)<br/>caliza fosfática</p> </td> </tr> </table> |                    | <p><u>químicas</u></p> <p>caliche<br/>travertino<br/>tufa</p> | <p><u>acrecionales</u></p> <p>caliza biostromal<br/>arrecife orgánico<br/>caliza pelágica<br/>(<b>creta</b>)</p> <p><u>bioclásticas</u></p> <p>coquina<br/>caliza oolítica<br/>caliza litográfica</p> <p>(formas alteradas):<br/>dolomía<br/>(&gt; 50% calcita + dolomita)<br/>caliza fosfática</p> | <p><b>lutita negra</b><br/><i>(sedimentos finos y orgánicos)</i></p> <p>caliza bituminosa<br/>menas de hierro de pantano</p> <p><b>carbón</b></p> |
| <p><u>químicas</u></p> <p>caliche<br/>travertino<br/>tufa</p>  | <p><u>acrecionales</u></p> <p>caliza biostromal<br/>arrecife orgánico<br/>caliza pelágica<br/>(<b>creta</b>)</p> <p><u>bioclásticas</u></p> <p>coquina<br/>caliza oolítica<br/>caliza litográfica</p> <p>(formas alteradas):<br/>dolomía<br/>(&gt; 50% calcita + dolomita)<br/>caliza fosfática</p> |   |   |  |   |                    |   |   |   |
| <b>VOLCANICLASTICAS (incluye Piroclásticos)</b>  |   |   |   | <b>OTRAS ROCAS NO CLASTICAS</b>  |   |                    |   |   |   |
| <p>← <b>ignimbrita</b> →</p> <p>← <b>toba</b> →</p> <p>← <b>pumita</b> →<br/><i>(peso específico &lt; 1,0; marcadamente vesicular)</i></p> <p>← <b>escoria</b> →<br/><i>(peso específico &gt; 2,0; ligera a moderadamente vesicular)</i></p> |   | <p><b>aglomerado</b><br/><i>(fragm. redond.)</i></p> <p><b>brecha volcánica</b><br/><i>(fragm. angulares)</i></p>   | <p>rocas silíceas (SiO<sub>2</sub> dominante):<br/>ftanita (jaspe, calcedonia, ópalo)<br/>diatomita<br/>fosforita<br/>rocas ferruginosas (Fe-SiO<sub>2</sub> dominante)</p> |  |   |                    |   |   |   |

**ESCALA DEL TIEMPO GEOLOGICO PARA NORTEAMERICA <sup>1</sup>**

| <b>Período geológico</b> | <b>Epoca geológica</b>      | <b>Subdivisión</b>                             | <b>Medida por Oxígeno isotópico</b> | <b>Años (AP)</b>   |
|--------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|
| <b>CUATERNARIO</b>       | <b>Holoceno</b>             |  | (1)                                 | 0 a 10-12 ka*      |
|                          | <i>Pleistoceno tardío</i>   | Wisconsin tardío                               | (2)                                 | 10-12 a 28 ka      |
|                          |                             | Wisconsin medio                                | (3,4)                               | 28 a 71 ka         |
|                          |                             | Wisconsin temprano                             | (5a, 5d)                            | 71 a 115 ka        |
|                          |                             | <i>Sangamon tardío</i>                         |                                     |                    |
|                          | <b>Pleistoceno</b>          | Sangamon                                       | (5e)                                | 115 a 128 ka       |
|                          |                             | Pleistoceno medio-tardío ( <i>Illinoiano</i> ) | (6-8)                               | 128 a 300 ka       |
|                          | <i>Pleistoceno medio</i>    | Pleistoceno medio-mediano                      | (9-15)                              | 300 a 620 ka       |
|                          |                             | Pleistoceno medio-temprano                     | (16-19)                             | 620 a 770 ka       |
|                          | <i>Pleistoceno temprano</i> |  |                                     | 770 ka a 1,64 Ma** |
| <b>TERCIARIO</b>         | <b>Plioceno</b>             |  |                                     | 1,64 a 5,2 Ma      |
|                          | <b>Mioceno</b>              |  |                                     | 5,2 a 23,3 Ma      |
|                          | <b>Oligoceno</b>            |  |                                     | 23,3 a 35,4 Ma     |
|                          | <b>Eoceno</b>               |  |                                     | 35,4 a 56,5 Ma     |
|                          | <b>Paleoceno</b>            |  |                                     | 56,5 a 65,0 Ma     |
| <b>CRETACICO</b>         | <i>Cretácico tardío</i>     |  |                                     | 65,0 a 97,0 Ma     |
|                          | <i>Cretácico temprano</i>   |  |                                     | 97,0 a 145,6 Ma    |
| <b>JURASICO</b>          |                             |  |                                     | 145,6 a 208,8 Ma   |
| <b>TRIASICO</b>          |                             |  |                                     | 208,8 a ≅ 243,0 Ma |
| <b>PERMICO</b>           |                             |  |                                     | ≅ 243,0 a 290,0 Ma |
| <b>PENSILVANICO</b>      |                             |  |                                     | 290,0 a 322,8 Ma   |
| <b>MISISIPICO</b>        |                             |  |                                     | 322,8 a 362,5 Ma   |
| <b>DEVONICO</b>          |                             |  |                                     | 362,5 a 408,5 Ma   |
| <b>SILURICO</b>          |                             |  |                                     | 408,5 a 439,0 Ma   |
| <b>ORDOVICICO</b>        |                             |  |                                     | 439,0 a 510,0 Ma   |





|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| <b>CAMBRICO</b>    | 510,0 a $\cong$ 570,0 Ma |
| <b>PRECAMBRICO</b> | > $\cong$ 570,0 Ma       |

\* ka = x 1.000                      \*\* Ma = x 1.000.000 ( $\cong$ : aproximadamente).

<sup>1</sup> Modificado de Morrison, 1991; Sibrava y otros, 1986; Harland y otros, 1990.

## **TERMINOLOGIA DE DEPOSITOS DE TILL**

Clasificación genética y relaciones de la terminología de depósitos de till usualmente empleada en reconocimiento de suelos. (Schoeneberger, 1994; adaptado de Goldthwaite y Matsch, 1988).

| <b>Ubicación</b><br>(facies de till agrupadas según la posición de su depositación) | <b>Tipos de till</b>  |   |
|---|---|---|
|   | <b>Terrestre</b>  | <b>Depositado por agua</b>  |
| <b>Till proglacial</b><br>(en la parte frontal o delante del glaciar)               | till de flujo, proglacial   | till de flujo, depositado por agua  |
| <b>Till supraglacial</b><br>(en la parte superior o sobre el glaciar)               | till de flujo, supraglacial <sup>1,3</sup><br>till de derretimiento, supraglacial <sup>1</sup><br>(till de ablación - NP: no preferido) <sup>1</sup><br>(till descendido - NP) <sup>2</sup><br>(till de sublimación - NP) <sup>2</sup>                                | _____   |
| <b>Till subglacial</b><br>(en la parte inferior o debajo del glaciar)               | till asentado <sup>1</sup><br>till de derretimiento, subglacial<br>till de flujo, subglacial (till "compartido" <sup>2,3</sup> )<br><br>(till basal - NP) <sup>1</sup><br>(till de deformación - NP) <sup>2</sup><br>(till de flujo, gravitacional - NP) <sup>2</sup> | till de derretimiento, depositado por agua<br><br>till de flujo, depositado por agua<br><br>till de témpano (de "balsa de hielo") |

<sup>1</sup> *Till de ablación* y *till basal* son términos genéricos que solamente describen la "posición relativa" de la depositación. Han sido ampliamente reemplazados por términos más específicos que describen tanto el proceso como la posición relativa. *Till de ablación* (todo detrito comparativamente permeable depositado dentro o por encima del hielo estacionado) es reemplazado por *till de derretimiento, supraglacial*; *till de flujo, supraglacial*; etc. *Till basal* (todo till subglacial denso, no seleccionado) es reemplazado por *till asentado*; *till de derretimiento, subglacial*; *till de flujo, subglacial*; etc.

<sup>2</sup> Términos de till adicionales (propuestos) que no han tenido gran aceptación y que no deberían ser usados.

<sup>3</sup> También llamado *till de flujo, gravitacional* (término no preferido).



## TERMINOLOGIA DE DEPOSITOS VOLCANICLASTICOS

| Depósitos volcánico-lásticos (no consolidados)  |                       |  |                    |
|---|-----------------------|--|--------------------|
| Escala de tamaño:   | 0,062 mm <sup>1</sup> | 2 mm   | 64 mm <sup>1</sup> |
| ← <b>tefra</b> (eyectos diversos) →   |                       |  |                    |
| ← <b>ceniza</b> →   |                       | ← <b>"cinders"</b> (peso específico > 1,0 y < 2,0) →                       |                    |
| ← <b>ceniza fina</b> →  |                       | ← <b>bombas</b> (fragmentos gruesos de forma fluidal) →                    |                    |
| ← <b>ceniza gruesa</b> →  |                       | ← <b>lapilli</b> (peso específico > 2,0) →                                 |                    |
|   |                       | ← <b>bloques</b> (fragmentos gruesos de formas angulares) →                |                    |
| ← <b>escoria</b> <sup>2</sup> (ligera a moderadamente vesicular; peso específico > 2,0) → |                       |  |                    |
| ← <b>ceniza pumícea</b> <sup>3</sup> →  |                       | ← <b>pumita</b> (altamente vesicular; peso específico: < 1,0) →            |                    |
| Rocas litificadas (consolidadas) asociadas  |                       |  |                    |
| ← <b>toba fina</b> →  |                       | ← <b>lapillita</b> (peso específico > 2,0) →                               |                    |
| ← <b>toba gruesa</b> →  |                       |  |                    |
| ← <b>ignimbrita</b> (flujos de ceniza consolidada y nubes ardientes) →                    |                       | ← <b>aglomerado</b> (fragmentos volcánicos gruesos, <u>redondeados</u> ) → |                    |
| ← <b>brecha volcánica</b> (fragmentos volcánicos gruesos, <u>angulares</u> ) →            |                       |  |                    |

<sup>1</sup> Estos intervalos de tamaño de partículas se toman de la literatura geológica (Fisher, 1989) y están basados en la escala de Wentworth modificada. El diámetro de 0,062 mm es muy próximo al diámetro de 0,05 mm que utiliza el USDA como límite entre el *limo grueso* y la *arena muy fina* (Soil Survey Staff, 1993). Los 64 mm de diámetro están cerca de los 76 mm utilizados por el USDA para el límite entre *gravas gruesas* y *guijones*. (Ver "Relaciones entre clases por tamaño de partículas en diferentes sistemas", en la sección de "Descripción del perfil/pedón", bajo el título de "Textura del suelo").

<sup>2</sup> Un límite de tamaño menor de 2 mm es requerido por el sistema "Soil Taxonomy", pero no es requerido en el uso geológico (Fisher, 1989).

<sup>3</sup> Se usa el límite de tamaño menor de 2 mm para partículas pumíceas, tal como se lo aplica en Ciencia del Suelo. El uso geológico no reconoce ninguna restricción de tamaño para las pumitas.



## **REFERENCIAS**

---

- Bates, R.L., y Jackson, J.A. (eds.). 1987. Glossary of geology, 3a. ed. American Geological Institute, Alejandría, VA. 788 p.
- Fisher, R.V. 1989. Pyroclastic sediments and rocks. AGI Data Sheet 25.2. En: Dutro, J.T., Dietrich, R.V. y Foose, R.M. 1989. AGI data sheets for geology in the field, laboratory, and office. 3a. ed. American Geological Institute, Washington, D.C.
- Goldthwaite, R.P. y Matsch, C.L. (eds.). 1988. Genetic classification of glacial deposits: Final report of the commission on genesis and lithology of glacial quaternary deposits of the International Union for Quaternary Research (INQUA). A.A. Balkema, Rotterdam. 294 p.
- Harland, W.B., R.L. Armstrong, L.E. Craig, A.G. Smith y D.G. Smith. 1990. A geologic time scale. Press Syndicate of University of Cambridge, Cambridge, UK. 1 hoja.
- Morrison, R.B. (ed.). 1991. Quaternary nonglacial geology: Conterminous United States. Geological Society of America, Decade of North American Geology, Geology of North America, Vol. K-2, 672 p.
- Sibrava, V., D.Q. Bowen y D.Q. Richmond (eds.). 1986. Quaternary glaciations in the Northern Hemisphere: Final report of the International Geological Correlation Programme, Project 24. Quaternary Science Reviews, Vol. 5, Pergamon Press, Oxford. 514 p.
- Soil Survey Staff. 1995. Soil survey laboratory information manual. USDA - Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Investigations Report, No. 45, Version 1.0, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. 305 pp.
- Soil Survey Staff. 1996. (en revisión). Glossary of landforms and geologic materials. Part 629, National Soil Survey Handbook. USDA - Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE.
- Tennissen, A.C. 1974. Nature of earth materials. Prentice-Hall, Inc., NJ.

## UBICACION

*Compilado por: P.J. Schoeneberger, W. Lynn, D.A. Wysocki y E.C. Benham,  
NRCS, Lincoln, NE.*

### **RELEVAMIENTO DE TIERRAS PUBLICAS**

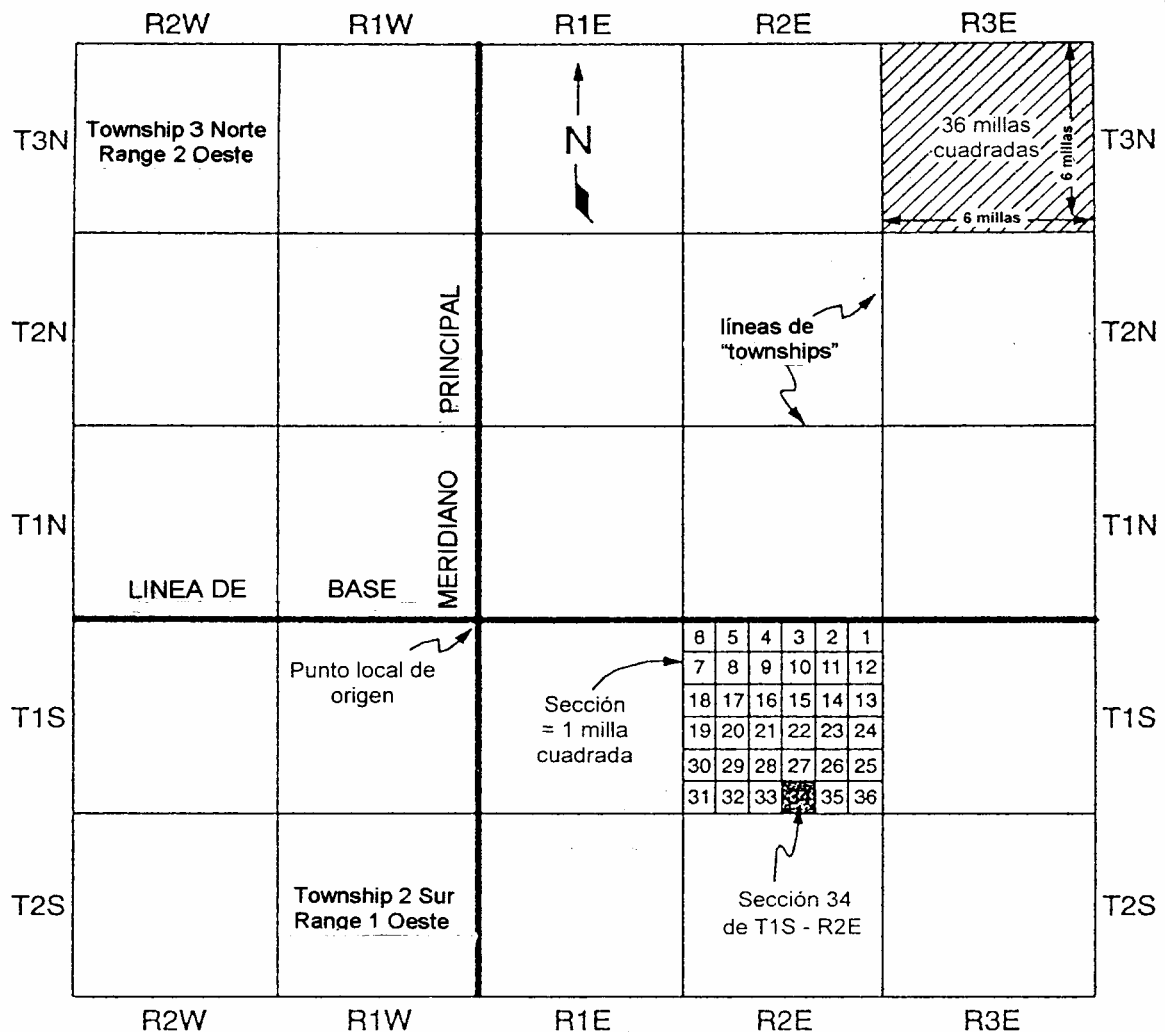
El Relevamiento de Tierras Públicas es el esquema más ampliamente usado, en Estados Unidos, para el reconocimiento de tierras (ubicación catastral). Históricamente, muchas descripciones de suelos han sido localizadas usando este sistema. Algunos estados no son parte del Sistema de Relevamiento de Tierras Públicas y utilizan el Sistema de Coordenadas Planas de los Estados. Estos son: Connecticut, Delaware, Georgia, Kentucky, Maine, Maryland, Massachusetts, Nueva Hampshire, Nueva Jersey, Nueva York, Carolina del Norte, Ohio (partes), Pensilvania, Rhode Island, Carolina del Sur, Tennessee, Texas, Vermont, Virginia y Virginia Oeste.

El Sistema de Relevamiento de Tierras Públicas consiste en una grilla estándar de cuadrados espaciados regularmente que están numerados en forma única con referencia a meridianos principales norte-sur y a varias líneas de base locales, este-oeste. Este esquema se emplea en los mapas topográficos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS).

**“TOWNSHIPS” y “RANGES”** (Divisiones catastrales de los EE.UU.) - La grilla primaria consiste en cuadriláteros (de 6 millas de lado), llamados “townships”. Cada “township” puede ser individualmente identificado mediante dos coordenadas: 1) **“Township”** (la coordenada norte-sur relativa a una línea de base local este-oeste), y 2) **“Range”** (la coordenada este-oeste relativa a un meridiano principal norte-sur local). (Las líneas de base y meridianos principales definidos para el territorio de los Estados Unidos son mostrados en la obra de M. Thompson, 1987, págs. 82-83). En cartografía de suelos no se indican, normalmente, la línea de base y el meridiano principal. En su lugar, se registra el nombre del cuadrángulo topográfico pertinente, de 7,5 minutos o de 15 minutos, del USGS; ej.: *Pleasant Dale, NE, 7.5 min. Quad.*

Los **números de los “townships”** se designan en filas paralelas a la línea de base local. Cada fila de “townships” se numera, en orden creciente, hacia el norte (N) o el sur (S) de la línea de base local; ej.: *T2N* (segunda fila de “townships” al norte de la línea de base). Los **números de los “ranges”** se designan en filas paralelas al meridiano principal local. Cada fila de “ranges” está numerada, en orden creciente, hacia el este (E) o el oeste (W) del meridiano principal; ej.: *R2E* (segunda fila de “ranges” al este del meridiano principal del área). El par de coordenadas identifica un único cuadrilátero en el área; ej.: *T1S, R2E* (“township” 1 sur y “range” 2 este).

6 - 1



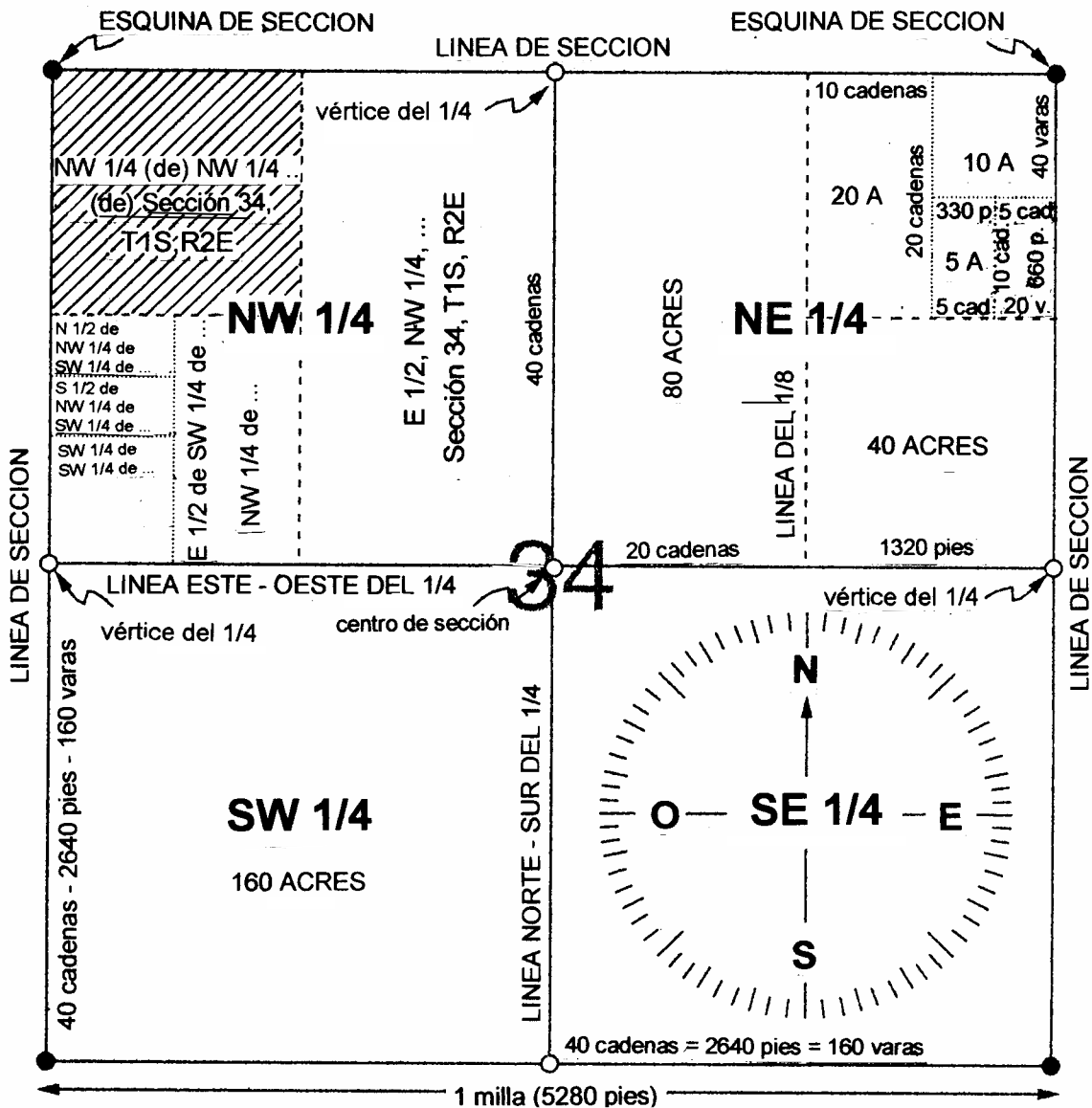
Modificado a partir de Mozola, 1989.

**SECCIONES** - Cada cuadrilátero de "township" se divide en cuadrados menores llamados **Secciones**, que forman una grilla secundaria en este sistema de ubicación. Cada "township" contiene 36 secciones de 1 milla de lado cada una. La numeración de las secciones comienza en el ángulo nordeste de un "township" y progresa secuencialmente en filas este-oeste, hacia delante y hacia atrás, hasta completar el "township"; ej.: *Sección 34, T1S, R2E* (sección 34 del "township" 1 sur, "range" 2 este).

**ATENCIÓN:** Debido a la curvatura de la tierra (y al tratar de adaptar una grilla plana a una superficie no plana), se encontrarán ocasionalmente irregularidades en el sistema de grillas, por ejemplo, en la demarcación de áreas inaccesibles (como grandes pantanos) o en el empalme con otros relevamientos (con límites y lindes preexistentes). Los ajustes en el plano de la grilla producen secciones parciales de tamaño no estándar y/o interrupciones en la secuencia numerada normal de las secciones. En algunos casos, se agregan porciones de terreno o **Lotes**



en las partes más septentrionales de las secciones de un "township" para permitir que el "township" adyacente comience a lo largo de la línea de base.



Modificado a partir de Mozola, 1989.

**SUBDIVISIONES** - El tercer nivel (el más bajo) de este sistema consiste en la subdivisión de las secciones en sectores menores, que son mitades o cuartos de la sección. La subdivisión se denomina por la fracción de sección (1/2, 1/4) que representa, y el cuadrante de brújula que el área ocupa dentro de la sección; ej.: SW 1/4, Sección 34, T1S, R2E (para el cuarto sudoeste de la sección 34, "township" 1 sur, "range" 2 este). Pueden realizarse subdivisiones adicionales, por cuartos o mitades, para describir progresivamente áreas menores. La información es presentada en forma consecutiva, comenzando con la subdivisión menor; ej.: N 1/2, NW 1/4, SW 1/4, NW 1/4, de Sección 34, T1S, R2E (para la mitad norte, del cuarto noroeste, del cuarto sudoeste, del cuarto noroeste de la sección 34, "township" 1 sur, "range" 2 este).

**NOTA:** La ubicación de puntos particulares (por ejemplo, calicatas) es medida tradicionalmente

con unidades inglesas, con respecto de una esquina de sección o esquina de cuarto (vértice de 1/4) específicos; ej.: *660 pies al este y 1320 pies al norte de la esquina sudoeste, Sección 34, T1S, R2E.*

## **SISTEMA DE COORDENADAS PLANAS DE LOS ESTADOS**

---

El Sistema de Coordenadas Planas de los Estados es el segundo esquema más usado, en los Estados Unidos, para el reconocimiento de tierras (localización legal). Históricamente, numerosas descripciones de suelos han sido ubicadas empleando este sistema. Los estados que lo utilizan son: Connecticut, Delaware, Georgia, Kentucky, Maine, Maryland, Massachusetts, Nueva Hampshire, Nueva Jersey, Nueva York, Carolina del Norte, Ohio (partes), Pensilvania, Rhode Island, Carolina del Sur, Tennessee, Texas, Vermont, Virginia, Virginia Oeste. Los demás estados emplean el Sistema de Relevamiento de Tierras Públicas.

El Sistema de Coordenadas Planas de los Estados está basado en dos líneas principales que pasan por cada estado: una línea norte-sur y una línea este-oeste. La mayoría de los mapas topográficos de cuadrángulos del USGS indican las grillas de los estados que emplean el Sistema de Coordenadas Planas, mediante marcas especiales a lo largo de las líneas de empalme (borde externo) de los mapas de 7,5 minutos.

Las coordenadas específicas de un punto se describen por la distancia (comúnmente en metros) y la dirección de la brújula [norte (al norte) / sur (al sur) y este (al este) / oeste (al oeste)] con respecto a las líneas principales; ej.: 10.240 m al este y 1.234 m al norte.

Para informarse acerca de detalles específicos de un estado, contacte la Oficina Local del NRSS o la Oficina Regional MO.

## **SISTEMA RECTANGULAR DE COORDENADAS MERCATOR TRANSVERSAL UNIVERSAL (UTM)**

---

El Sistema rectangular de coordenadas Mercator Transversal Universal (UTM) es de amplia difusión y ha sido propuesto por el USGS como el estándar mundial de coordenadas cartográficas (Morrison, 1987). Es un sistema basado en valores métricos y la unidad de medida es el metro. La proyección UTM cubre el globo y abarca un amplio rango de latitudes [de 80° S a 84° N (las áreas polares extremas requieren una proyección diferente)]. La proyección está dividida en 60 zonas alrededor del mundo. Las zonas comienzan en el Meridiano Internacional (de 180°) en el Pacífico y avanzan en dirección este. Cada zona se extiende de polo a polo y ocupa 6 grados de longitud. La lógica de la grilla UTM es similar a la de las Coordenadas Planas de los Estados. El sistema UTM emplea dos valores para arribar a coordenadas únicas para cualquier punto de la superficie terrestre: 1) distancia (y dirección) de alejamiento del Ecuador, denominado **al norte** (o **al sur**) para indicar el hemisferio, y 2) distancia de alejamiento del meridiano de zona local, denominada **al este**.

Alrededor del perímetro de los mapas topográficos de 7,5 minutos, del USGS, existen marcas azules que intersectan el límite del mapa a intervalos de 1 km. El valor "al norte" indica la distancia desde el Ecuador hacia el norte (en el hemisferio sur el valor "al sur" indica la distancia desde el Ecuador hacia el sur); ej.: 4.771.651 metros N. El valor "al este" indica la distancia desde el meridiano local hacia el este (la misma designación "al este" es empleada en el Hemisferio Sur);



ej.: *305.904 metros E*. Un ejemplo completo es: *305.904 metros E; 4.771.651 metros N; 16, N* (para la ubicación del domo del Capitolio en Madison, Wisconsin, en la zona 16).

Si el mapa topográfico del USGS tiene una grilla completa de kilómetros (marcada en azul), mida la distancia (cm) desde el punto de interés a la línea de referencia norte-sur más cercana (hacia el oeste del punto de interés). Si la escala del mapa es 1:24.000, multiplique la distancia medida (en cm) por 240, para calcular la distancia real sobre el terreno en metros. Si la escala es 1:20.000, multiplique por 200, etc. Sume esta distancia parcial al valor de la línea de referencia elegida, de kilómetros, para obtener el valor "al este" a ser registrado.

Si no hay una grilla de kilómetros en el mapa topográfico, localice marcas de kilómetros a lo largo de los bordes este-oeste, inmediatamente al sur del punto de interés. Ubique una escuadra entre las marcas pertinentes y trace un segmento de línea al sur del punto de interés. Mida la distancia (en cm) desde el punto al segmento de línea este-oeste. Multiplique esta distancia por el factor de escala apropiado tal como se mencionó más arriba. Sume esta distancia al valor de la línea de base este-oeste para obtener el valor "al norte" (distancia desde el Ecuador). El valor "al norte" debe ser identificado como N en sitios al norte del Ecuador; hacia el sur del Ecuador, debe indicarse S.

También existen en el mercado plantillas UTM transparentes, que pueden superponerse al mapa topográfico para facilitar la determinación de distancias y coordenadas.

## **REFERENCIAS**

---

Mozola. A.J. 1989. U.S. Public Land Survey. En: Dutro, J.T., Dietrich, R.V. y Foote, R.M. AGI Data Sheets, 3ª ed., American Geologic Institute, United Book Press, Inc.

Thompson, M.M. 1987. Maps for America, 3ª ed. U.S. Geological Survey, U.S. Dept. Interior, U.S. Gov. Print. Office, Washington, D.C.

**6 - 5**

(página en blanco)





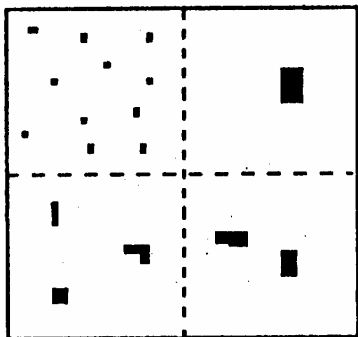
## MISCELANEAS

*Compilado por: P.J. Schoeneberger, D.A. Wysocki, E.C. Benham y H. LaGarry,  
NRCS, Lincoln, NE.*

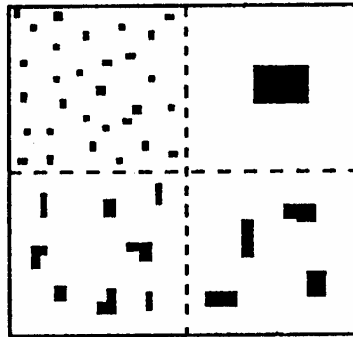
### ***EJEMPLOS DE PORCENTAJE DE AREA CUBIERTA***

---

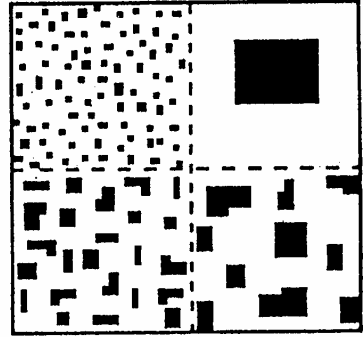
La siguiente ilustración puede usarse para estimar proporciones o cantidad de diversos tipos de datos. **NOTA:** Dentro de un cuadrado, cada cuadrante contiene el mismo total de área cubierta, pero con objetos de distinto tamaño.



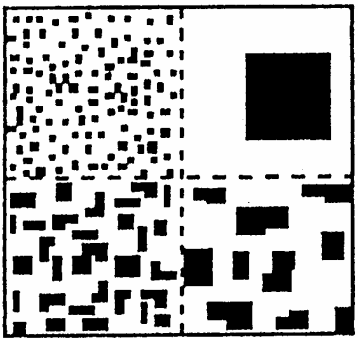
2%



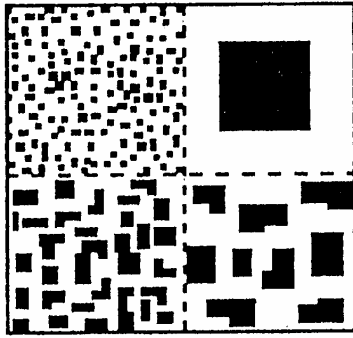
5%



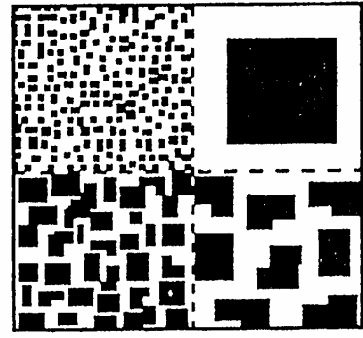
15%



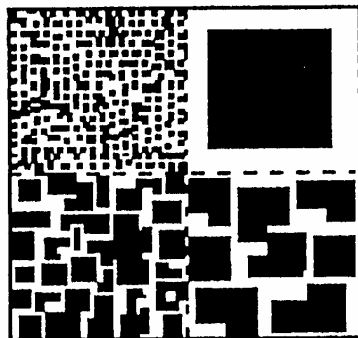
20%



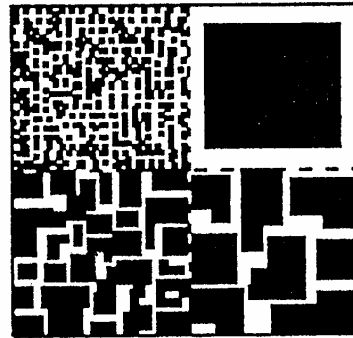
25%



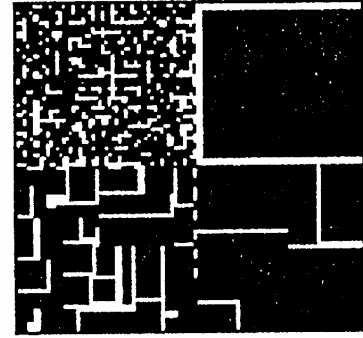
35%



50%



60%



90%

## MEDIDAS EQUIVALENTES Y CONVERSIONES

### METRICAS A INGLESAS

| Unidad conocida   | Símbolo   | Multiplicador              | Producto                                   | Símbolo        |
|---|-----------|----------------------------|--|----------------|
| <b>LONGITUD</b>   |           |                            |  |                |
| micrón<br>(= 10.000 unidades Angstrom)                                | $\mu$     | 3,9370<br>$\times 10^{-5}$ | pulgadas                                   | <i>in o "</i>  |
| milímetros  | <i>mm</i> | 0,03937                    | pulgadas                                   | <i>in o "</i>  |
| centímetros   | <i>cm</i> | 0,0328                     | pies                                       | <i>ft o '</i>  |
| centímetros   | <i>cm</i> | 0,3937                     | pulgadas                                   | <i>in o "</i>  |
| metros  | <i>m</i>  | 3,2808                     | pies                                       | <i>ft o '</i>  |
| metros  | <i>m</i>  | 1,0936                     | yardas                                     | <i>yd</i>      |
| kilómetros  | <i>km</i> | 0,6214                     | milla (estatuto)                           | <i>mi</i>      |
| <b>AREA</b>   |           |                            |  |                |
| centímetros cuadrados   | $cm^2$    | 0,1550                     | pulgadas cuadradas                         | $in^2$         |
| metros cuadrados  | $m^2$     | 10,7639                    | pies cuadrados                             | $ft^2$         |
| metros cuadrados  | $m^2$     | 1,1960                     | yardas cuadradas                           | $yd^2$         |
| kilómetros cuadrados  | $km^2$    | 0,3861                     | millas cuadradas                           | $mi^2$         |
| hectáreas   | <i>ha</i> | 2,471                      | acres                                      | <i>ac</i>      |
| <b>VOLUMEN</b>  |           |                            |  |                |
| centímetros cúbicos   | $cm^3$    | 0,06102                    | pulgadas cúbicas                           | $in^3$         |
| metros cúbicos  | $m^3$     | 35,3146                    | pies cúbicos                               | $ft^3$         |
| metros cúbicos  | $m^3$     | 1,3079                     | yardas cúbicas                             | $yd^3$         |
| metros cúbicos  | $m^3$     | 0,0008107                  | pies-acre<br>(= 43.560 pies <sup>3</sup> ) | <i>acre-ft</i> |
| kilómetros cúbicos  | $km^3$    | 0,2399                     | millas cúbicas                             | $mi^3$         |
| litros (= 1.000 cm <sup>3</sup> )                                     | <i>l</i>  | 1,0567                     | cuartos (EE.UU.)                           | <i>qt</i>      |
| litros  | <i>l</i>  | 0,2642                     | galones (EE.UU.)                           | <i>gal</i>     |
| mililitro   | <i>ml</i> | 0,0338                     | onzas                                      | <i>oz</i>      |
| 1 mililitro $\cong$ 1 cm <sup>3</sup> = 1g (H <sub>2</sub> O, a 25°C) |           |                            |  |                |
| <b>PESO</b>   |           |                            |  |                |
| gramos  | <i>g</i>  | 0,03527                    | onzas (avdp.)                              | <i>oz</i>      |
| kilogramos  | <i>kg</i> | 2,2046                     | libras (avdp.)                             | <i>lb</i>      |
| megagramos<br>(= toneladas métricas)                                  | <i>Mg</i> | 1,1023                     | toneladas cortas<br>(2.000 lb)             |                |
| megagramos  | <i>Mg</i> | 0,9842                     | toneladas largas<br>(2.240 lb)             |                |



## INGLESAS A METRICAS

| Unidad conocida   | Símbolo                | Multiplicador   | Producto                                   | Símbolo                |
|---|------------------------|---|--|------------------------|
| <b>LONGITUD</b>   |                        |   |  |                        |
| pulgadas  | <i>in</i> o "          | $2,54 \times 10^{-4}$   | micrón<br>[= 10.000 unidades Angstrom (Å)] | $\mu$                  |
| pulgadas  | <i>in</i> o "          | 2,54  | centímetros                                | <i>cm</i>              |
| pies  | <i>ft</i> o '          | 30,48   | centímetros                                | <i>cm</i>              |
| pies  | <i>ft</i> o '          | 0,3048  | metros                                     | <i>m</i>               |
| yardas  | <i>yd</i>              | 0,9144  | metros                                     | <i>m</i>               |
| millas (estatuto)   | <i>mi</i>              | 1,6093  | kilómetros                                 | <i>km</i>              |
| <b>AREA</b>   |                        |   |  |                        |
| pulgadas cuadradas  | <i>in</i> <sup>2</sup> | 6,4516  | centímetros cuadrados                      | <i>cm</i> <sup>2</sup> |
| pies cuadrados  | <i>ft</i> <sup>2</sup> | 0,092   | metros cuadrados                           | <i>m</i> <sup>2</sup>  |
| yardas cuadradas  | <i>yd</i> <sup>2</sup> | 0,8361  | metros cuadrados                           | <i>m</i> <sup>2</sup>  |
| millas cuadradas  | <i>mi</i> <sup>2</sup> | 2,590   | kilómetros cuadrados                       | <i>km</i> <sup>2</sup> |
| acres   | <i>ac</i>              | 0,405   | hectáreas                                  | <i>ha</i>              |
| <b>VOLUMEN</b>  |                        |   |  |                        |
| pies-acre   | <i>acre-ft</i>         | 1233,5019   | metros cúbicos                             | <i>m</i> <sup>3</sup>  |
| palada-surco-acre<br>≅ 2.000.000 libras                                 | <i>afs</i>             | = capa de 6 " de espesor que ocupa un acre<br>(se asume dens. aparente de 1,3 g/cm <sup>3</sup> ) |  |                        |
| pulgadas cúbicas  | <i>in</i> <sup>3</sup> | 16,3871   | centímetros cúbicos                        | <i>cm</i> <sup>3</sup> |
| pies cúbicos  | <i>ft</i> <sup>3</sup> | 0,02832   | metros cúbicos                             | <i>m</i> <sup>3</sup>  |
| yardas cúbicas  | <i>yd</i> <sup>3</sup> | 0,7646  | metros cúbicos                             | <i>m</i> <sup>3</sup>  |
| millas cúbicas  | <i>mi</i> <sup>3</sup> | 4,1684  | kilómetros cúbicos                         | <i>km</i> <sup>3</sup> |
| galones (líquidos EE.UU.)<br>(= 0,8327 galón imperial)                  | <i>gal</i>             | 3,7854  | litros                                     | <i>l</i>               |
| cuartos (líquidos EE.UU.)   | <i>qt</i>              | 0,9463  | litros (= 1.000 cm <sup>3</sup> )          | <i>l</i>               |
| onzas<br>1 mililitro ≅ 1cm <sup>3</sup> = 1g (H <sub>2</sub> O, a 25°C) | <i>oz</i>              | 29,57   | mililitros                                 | <i>ml</i>              |
| <b>PESO</b>   |                        |   |  |                        |
| onzas (avdp.)   | <i>oz</i>              | 28,3495   | gramos                                     | <i>g</i>               |
| onzas (avdp.) (1 onza Troy = 0,083 lb)                                  |                        |   |  |                        |
| libras (avdp.)  | <i>lb</i>              | 0,4536  | kilogramos                                 | <i>kg</i>              |
| toneladas cortas (2.000 lb)   |                        | 0,9072  | megagramos<br>(= toneladas métricas)       | <i>Mg</i>              |
| toneladas largas (2.240 lb)   |                        | 1,0160  | megagramos                                 | <i>Mg</i>              |

7 - 3

## FACTORES DE CONVERSION COMUNES

| Unidad conocida                          | Símbolo               | Multiplicador                             | Producto                                    | Símbolo               |
|--|-----------------------|---|---|-----------------------|
| acres                                    | <i>ac</i>             | 0,405                                     | hectáreas                                   | <i>ha</i>             |
| pies-acre                                | <i>acre-ft</i>        | 1233,5019                                 | metros cúbicos                              | <i>m<sup>3</sup></i>  |
| palada-surco-acre                        | <i>afs</i>            | = capa de 6 " de espesor que ocupa 1 acre |   |                       |
| unidades Angstrom                        | <i>A</i>              | $1 \times 10^{-8}$                        | centímetros                                 | <i>cm</i>             |
| unidades Angstrom                        | <i>A</i>              | $1 \times 10^{-4}$                        | micrones                                    | $\mu$                 |
| unidades Angstrom                        | <i>A</i>              | $1,0133 \times 10^6$                      | dinas/cm <sup>2</sup>                       |                       |
| atmósferas                               | <i>atm</i>            | 760                                       | mm de mercurio (Hg)                         |                       |
| BTU (promedio)                           | <i>BTU</i>            | 777,98                                    | libras-pie                                  |                       |
| centímetros                              | <i>cm</i>             | 0,0328                                    | pies  | <i>ft o ' </i>        |
| centímetros                              | <i>cm</i>             | 0,03937                                   | pulgadas                                    | <i>in o " </i>        |
| centímetros/segundo                      | <i>cm/s</i>           | 1,9685                                    | pies/minuto                                 | <i>ft/min</i>         |
| centímetros/segundo                      | <i>cm/s</i>           | 0,0224                                    | millas/hora                                 | <i>mph</i>            |
| cadena (EE.UU.)                          |                       | 66  | pies  | <i>ft</i>             |
| cadena (EE.UU.)                          |                       | 4   | varas                                       |                       |
| centímetros cúbicos                      | <i>cm<sup>3</sup></i> | 0,06102                                   | pulgadas cúbicas                            | <i>in<sup>3</sup></i> |
| centímetros cúbicos                      | <i>cm<sup>3</sup></i> | $2,6417 \times 10^{-4}$                   | galones (EE.UU.)                            | <i>gal</i>            |
| centímetros cúbicos                      | <i>cm<sup>3</sup></i> | 0,999972                                  | mililitros                                  | <i>ml</i>             |
| centímetros cúbicos                      | <i>cm<sup>3</sup></i> | 0,0338                                    | onzas (EE.UU.)                              | <i>oz</i>             |
| pies cúbicos                             | <i>ft<sup>3</sup></i> | 0,02832                                   | metros cúbicos                              | <i>m<sup>3</sup></i>  |
| pies cúbicos<br>(H <sub>2</sub> O, 60°F) | <i>ft<sup>3</sup></i> | 62,37                                     | libras                                      | <i>lbs</i>            |
| pies cúbicos                             | <i>ft<sup>3</sup></i> | 0,03704                                   | yardas cúbicas                              | <i>yd<sup>3</sup></i> |
| pulgadas cúbicas                         | <i>in<sup>3</sup></i> | 16,3871                                   | centímetros cúbicos                         | <i>cm<sup>3</sup></i> |
| kilómetros cúbicos                       | <i>km<sup>3</sup></i> | 0,2399                                    | millas cúbicas                              | <i>mi<sup>3</sup></i> |
| metros cúbicos                           | <i>m<sup>3</sup></i>  | 35,3146                                   | pies cúbicos                                | <i>ft<sup>3</sup></i> |
| metros cúbicos                           | <i>m<sup>3</sup></i>  | 1,3079                                    | yardas cúbicas                              | <i>yd<sup>3</sup></i> |
| metros cúbicos                           | <i>m<sup>3</sup></i>  | 0,0008107                                 | pies-acres<br>(= 43.560 pies <sup>3</sup> ) | <i>acre-ft</i>        |
| millas cúbicas                           | <i>mi<sup>3</sup></i> | 4,1684                                    | kilómetros cúbicos                          | <i>km<sup>3</sup></i> |
| yardas cúbicas                           | <i>yd<sup>3</sup></i> | 0,7646                                    | metros cúbicos                              | <i>m<sup>3</sup></i>  |
| grados (ángulo)                          | $^{\circ}$            | 0,0028                                    | circunferencias                             |                       |
| faradays                                 |                       | 96.500                                    | culombios (abs)                             |                       |
| brazas                                   |                       | 6   | pies  | <i>ft</i>             |
| pies                                     | <i>ft o ' </i>        | 30,4801                                   | centímetros                                 | <i>cm</i>             |
| pies                                     | <i>ft o ' </i>        | 0,3048                                    | metros                                      | <i>m</i>              |
| pies                                     | <i>ft o ' </i>        | 0,0152                                    | cadenas (EE.UU.)                            |                       |
| pies                                     | <i>ft o ' </i>        | 0,0606                                    | varas (EE.UU.)                              |                       |
| libras-pie                               |                       | 0,0012854                                 | BTU (promedio)                              | <i>BTU</i>            |
| galones (EE.UU.)                         | <i>gal</i>            | 3,7854                                    | litros                                      | <i>l</i>              |
| galones (EE.UU.)                         | <i>gal</i>            | 0,8327                                    | galones imperiales                          |                       |

7 - 4



|  |               |                         |                                      |                            |
|--|---------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| galones (EE.UU.)   | <i>gal</i>    | 0,1337                  | pies cúbicos                         | <i>ft<sup>3</sup></i>      |
| galones (EE.UU.)   | <i>gal</i>    | 128                     | onzas (EE.UU.)                       | <i>oz</i>                  |
| gramos   | <i>g</i>      | 0,03527                 | onzas (avdp.)                        | <i>oz</i>                  |
| hectáreas  | <i>ha</i>     | 2,471                   | acres                                | <i>ac</i>                  |
| caballos de fuerza   |               | 2545,08                 | BTU (promedio) /hora                 |                            |
| pulgadas<br>[= 10.000 unidades Angstrom (A)]                           | <i>in o "</i> | $2,54 \times 10^4$      | micrón                               | $\mu$                      |
| pulgadas   | <i>in o "</i> | 2,5400                  | centímetros                          | <i>cm</i>                  |
| kilogramos   | <i>kg</i>     | 2,2046                  | libras (avdp.)                       | <i>lb</i>                  |
| kilómetros   | <i>km</i>     | 0,6214                  | millas (estatuto)                    | <i>mi</i>                  |
| joules   | <i>J</i>      | $1 \times 10^7$         | ergs                                 |                            |
| litros   | <i>l</i>      | 0,2642                  | galones (EE.UU.)                     | <i>gal</i>                 |
| litros   | <i>l</i>      | 33,8143                 | onzas                                | <i>oz</i>                  |
| litros (= 1.000 cm <sup>3</sup> )                                      | <i>l</i>      | 1,0567                  | cuartos (EE.UU.)                     | <i>qt</i>                  |
| toneladas largas (2.240 lb)  |               | 1,0160                  | megagramos                           | <i>Mg</i>                  |
| megagramos<br>(= toneladas métricas)                                   | <i>Mg</i>     | 1,1023                  | toneladas cortas<br>(2.000 lb)       |                            |
| megagramos   | <i>Mg</i>     | 0,9842                  | toneladas largas<br>(2.240 lb)       |                            |
| metros   | <i>m</i>      | 3,2808                  | pies                                 | <i>ft o '</i>              |
| metros   | <i>m</i>      | 39,37                   | pulgadas                             | <i>in o "</i>              |
| micrón   | <i>m</i>      | $1 \times 10^{-4}$      | centímetros                          | <i>cm</i>                  |
| micrón<br>(= 10.000 unidades Angstrom)                                 | <i>m</i>      | $3,9370 \times 10^{-5}$ | pulgadas                             | <i>in o "</i>              |
| millas (estatuto)  | <i>mi</i>     | 1,6093                  | kilómetros                           | <i>km</i>                  |
| millas/hora  | <i>mph</i>    | 44,7041                 | centímetros/segundo                  | <i>cm/s</i>                |
| millas/hora  | <i>mph</i>    | 1,4667                  | pies/segundo                         | <i>ft/s</i>                |
| mililitro  | <i>ml</i>     | 0,0338                  | onzas                                | <i>oz</i>                  |
| 1 mililitro $\cong$ 1 cm <sup>3</sup> = 1 g (H <sub>2</sub> O, a 25°C) |               |                         |                                      |                            |
| mililitro  | <i>ml</i>     | 1,000028                | centímetros cúbicos                  | <i>cm<sup>3</sup></i>      |
| milímetros   | <i>mm</i>     | 0,03937                 | pulgadas                             | <i>in o "</i>              |
| onzas  | <i>oz</i>     | 29,5729                 | mililitros                           | <i>ml</i>                  |
| 1 mililitro $\cong$ 1 cm <sup>3</sup> = 1 g (H <sub>2</sub> O, a 25°C) |               |                         |                                      |                            |
| onzas (avdp.)  | <i>oz</i>     | 28,3495                 | gramos                               | <i>g</i>                   |
| onzas (avdp.)  |               |                         |                                      |                            |
| 1 onza troy = 0,083 lb   |               |                         |                                      |                            |
| pintas (EE.UU.)  | <i>pt</i>     | 473,179                 | centímetros cúbicos                  | <i>cm<sup>3</sup> o cc</i> |
| pintas (EE.UU.)  | <i>pt</i>     | 0,4732                  | litros                               | <i>l</i>                   |
| libras (avdp.)   | <i>lb</i>     | 0,4536                  | kilogramos                           | <i>kg</i>                  |
| cuartos (líquidos EE.UU.)  | <i>qt</i>     | 0,9463                  | litros<br>(= 1.000 cm <sup>3</sup> ) | <i>l</i>                   |

7 - 5

|                                |                       |         |                                    |                       |
|--------------------------------|-----------------------|---------|------------------------------------|-----------------------|
| varas (EE.UU.)                 |                       | 0,25    | cadenas (EE.UU.)                   | <i>ch</i>             |
| varas (EE.UU.)                 |                       | 16,5    | pies (EE.UU.)                      | <i>ft</i>             |
| toneladas cortas<br>(2.000 lb) |                       | 0,9072  | megagramos<br>(toneladas métricas) | <i>Mg</i>             |
| centímetros cuadrados          | <i>cm<sup>2</sup></i> | 0,1550  | pulgadas cuadradas                 | <i>in<sup>2</sup></i> |
| pies cuadrados                 | <i>ft<sup>2</sup></i> | 0,0929  | metros cuadrados                   | <i>m<sup>2</sup></i>  |
| pulgadas cuadradas             | <i>in<sup>2</sup></i> | 6,4516  | centímetros cuadrados              | <i>cm<sup>2</sup></i> |
| kilómetros cuadrados           | <i>km<sup>2</sup></i> | 0,3861  | millas cuadradas                   | <i>mi<sup>2</sup></i> |
| metros cuadrados               | <i>m<sup>2</sup></i>  | 10,7639 | pies cuadrados                     | <i>ft<sup>2</sup></i> |
| metros cuadrados               | <i>m<sup>2</sup></i>  | 1,1960  | yardas cuadradas                   | <i>yd<sup>2</sup></i> |
| millas cuadradas               | <i>mi<sup>2</sup></i> | 2,590   | kilómetros cuadrados               | <i>km<sup>2</sup></i> |
| yardas cuadradas               | <i>yd<sup>2</sup></i> | 0,8361  | metros cuadrados                   | <i>m<sup>2</sup></i>  |
| yardas                         | <i>yd</i>             | 0,9144  | metros                             | <i>m</i>              |

7 - 6

**Guía de escala de mapas y tamaño mínimo de delineaciones<sup>1</sup>**

| Orden del reconocimiento de suelos | Escala del mapa | Pulgadas por milla | Tamaño mínimo de delineación <sup>2</sup> |           |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|---|-----------|
|                                    |                 |                    | Acres                                     | Hectáreas |
| Orden 1                            | 1: 500          | 126,7              | 0,0025                                    | 0,001     |
|                                    | 1: 1.000        | 63,4               | 0,1                                       | 0,004     |
|                                    | 1: 2.000        | 31,7               | 0,04                                      | 0,016     |
|                                    | 1: 5.000        | 12,7               | 0,25                                      | 0,10      |
|                                    | 1: 7.920        | 8,0                | 0,62                                      | 0,25      |
|                                    | 1: 10.000       | 6,34               | 1,0                                       | 0,41      |
| Orden 2                            | 1: 15.840       | 4,0                | 2,5                                       | 1,0       |
|                                    | 1: 20.000       | 3,17               | 4,0                                       | 1,6       |
|                                    | 1: 24.000       | 2,64               | 5,7                                       | 2,3       |
| Orden 3                            | 1: 30.000       | 2,11               | 9,0                                       | 3,6       |
|                                    | 1: 31.680       | 2,0                | 10,0                                      | 4,1       |
| Orden 4                            | 1: 60.000       | 1,05               | 36  | 14,5      |
|                                    | 1: 62.500       | 1,01               | 39  | 15,8      |
| Orden 5                            | 1: 63.360       | 1,0                | 40  | 16,2      |
|                                    | 1: 80.000       | 0,79               | 64  | 25,8      |
|                                    | 1: 100.000      | 0,63               | 100                                       | 40        |
| Muy general                        | 1: 125.000      | 0,51               | 156                                       | 63        |
|                                    | 1: 250.000      | 0,25               | 623                                       | 252       |
|                                    | 1: 500.000      | 0,127              | 2.500                                     | 1.000     |
|                                    | 1: 750.000      | 0,084              | 5.600                                     | 2.270     |
| Muy general                        | 1: 1.000.000    | 0,063              | 10.000                                    | 4.000     |
|                                    | 1: 7.500.000    | 0,0084             | 560.000                                   | 227.000   |
|                                    | 1: 15.000.000   | 0,0042             | 2.240.000                                 | 907.000   |

<sup>1</sup> Modificado de: Peterson, F.F. 1981. "Landforms of the Basin and Range Province, defined for Soil Survey". Nevada Agricultural Experiment Station, Technical Bulletin N° 28, Reno, NV.

<sup>2</sup> Tradicionalmente, se asume que el tamaño de la delineación mínima es un cuadrado de 1/4 de pulgada de lado o un círculo con una superficie de 1/16 pulgadas cuadradas. Cartográficamente, ésta es aproximadamente el área mínima en que los símbolos de un mapa de suelos convencional pueden ser impresos en forma legible. Areas menores pueden ser delineadas, aunque raramente se haga, ubicando el símbolo fuera de la delineación.

<sup>3</sup> Corresponde a los mapas topográficos de cuadrángulos, de 7,5 minutos, del USGS.

7 - 7

## **SIMBOLOS COMUNES (TRADICIONALES) DE MAPAS DE SUELOS**

(Del Manual Nacional de Reconocimiento de Suelos, Título 170, Parte 601, 1990). Los siguientes símbolos son comunes en las hojas de campo (fotografías aéreas originales, empleadas como base para mapas de suelos) y en muchos relevamientos de suelos publicados con anterioridad a 1997. Las directivas actuales para la compilación de símbolos de mapas figuran en NSSH, Muestra 627-5, 1997.

### **FORMAS DEL TERRENO:**

### **SIMBOLO**

DELINEACIONES DE SUELOS:



ESCARPAS:

Subsuelo rocoso



(Las puntas apuntan pendiente abajo)

Terrenos diferentes al subsuelo rocoso



(Las puntas apuntan pendiente abajo)

PENDIENTE CORTA, INCLINADA



CARCAVA



DEPRESION, *cerrada*



SUMIDERO



Colina prominente o pico



### **EXCAVACIONES:**

Sitio de muestreo de suelos



Pozo de préstamo



Pozo para grava


















Mina o cantera



RELLENO



**RASGOS SUPERFICIALES MISCELANEOS:**

|  |   |
|--|---|
| Hoya de deflación  |    |
| Sitio arcilloso  |    |
| Sitio graviloso  |    |
| Colada de lava   |    |
| Pantano o ciénaga  |    |
| Afloramiento rocoso ( <i>incluye areniscas y lutitas</i> )                   |   |
| Sitio salino   |  |
| Sitio arenoso  |  |
| Sitio severamente erosionado   |  |
| Deslizamiento o corrimiento ( <i>los extremos apuntan pendiente arriba</i> ) |  |
| Sitio sódico   |  |
| Area de desechos   |  |
| Sitio pedregoso  |  |
| Sitio muy pedregoso  |  |
| Sitio muy húmedo   |  |





**RASGOS CULTURALES**

**SIMBOLOS**

**INDICADORES DE RUTAS/CAMINOS:**

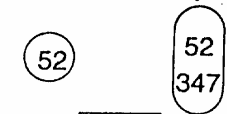
Interestadual



Federal



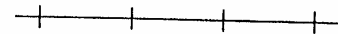
Estadual



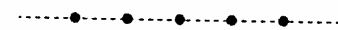
Condado, estancia o granja



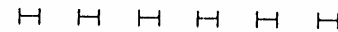
**FERROCARRIL**



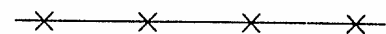
**LINEA DE TRANSMISION DE ENERGIA**  
*(normalmente no mostrada)*



**TUBERIA**  
*(normalmente no mostrada)*



**VALLADO**  
*(normalmente no mostrado)*



**RASGOS CULTURALES (cont.)**

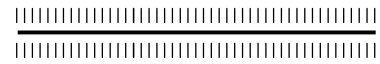
**SIMBOLO**

**TERRAPLENES:**

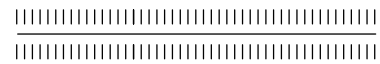
Sin camino



Con camino



Con ferrocarril



Pendiente de un solo lado  
(indicando el lado pertinente)



**EMBALSES:**

Medio o pequeño



Grande



## **RASGOS HIDROGRAFICOS**

## SIMBOLO

### CURSOS DE AGUA:

Perenne, importante = línea *doble*



Perenne, pequeño = línea *simple*



Intermitente



Fin del drenaje, o dirección del flujo



### LAGOS PEQUEÑOS, LAGUNAS Y RESERVORIOS:

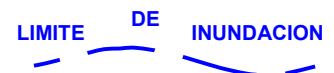
Agua perenne



Agua miscelánea



Límite de inundación



Lago o laguna (*perenne*)



### RASGOS HIDROLOGICOS MISCELANEOS:

Manantial



Pozo artesiano



Pozo para riego

**7 - 12**

**RASGOS CULTURALES MISCELANEOS:**

**SIMBOLO**

Casco, casa  
(omitido en áreas urbanas)



Iglesia



Escuela



Otra religión (indicar)



Mt  
Carmel

Objeto ubicado (indicar característica)



Estación de  
Gendarmería

Tanque (indicar característica)



Petróleo

Torre de observación



Pozos de petróleo y/o gas natural



Molino



Faro





(página en blanco)





## MUESTREO DE CAMPO

*Compilado por: P.J. Schoeneberger y D.A. Wysocki, NRCS, Lincoln, NE.*

### **INTRODUCCION**

---

Esta sección contiene información miscelánea pertinente al muestreo de suelos en el campo.

Detalles adicionales sobre muestreo de suelos para su análisis en el laboratorio del Centro Nacional de Relevamiento de Suelos (NRCS, Lincoln, NE) se explican en: "Soil Survey Investigations", Informe N° 42 (Soil Survey Staff, 1996).

### **MUESTREO DE SUELOS**

---

El objetivo de la tarea determina la metodología y la localización del material de suelo recolectado para el análisis. El muestreo para propósitos de clasificación taxonómica involucra estrategias diferentes que el muestreo para fertilidad de suelo, estratigrafía, condiciones hídricas, etc. Hay varios tipos de muestras y estrategias de muestreo que son de uso común en levantamiento de suelos.

#### **TIPO DE MUESTRAS DE SUELOS -**

**Muestras de referencia** (también llamadas, de manera general, muestras "simples") - Esta denominación se aplica a todas las muestras que se recogen para análisis muy específicos; por ej: sólo pH. Comúnmente, no se recogen muestras de referencia para todas las capas del perfil; por ej: sólo los 10 cm superiores; sólo de la capa más restrictiva para las raíces, etc.

**Muestras de caracterización** - Estas muestras incluyen suficientes análisis físicos y químicos del suelo, de virtualmente todas las capas, para caracterizar plenamente un perfil edáfico por el "Soil Taxonomy" y para propósitos interpretativos generales. Los análisis específicos requeridos varían con el tipo de material; por ej: un Molisol exige algunos análisis diferentes a los realizados para Andisoles. Sin embargo, se estudia un amplio rango de características para todas las capas del suelo (por ej: pH, análisis del tamaño de partículas, Capacidad de Intercambio Catiónico, ECEC, saturación con bases, contenido de carbono orgánico, etc.).

**ESTRATEGIAS DE MUESTREO** - Falta desarrollarlas.



## LISTA DE CONTROL DE EQUIPO DE CAMPO

### Herramientas de excavación (elija 1 ó 2) = ver gráfico

Barreno balde  
Pala de punta  
Pala de punta, íntegramente de acero, tipo Montana (para suelos rocosos)  
Pala ancha (sólo para material suelto o muy bien cultivado)  
Pala "corazón" (pala estándar)  
Sacabocado (empujado a mano) (ej., Backsaver®, Oakfield®, etc.) - incluya una herramienta de limpieza.  
Pico-hacha

### Descripción de suelos

Cuchillo  
Lupa (10X o combinación de lentes)  
Botella de ácido (HCl 1N)  
Frasco de agua  
Carta de colores (ej., Munsell®, EarthColors®, etc.)  
Cinta de colores ("cinta para pozo" – preferiblemente métrica )  
Cinta de medición (sistema métrico, o inglés y métrico)  
(3) Marcadores con punta ultra fina, permanentes  
Equipo para pH, de bolsillo o "vara" electrónica  
Termómetro de bolsillo, para suelos  
Cámara fotográfica  
Bolsas de muestras (para muestreos "simples")  
Hoja de Descripción de Suelos (232 o formulario de descripción PEDON)

### Descripción del sitio

Cuaderno de notas de campo  
Unidad de GPS  
Nivel Abney  
Clinómetro  
Brújula  
Altímetro (de bolsillo)

### Referencias de campo

Libro de Campaña para Descripción y Muestreo de Suelos  
Fotografías aéreas  
Mapas topográficos (1:24.000- 7,5 min; 1:100.000)  
Mapas geológicos  
Relevamientos de suelos (condado o área)  
Hojas de campo AGI

### Equipo de protección personal


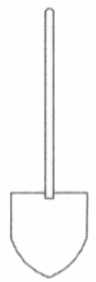
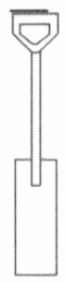
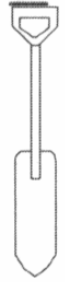
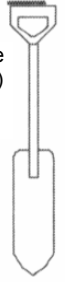
Pequeño botiquín de primeros auxilios  
Guantes de cuero  
Anteojos para sol  
Repelente para insectos  
Crema de protección solar  
Sombrero

Agua para beber

8 - 2

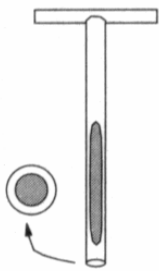


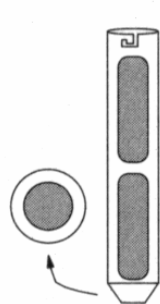
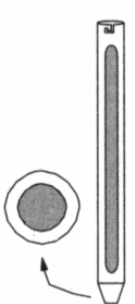
**EJEMPLOS DE EQUIPOS COMUNES DE MUESTREO DE CAMPO** - (El uso de nombres de compañías o marcas se realiza sólo para propósitos informativos y no constituye un respaldo comercial).

*Herramientas para excavar / Tipos de palas*

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| Pico-hacha  | Pala estándar   | Pala ancha  | Pala de punta  | Pala de punta tipo Montana  |
| <i>Uso principal:</i>   | <i>diversos materiales</i>  | <i>materiales sueltos</i>   | <i>diversos materiales</i>   | <i>suelo rocoso</i>   |

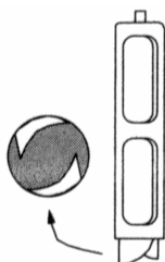
*Sacabocados para suelos*

*Sacabocados hidráulicos*

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| Tubo de empuje común  | Sonda para piedra<br>(vara de acero duro)   | Sacabocados para turba  | Tubo Giddings  | Sacabocados Bull  |
| <i>Uso principal:</i>   | <i>tierra fina</i>  | <i>localizar contacto</i>   | <i>suelos orgánicos</i>  | <i>Uso general: (no es efectivo cuando hay fragmentos rocosos)</i>                    |

8 - 3  
Tipos de barreno balde

abierto

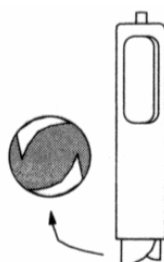


Barreno común  
(dientes abiertos)

Uso  
principal:

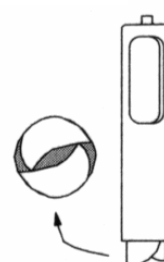
*arcillas,  
suelos francos*

cerrado



Balde cerrado  
(dientes abiertos)

*suelos francos*



Barreno balde  
(dientes cerrados)

*arena húmeda*

Barrenos a rosca



Barreno  
holandés

Uso  
principal:

*suelos orgánicos,  
lodos húmedos*



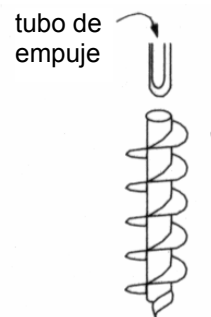
Barreno  
a rosca

*suelos  
rocosos*



Barreno  
helicoidal

*suelos rocosos,  
pozos profundos*



Barreno  
de guía hueca

*muestra  
no disturbada*

## **REFERENCIAS**

---

Soil Survey Staff. 1996. Soil survey laboratory methods manual. USDA – Natural Resources Conservation Service, Soil Survey Investigations Report N° 42, version 3.0, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. 693 pp.



## INDICE DE TERMINOS

### A

---

Abigarrado, color. 2-8  
Adhesividad. 2-50  
Adhesividad, clase. 2-50  
Agentes cementantes. 2-48  
Agua, condición del. 1-9  
Agua del suelo, condición. 1-12  
Altitud. 1-4, 3-22  
Anegamiento. 1-11  
Area cubierta (%), ejemplos. 7-1  
Area fisiográfica del Estado. 1-4, 3-8  
Area Mayor de Recurso de Tierra (MLRA). 1-3  
Argilanes. 2-24

### C

---

Capa freática. 1-13  
Capa freática alta (estacional), tipo. 1-13  
Capa freática suspendida. 1-13  
Capa hidrofóbica . 2-61  
Caras de presión. 2-24  
Carbonato de calcio, test del equivalente de. 2-66  
Carbonatos secundarios. 1-24  
Carpedolito. 2-61  
Clasificación taxonómica. 2-2  
Clima. 1-1  
Cobertura de la tierra, tipo. 1-14  
Código FIPS. 1-3  
Colinas (componentes geomórficos). 1-7  
Color, condición mecánica. 2-8  
Color, condición o ubicación. 2-8  
Color, condición redoximórfica. 2-8  
Color de la matriz del suelo. 2-7  
Color del suelo. 2-7  
Color del suelo, diagrama de flujo para describirlos. 2-7  
"Colgantes". 2-23  
Complejidad de la pendiente. 1-5, 3-22  
Concentraciones. 2-18  
    Cantidad. 2-20  
    Color. 2-20  
    Contraste. 2-20  
    Dureza. 2-23  
    Estado de humedad. 2-20

Forma. 2-22  
Límites. 2-23  
Tamaño. 2-20  
Tipo. 2-18  
Ubicación. 2-22

Concentraciones redox. 2-13, 2-14  
Concreciones. 2-13, 2-17, 2-19  
Condados, códigos FIPS. 1-2, 1-3  
Condiciones reducidas. 2-66  
Conductividad eléctrica. 2-66  
Conductividad hidráulica. 2-62  
Conductividad hidráulica saturada. 2-62, 2-63  
Conductividad hidráulica saturada (Discusión). 2-62  
Conjunto mínimo de datos. 2-67  
Consistencia. 2-46  
Contacto lítico. 1-24  
Contacto paralítico. 1-24  
Conversión, factores comunes. 7-4  
Conversión unidades inglesas a métricas. 7-3  
Conversión unidades métricas a inglesas. 7-2  
Coprógena, tierra. 1-24, 2-33  
Coprógeno, material límnic. 2-33  
Costra criptogámica. 2-61  
Costra microbiótica. 2-61  
Costras superficiales. 2-61  
Cristales. 2-17, 2-19  
Crotovinas. 2-61  
Cuadrángulo, nombre del. 1-2  
Cuadrángulo topográfico. 1-2  
Cuevas de animales. 2-61  
Cuneiforme, estructura. 2-39

## **D**

---

Dénsico (contacto, material). 1-24  
Depósitos de movimiento en masa. 1-16  
Depósitos de till, terminología. 5-8  
Depósitos glaciales. 1-16  
Depósitos in situ. 1-16  
Depósitos orgánicos. 1-17  
Depósitos volcanoclásticos, terminología. 5-9  
Depósitos volcánicos. 1-17  
Descripción del sitio. 1-1  
Diagnósticas, propiedades. 1-23  
Diagnósticas, propiedades (de los suelos minerales). 1-24  
Diagnósticas, propiedades (de los suelos orgánicos). 1-24  
Diagnósticos, horizontes. 1-23, 2-4  
Diagnósticos, horizontes subsuperficiales. 1-23  
Diatomáceo, material límnic. 2-33  
Diatomeas, tierra de. 1-24



Distinciones subordinadas. 2-3, 4-6  
Distribución del tamaño de partículas. 2-28  
Drenaje. 1-9  
Drenaje, clase. 1-9  
Durinódulos. 1-24, 2-19

## **E**

---

Efervescencia. 2-65  
    Agente químico. 2-65  
Encharcamiento (Anegamiento). 1-11  
    Duración. 1-11  
    Frecuencia. 1-11  
    Profundidad. 1-11  
Endosaturación. 1-12  
Eólicos, depósitos. 1-16  
Epipedones. 1-23  
Episaturación. 1-12  
Equipo de campo, lista de control. 8-2  
Erosión. 1-20  
    Grado. 1-21  
    Tipo. 1-20  
Escala. 1-2  
Escala del tiempo geológico para Norteamérica. 5-7  
Escurrimiento. 1-21  
Escurrimiento superficial. 1-21  
Escurrimiento superficial, índice de clases. 1-22  
Esfericidad. 2-36  
Esqueletanes. 2-24  
Estados (EE.UU.), abreviaturas. 1-2  
Estructura del suelo. 2-38  
    Grado. 2-40  
    Tamaño. 2-40  
    Tipo. 2-38  
Evaporitas . 1-19  
Excavación, clase de dificultad. 2-52  
Excavación, dificultad de. 2-52

## **F**

---

Fecales, bolitas. 2-19  
Fecha. 1-1  
Ferriargilanes. 2-14, 2-24  
Filamentos. 2-22  
Fisiográfica, división. 1-4



Fisiográfica, provincia. 1-4, 3-2  
Fisiográfica, sección. 1-4  
Fisiográfica, ubicación. 1-4, 3-2  
Fisiográficas, divisiones. 3-2  
Fisiográficas, secciones. 3-2  
Fisiográficos/geográficos, nombres locales. 1-4, 3-8  
Fisuras. 2-58  
Fitolitos. 2-19  
Fluidez. 2-49  
Flujo de "bypass". 2-58  
Flujo preferencial. 2-58  
Flujo sobre el terreno. 1-21  
Forma de la pendiente. 1-6, 3-22  
Forma del terreno. 1-4, 3-11  
Formas del terreno, listas de. 3-10, 3-15  
Formas redoximórficas. 2-22  
Fracturas, clase. 2-49  
Fragilidad. 2-49  
Fragmentos de conchillas. 2-19  
Fragmentos de roca blanda. 2-32  
Fragmentos superficiales. 1-22  
    Distancia media entre fragmentos. 1-22  
    Tipo. 1-22  
Fuerza compresiva no confinada. 2-51

## **G**

---

Geología. 5-1  
    Referencias. 5-10  
Geomórfica, descripción. 1-4, 3-1, 3-11  
    Referencias. 3-26  
Geomórfica, descripción (contenido). 3-10  
Geomórfica, información. 1-4  
Geomórfica, sistema de descripción. 3-1  
Geomórfico, componente. 1-7, 3-24  
Gilgai, micro-rasgos. 2-39  
Gradiente de la pendiente. 1-5, 3-22  
Grietas. 2-58  
    Frecuencia relativa. 2-60  
    Profundidad. 2-60  
    Tipo. 2-59  
Grietas a través de horizontes. 2-59  
Grietas extra-estructurales. 2-58  
Grietas relacionadas con costras. 2-59, 2-60  
Guía de escala de mapas y tamaño mínimo de delineaciones. 7-7

9 - 4



## H

---

Hilos. 2-22  
Hipo-revestimientos. 2-14, 2-23, 2-24  
Horizonte, espesor. 2-5  
Horizonte, profundidad. 2-4  
Horizontes, combinaciones comunes. 2-2  
Horizontes, nomenclatura. 2-2, 4-1  
Horizontes, otros modificadores. 2-4  
    Apóstrofos. 2-4  
    Prefijos numéricos. 2-4  
    Sufijos numéricos. 2-4  
Horizontes, sufijos. 2-3, 4-3  
Horizontes, tablas de conversión de nomenclatura. 4-5  
Horizontes principales. 2-2, 4-1  
Horizontes transicionales. 2-2, 4-1

## I

---

Inundación. 1-10  
    Duración. 1-11  
    Frecuencia. 1-10  
    Meses. 1-11

## L

---

Lamelas. 1-24, 2-22, 2-61  
Lámina. 2-61  
Límites del horizonte. 2-5  
    Definición. 2-5  
    Topografía. 2-5  
Línea de piedras. 2-61  
Llanuras (componentes geomórficos). 1-8

## M

---

Manganes. 2-14, 2-24  
Mapa topográfico. 1-2  
Marga. 1-24  
Margoso, material límnico. 2-33  
Masas. 2-13, 2-17, 2-19  
Material calcáreo pulverulento. 1-24  
Material parental. 1-16  
Materiales finamente diseminados. 2-17

Materiales límnicos. 1-24, 2-33

**9 - 5**

Matriz reducida. 2-14  
Medidas equivalentes y conversiones. 7-2  
Mercator, Sistema Transversal Universal de Coordenadas. 6-4  
Mes/día/año. 1-1  
Micro-relieve. 1-8, 2-39, 3-26  
Misceláneas. 7-1  
Misceláneas, notas de campo. 2-67  
MLRA.1-3  
Molde de cuña de hielo. 2-61  
Montañas (componentes geomórficos). 1-8  
Morfometría de la superficie. 1-4, 3-22  
Moteados. 2-9  
    Cantidad. 2-9  
    Color. 2-11  
    Contraste. 2-11  
    Estado de humedad. 2-11  
    Forma. 2-11  
    Tamaño. 2-9  
Movimiento interno del agua. 1-21  
Muestras de caracterización. 8-1  
Muestras de referencia. 8-1  
Muestras de suelo, tipos. 8-1  
Muestreo, ejemplos de equipos comunes. 8-3  
Muestreo de campo. 8-1  
Municiones. 2-22

## **N**

---

Nivel medio del mar. 1-4  
Nódulos. 2-13, 2-17, 2-19  
Nombre de la Serie. 1-4  
Nombre del Datum. 1-2  
Nombre del reconecedor. 1-1  
Notas de campo. 2-67  
Número de Identificación del Area de Relevamiento (SSID). 1-2  
Número de parada (transecta). 1-3

## **O**

---

Observación, método de. 2-1  
    Tamaño relativo. 2-1  
    Tipo. 2-1  
Olor. 2-67  
Ondulación. 2-5  
Opalo vegetal. 2-19

Orientación de la pendiente. 1-5, 3-22  
Oxidación/reducción. 2-13

## **P**

---

Paisaje. 1-4, 3-11  
Para-fragmentos de roca (blanda). 2-32  
Patrón multicolor. 2-8  
Pavimento del desierto. 2-61  
Pedregosidad. 1-22  
Películas. 2-14, 2-24  
Pendiente, aspecto. 1-5, 3-22  
Pendiente, forma en corte longitudinal. 3-23  
Pendiente, forma en corte transversal. 3-23  
Penetrómetro de bolsillo. 2-51  
Pérdidas de arcillas. 2-13  
Pérdidas de hierro. 2-13  
Pérdidas redox. 2-13, 2-14  
Perfil/pedón, descripción. 2-1  
    Referencias. 2-68  
Permeabilidad. 2-63  
Permeabilidad, clase. 2-63  
Permeabilidad, coeficiente de. 2-62  
Permeabilidad del suelo. 2-62  
Permeabilidad (Discusión). 2-62  
pH. 2-64  
Planta, símbolo. 1-15  
Plantas, nombres científicos. 1-15  
Plantas, nombres comunes. 1-15  
Plasticidad. 2-50  
Plasticidad, clase. 2-50  
Plintita. 1-24, 2-22  
Poros. 2-56  
    Cantidad. 2-53  
    Cantidad, clase. 2-53  
    Continuidad vertical. 2-58  
    Forma. 2-56  
    Tamaño. 2-53  
    Tamaño, clase. 2-55  
Poros, discusión. 2-56

Poros intersticiales. 2-56  
Poros irregulares. 2-56  
Poros tubulares. 2-56  
Poros vesiculares. 2-56  
Posición en el perfil de la pendiente. 1-6, 3-23

Precipitados. 1-19  
Profundidad (a la roca). 1-20  
Profundidad de la capa freática. 1-13  
Puentes de arcilla. 2-24

## R

---

Raíces. 2-53  
    Cantidad. 2-53  
    Cantidad, clase. 2-53  
    Tamaño. 2-53  
    Tamaño, clase. 2-55  
    Ubicación. 2-55  
Raíces, pseudomorfos. 2-22  
"Ranges" (*ubicación*). 6-1  
RAS (Relación de Adsorción de Sodio). 2-66  
Rasgo cultural. 1-14, 3-21  
Rasgos de la superficie de agregados y vacíos. 2-24  
    Cantidad. 2-26  
    Color. 2-27  
    Continuidad. 2-26  
    Contraste. 2-27  
    Tipo. 2-24  
    Ubicación. 2-27  
Rasgos de tensión. 2-24  
Rasgos especiales. 2-61  
Rasgos menores. 1-4  
Rasgos menores, términos. 3-20  
Rasgos redoximórficos. 2-14  
    Cantidad. 2-15  
    Color. 2-16  
    Contraste. 2-16  
    Dureza. 2-16  
    Estado de humedad. 2-16  
    Forma. 2-16  
    Límite. 2-16  
    Tamaño. 2-16  
    Tipo. 2-14  
    Ubicación. 2-16  
Rasgos redoximórficos (RMF), discusión. 2-13  
Reacción (pH). 2-64  
Redondez. 2-35  
Relevamiento de Tierras Públicas. 6-1  
Resistencia a la penetración. 2-51  
Resistencia a la penetración, clase. 2-52



- Respuesta química. 2-64
- Revestimientos. 2-24
- Revestimientos de arena. 2-24
- Revestimientos de limo. 2-24
- Roca, fragmentos. 2-32
  - Cantidad. 2-32
  - Tamaño. 2-32
- Rocas, tablas. 5-3
- Rocas de origen orgánico. 1-19
- Rocas ígneas. 1-18
- Rocas interestratificadas. 1-19
- Rocas metamórficas. 1-18
- Rocas sedimentarias. 1-19
- Rocas y otros fragmentos. 2-35
  - Clases de tamaño y términos descriptivos. 2-37
  - Porcentaje en volumen. 2-35
  - Redondez. 2-35
  - Tipo. 2-35
- Ruptura, resistencia a la. 2-46
  - Bloques, agregados y terrones. 2-47
  - Costras superficiales y láminas. 2-48

## S

---

- Saciedad. 1-12
- Salinidad. 2-66
- Salinidad, clase. 2-66
- Saturación. 1-12
- Saturación antrópica. 1-12
- Secciones. 6-2
- Sedimentos depositados por agua. 1-17
- Sedimentos transportados por agua. 1-17
- Seudomorfos de raíces. 2-22
- Símbolos comunes de mapas de suelos. 7-8
- Sistema de Coordenadas Planas de los Estados. 6-4
- Slickensides. 1-24, 2-24
- Subsuelo rocoso. 1-18
  - Clase de intervalo de fractura. 1-19
  - Clase de meteorización. 1-20
  - Dureza. 1-20
  - Profundidad. 1-20
- Superficie del suelo. 2-4
- Superficie del terreno. 2-4





## T

---

Tamaño de partículas, tabla comparativa de sistemas. 2-31  
Taxonomía de suelos. 4-1  
    Referencias. 4-9  
Temperatura del aire. 1-1  
Temperatura del suelo. 1-1  
Temperatura del suelo, profundidad. 1-2  
Términos empleados en lugar de textura. 2-34  
Terrazas (componentes geomórficos). 1-7  
Textura, modificadores composicionales. 2-33  
Textura del suelo. 2-28  
    Clase. 2-28  
    Modificadores. 2-29, 2-32  
    Modificadores composicionales. 2-33  
"Townships" (*ubicación*). 6-1  
Transecta. 1-3  
Transecta, identificación. 1-3  
Transecta, intervalo entre observaciones. 1-3  
Transecta, método de selección. 1-3  
Transecta, número de parada. 1-3  
Transecta, tamaño de delineación. 1-3  
Transecta, tipo. 1-3

## U

---

Ubicación. 1-2, 6-1  
    Referencias. 6-5  
Untuosidad. 2-49

## V

---

Vacíos. 2-56, 2-57  
Vacíos de agregación primaria. 2-56  
Vacíos interestructurales. 2-56  
Vegetación/cobertura de la tierra. 1-14  
Vesicular. 2-56







|    | Rasgos de la superficie de agregados |      |            |      |       | Textura | Fragmentos gruesos |   |     |     | Estructura |     |     | Consistencia |         |     |       |             |     |
|----|--------------------------------------|------|------------|------|-------|---------|--------------------|---|-----|-----|------------|-----|-----|--------------|---------|-----|-------|-------------|-----|
|    | Tipo                                 | Cant | Con traste | Ubic | Color |         | Tipo               | % | Red | Tam | Tipo       | Grd | Tam | Resist rupt  | Ag. cem | Adh | Plast | Dific excav | E H |
| 1  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 2  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 3  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 4  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 5  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 6  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 7  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 8  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 9  |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |
| 10 |                                      |      |            |      |       |         |                    |   |     |     |            |     |     |              |         |     |       |             |     |

|    | Raíces |     |      | Poros |     |       | Grietas |      |      | Rasgos espec. |   | Permeab | Ksat | Respuesta química |               |      |        |
|----|--------|-----|------|-------|-----|-------|---------|------|------|---------------|---|---------|------|-------------------|---------------|------|--------|
|    | Cant   | Tam | Ubic | Cant  | Tam | Forma | Tipo    | Prof | Frec | Tipo          | % |         |      | pH                | Efervescencia |      |        |
|    |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   | Clase         | Ubic | Ag.qco |
| 1  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 2  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 3  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 4  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 5  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 6  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 7  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 8  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 9  |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |
| 10 |        |     |      |       |     |       |         |      |      |               |   |         |      |                   |               |      |        |



|    | Respuesta química |           |     | Olor | Notas |
|----|-------------------|-----------|-----|------|-------|
|    | Cond<br>reduc     | Salinidad | RAS |      |       |
| 1  |                   |           |     |      |       |
| 2  |                   |           |     |      |       |
| 3  |                   |           |     |      |       |
| 4  |                   |           |     |      |       |
| 5  |                   |           |     |      |       |
| 6  |                   |           |     |      |       |
| 7  |                   |           |     |      |       |
| 8  |                   |           |     |      |       |
| 9  |                   |           |     |      |       |
| 10 |                   |           |     |      |       |





## **ANEXO – ARGENTINA**

(abril 2000)

- Ubicación geográfica  
Se utilizan las cartas topográficas publicadas por el Instituto Geográfico Militar. Se registra: latitud y longitud del punto de observación, número y nombre de la carta topográfica.

- División política: Provincias, Departamentos y Partidos.

Lista de códigos para la Identificación del área de relevamiento.

- Ubicación fisiográfica

Lista de códigos y mapa de Divisiones Fisiográficas.

- Escala del tiempo geológico para Argentina.

## PROVINCIAS DE LA REPUBLICA ARGENTINA

| Código   | Nombre                 |
|----------|------------------------|
| <b>A</b> | SALTA                  |
| <b>B</b> | BUENOS AIRES           |
| <b>C</b> | CAPITAL FEDERAL (B150) |
| <b>D</b> | SAN LUIS               |
| <b>F</b> | LA RIOJA               |
| <b>G</b> | SANTIAGO DEL ESTERO    |
| <b>H</b> | CHACO                  |
| <b>J</b> | SAN JUAN               |
| <b>K</b> | CATAMARCA              |
| <b>L</b> | LA PAMPA               |
| <b>M</b> | MENDOZA                |

|          |                  |
|----------|------------------|
| <b>N</b> | NEUQUEN          |
| <b>P</b> | FORMOSA          |
| <b>Q</b> | MISIONES         |
| <b>R</b> | RIO NEGRO        |
| <b>S</b> | SANTA FE         |
| <b>T</b> | TUCUMAN          |
| <b>U</b> | CHUBUT           |
| <b>V</b> | TIERRA DEL FUEGO |
| <b>W</b> | CORRIENTES       |
| <b>X</b> | CORDOBA          |
| <b>Y</b> | JUJUY            |
| <b>Z</b> | SANTA CRUZ       |

## PARTIDOS/DEPARTAMENTOS POR PROVINCIA

| Código                | Nombre                   |
|-----------------------|--------------------------|
| <b>A SALTA</b>        |                          |
| A1                    | ANTA                     |
| A2                    | CACHI                    |
| A3                    | CAFAYATE                 |
| A4                    | CANDELARIA               |
| A5                    | CAPITAL                  |
| A6                    | CERRILLOS                |
| A7                    | CHICOANA                 |
| A8                    | GRAL. GUEMES             |
| A9                    | GRAL. JOSE DE SAN MARTIN |
| A10                   | GUACHIPAS                |
| A11                   | IRUYA                    |
| A12                   | LA CALDERA               |
| A13                   | LA POMA                  |
| A14                   | LA VIÑA                  |
| A15                   | LOS ANDES                |
| A16                   | METAN                    |
| A17                   | MOLINOS                  |
| A18                   | ORAN                     |
| A19                   | RIVADAVIA                |
| A20                   | ROSARIO DE LA FRONTERA   |
| A21                   | ROSARIO DE LERMA         |
| A22                   | SAN CARLOS               |
| A23                   | SANTA VICTORIA           |
| <b>B BUENOS AIRES</b> |                          |
| B121                  | 25 DE MAYO               |
| B84                   | 9 DE JULIO               |
| B1                    | ADOLFO ALSINA            |
| B2                    | ALBERTI                  |

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| B3  | ALMIRANTE BROWN             |
| B4  | AVELLANEDA                  |
| B5  | AYACUCHO                    |
| B6  | AZUL                        |
| B7  | BAHIA BLANCA                |
| B8  | BALCARCE                    |
| B9  | BARADERO                    |
| B10 | BARTOLOME MITRE             |
| B11 | BERAZATEGUI                 |
| B12 | BERISSO                     |
| B13 | BOLIVAR                     |
| B14 | BRAGADO                     |
| B15 | BRANDSEN                    |
| B16 | CAMPANA                     |
| B19 | CARLOS CASARES              |
| B20 | CARLOS TEJEDOR              |
| B21 | CARMEN DE ARECO             |
| B22 | CASTELLI                    |
| B17 | CAÑUELAS                    |
| B28 | CHACABUCO                   |
| B29 | CHASCOMUS                   |
| B30 | CHIVILCOY                   |
| B24 | CORONEL DE MAR L<br>ROSALES |
| B25 | CORONEL DORREGO             |
| B26 | CORONEL PRINGLES            |
| B27 | CORONEL SUAREZ              |
| B23 | COLON                       |
| B18 | CAPITAN SARMIENTO           |
| B31 | DAIREAUX                    |

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| B32 | DE LA COSTA           |
| B33 | DOLORES               |
| B34 | ENSENADA              |
| B35 | ESCOBAR               |
| B36 | ESTEBAN ECHEVERRIA    |
| B37 | EXALTACION DE LA CRUZ |
| B38 | FLORENCIO VARELA      |
| B56 | GONZALEZ CHAVES       |
| B39 | GRAL. ALVARADO        |
| B40 | GRAL. ALVEAR          |
| B41 | GRAL. ARENALES        |
| B42 | GRAL. BELGRANO        |
| B43 | GRAL. GUIDO           |
| B44 | GRAL. JUAN MADARIAGA  |
| B45 | GRAL. LAMADRID        |
| B46 | GRAL. LAS HERAS       |
| B47 | GRAL. LAVALLE         |
| B48 | GRAL. PAZ             |
| B49 | GRAL. PINTO           |
| B50 | GRAL. PUEYRREDON      |
| B51 | GRAL. RODRIGUEZ       |
| B52 | GRAL. SAN MARTIN      |
| B53 | GRAL. SARMIENTO       |
| B54 | GRAL. VIAMONTE        |
| B55 | GRAL. VILLEGAS        |
| B57 | GUAMINI               |
| B58 | HIPOLITO YRIGOYEN     |
| B59 | JUAREZ                |
| B60 | JUNIN                 |
| B61 | LA PLATA              |
| B62 | LANUS                 |
| B63 | LAPRIDA               |
| B64 | LAS FLORES            |
| B65 | LEANDRO N ALEM        |
| B66 | LINCOLN               |
| B67 | LOBERIA               |
| B68 | LOBOS                 |
| B69 | LOMAS DE ZAMORA       |
| B70 | LUJAN                 |
| B71 | MAGDALENA             |
| B72 | MAIPU                 |
| B73 | MAR CHIQUITA          |
| B74 | MARCOS PAZ            |
| B75 | MATANZA               |
| B76 | MERCEDES              |
| B77 | MERLO                 |
| B78 | MONTE                 |
| B79 | MONTE HERMOSO         |
| B80 | MORENO                |

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| B81                             | MORON                  |
| B82                             | NAVARRO                |
| B83                             | NECOCHEA               |
| B85                             | OLAVARRIA              |
| B86                             | PATAGONES              |
| B87                             | PEHUAJO                |
| B88                             | PELLEGRINI             |
| B89                             | PERGAMINO              |
| B90                             | PILA                   |
| B91                             | PILAR                  |
| B92                             | PINAMAR                |
| B93                             | PUAN                   |
| B94                             | QUILMES                |
| B95                             | RAMALLO                |
| B96                             | RAUCH                  |
| B97                             | RIVADAVIA              |
| B98                             | ROJAS                  |
| B99                             | ROQUE PEREZ            |
| B100                            | SAAVEDRA               |
| B101                            | SALADILLO              |
| B102                            | SALLIQUELLO            |
| B103                            | SALTO                  |
| B104                            | SAN ANDRES DE GILES    |
| B105                            | SAN ANTONIO DE ARECO   |
| B106                            | SAN CAYETANO           |
| B107                            | SAN FERNANDO           |
| B108                            | SAN ISIDRO             |
| B109                            | SAN NICOLAS            |
| B110                            | SAN PEDRO              |
| B111                            | SAN VICENTE            |
| B112                            | SUIPACHA               |
| B113                            | TANDIL                 |
| B114                            | TAPALQUE               |
| B115                            | TIGRE                  |
| B116                            | TORDILLO               |
| B117                            | TORNQUIST              |
| B118                            | TRENQUE LAUQUEN        |
| B119                            | TRES ARROYOS           |
| B120                            | TRES DE FEBRERO        |
| B126                            | TRES LOMAS             |
| B122                            | VICENTE LOPEZ          |
| B123                            | VILLA GESELL           |
| B124                            | VILLARINO              |
| B125                            | ZARATE                 |
| B127                            |                        |
| B151                            | ISLA MARTIN GARCIA     |
| <b>C CAPITAL FEDERAL (B150)</b> |                        |
| C1                              | CIUDAD DE BUENOS AIRES |
| <b>D SAN LUIS</b>               |                        |

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| D1                           | AYACUCHO                      |
| D2                           | BELGRANO                      |
| D4                           | CHACABUCO                     |
| D3                           | CRL. PRINGLES                 |
| D6                           | GOBERNADOR DUPUY              |
| D5                           | GRAL. PEDERNEIRA              |
| D7                           | JUNIN                         |
| D8                           | LA CAPITAL                    |
| D9                           | LIBERTADOR GENERAL SAN MARTIN |
| <b>E ENTRE RIOS</b>          |                               |
| E1                           | COLON                         |
| E2                           | CONCORDIA                     |
| E3                           | DIAMENTE                      |
| E4                           | FEDERACION                    |
| E5                           | FEDERAL                       |
| E6                           | FELICIANO                     |
| E7                           | GALEGUAY                      |
| E8                           | GALEGUAYCHU                   |
| E9                           | ISLAS DEL IBICUY              |
| E10                          | LA PAZ                        |
| E11                          | NOGOYA                        |
| E12                          | PARANA                        |
| E13                          | TALA                          |
| E14                          | URUGUAY                       |
| E15                          | VICTORIA                      |
| E16                          | VILLAGUAY                     |
| <b>F LA RIOJA</b>            |                               |
| F1                           | ARAUCO                        |
| F2                           | CAPITAL                       |
| F3                           | CASTRO BARROS                 |
| F4                           | CHILECITO                     |
| F5                           | FAMATINA                      |
| F14                          | GOBERNADOR GORDILLO           |
| F6                           | GRAL. ANGEL PEÑALOZA          |
| F7                           | GRAL. BELGRANO                |
| F8                           | GRAL. JUAN F. QUIROGA         |
| F9                           | GRAL. LAMADRID                |
| F10                          | GRAL. LAVALLE                 |
| F11                          | GRAL. OCAMPO                  |
| F12                          | GRAL. SAN MARTIN              |
| F13                          | GRAL. SARMIENTO               |
| F15                          | INDEPENDENCIA                 |
| F16                          | ROSARIO VERA PEÑALOZA         |
| F18                          | SAN BLAS DE LOS SAUCES        |
| F17                          | SANAGASTA                     |
| <b>G SANTIAGO DEL ESTERO</b> |                               |
| G1                           | AGUIRRE                       |
| G2                           | ALBERDI                       |

|                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| G3             | ATAMISQUI                     |
| G4             | AVELLANEDA                    |
| G5             | BANDA                         |
| G6             | BELGRANO                      |
| G7             | CAPITAL                       |
| G9             | CHOYA                         |
| G8             | COPO                          |
| G10            | FIGUEROA                      |
| G11            | GRAL. TABOADA                 |
| G12            | GUASAYAN                      |
| G13            | JIMENEZ                       |
| G14            | LORETO                        |
| G15            | MATARA                        |
| G16            | MITRE                         |
| G17            | MORENO                        |
| G18            | OJO DE AGUA                   |
| G19            | PELLEGRINI                    |
| G20            | QUEBRACHOS                    |
| G21            | RIO HONDO                     |
| G22            | RIVADAVIA                     |
| G23            | ROBLES                        |
| G24            | SALAVINA                      |
| G25            | SAN MARTIN                    |
| G26            | SARMIENTO                     |
| G27            | SILIPICA                      |
| <b>H CHACO</b> |                               |
| H6             | 12 DE OCTUBRE                 |
| H17            | 1ro. DE MAYO                  |
| H24            | 25 DE MAYO                    |
| H15            | 9 DE JULIO                    |
| H1             | ALMIRANTE BROWN               |
| H2             | BERMEJO                       |
| H5             | CHACABUCO                     |
| H3             | COMANDANTE FERNANDEZ          |
| H4             | COMANDANTE LUIS FONTANA       |
| H7             | DONOVAN                       |
| H8             | FRAY JUSTO SANTA MARIA DE ORO |
| H9             | GRAL. BELGRANO                |
| H10            | GRAL. GUEMES                  |
| H11            | GRAL. SAN MARTIN              |
| H12            | INDEPENDENCIA                 |
| H13            | LIBERTAD                      |
| H14            | MAIPU                         |
| H16            | O'HIGGINS                     |
| H18            | PDCIA DE LA PLAZA             |
| H19            | QUITILIPU                     |
| H20            | SAN FERNANDO                  |

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| H21                | SAN LORENZO              |
| H22                | SARGENTO CABRAL          |
| H23                | TAPENAGA                 |
| <b>J SAN JUAN</b>  |                          |
| J18                | 25 DE MAYO               |
| J9                 | 9 DE JULIO               |
| J1                 | ALBARDON                 |
| J2                 | ANGACO                   |
| J3                 | CALINGASTA               |
| J4                 | CAPITAL                  |
| J5                 | CAUCETE                  |
| J6                 | CHIMBAS                  |
| J7                 | IGLESIA                  |
| J8                 | JACHAL                   |
| J10                | POCITO                   |
| J11                | RAWSON                   |
| J12                | RIVADAVIA                |
| J13                | SAN MARTIN               |
| J14                | SANTA LUCIA              |
| J15                | SARMIENTO                |
| J16                | ULLUN                    |
| J17                | VALLE FERTIL             |
| J19                | ZONDA                    |
| <b>K CATAMARCA</b> |                          |
| K1                 | AMBATO                   |
| K2                 | ANCASTI                  |
| K3                 | ANDALGALA                |
| K4                 | ANTOFAGASTA DE LA SIERRA |
| K5                 | BELEN                    |
| K6                 | CAPAYAN                  |
| K7                 | CAPITAL                  |
| K8                 | EL ALTO                  |
| K9                 | FRAY MAMERTO ESQUIU      |
| K10                | LA PAZ                   |
| K11                | PACLIN                   |
| K12                | POMAN                    |
| K13                | SANTA MARIA              |
| K14                | SANTA ROSA               |
| K15                | TINOGASTA                |
| K16                | VALLE VIEJO              |
| <b>L LA PAMPA</b>  |                          |
| L1                 | ATREUCO                  |
| L2                 | CALEU-CALEU              |
| L3                 | CAPITAL                  |
| L4                 | CATRILO                  |
| L7                 | CHADILEO                 |
| L8                 | CHAPADLEUFU              |
| L9                 | CHICALCO                 |

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| L5                | CONELO              |
| L6                | CURACO              |
| L10               | GUATRACHE           |
| L11               | HUCAL               |
| L12               | LIHUE CALEL         |
| L13               | LIMAY MAHUIDA       |
| L14               | LOVENTUE            |
| L15               | MARACO              |
| L16               | PUELEN              |
| L17               | QUEMU-QUEMU         |
| L18               | RANCUL              |
| L19               | REALICO             |
| L20               | TOAY                |
| L21               | TRENEL              |
| L22               | UTRACAN             |
| <b>M MENDOZA</b>  |                     |
| M1                | CAPITAL             |
| M3                | GODOY CRUZ          |
| M2                | GRAL. ALVEAR        |
| M4                | GUAYMALLEN          |
| M5                | JUNIN               |
| M6                | LA PAZ              |
| M7                | LAS HERAS           |
| M8                | LAVALLE             |
| M9                | LUJAN               |
| M10               | MAIPU               |
| M11               | MALARGUE            |
| M12               | RIVADAVIA           |
| M13               | SAN CARLOS          |
| M14               | SAN MARTIN          |
| M15               | SAN RAFAEL          |
| M16               | SANTA ROSA          |
| M17               | TUNUYAN             |
| M18               | TUPUNGATO           |
| N17               | 25 DE MAYO          |
| <b>Q MISIONES</b> |                     |
| Q1                | APOSTOLES           |
| Q2                | CAINGUAS            |
| Q3                | CANDELARIA          |
| Q4                | CAPITAL             |
| Q5                | CONCEPCION          |
| Q6                | ELDORADO            |
| Q7                | GRAL. BELGRANO      |
| Q8                | GUARANI             |
| Q9                | IGUAZU              |
| Q10               | LEANDRO N ALEM      |
| Q11               | LTDR GRL SAN MARTIN |
| Q12               | MONTECARLO          |
| Q13               | OBERA               |

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Q14                | SAN IGNACIO   |
| Q15                | SAN JAVIER    |
| Q16                | SAN PEDRO     |
| <b>P FORMOSA</b>   |               |
| P1                 | BERMEJO       |
| P2                 | FORMOSA       |
| P3                 | LAISHI        |
| P4                 | MATACOS       |
| P5                 | PATIÑO        |
| P6                 | PILAGAS       |
| P7                 | PILCOMAYO     |
| P8                 | PIRANE        |
| P9                 | RAMON LISTA   |
| <b>N NEUQUEN</b>   |               |
| N1                 | ALUMINE       |
| N2                 | AÑELO         |
| N3                 | CATAN LIL     |
| N6                 | CHOS MALAL    |
| N4                 | COLLON CURA   |
| N5                 | CONFLUENCIA   |
| N7                 | HUILICHES     |
| N8                 | LACAR         |
| N9                 | LONCOPIE      |
| N10                | LOS LAGOS     |
| N11                | MINAS         |
| N12                | ÑORQUIN       |
| N13                | PEHUENCHES    |
| N14                | PICUNCHES     |
| N15                | PICUN LEUFU   |
| N16                | ZAPALA        |
| <b>R RIO NEGRO</b> |               |
| R13                | 25 DE MAYO    |
| R7                 | 9 DE JULIO    |
| R1                 | ADOLFO ALSINA |
| R2                 | AVELLANEDA    |
| R3                 | BARILOCHE     |
| R4                 | CONESA        |
| R5                 | EL CUY        |
| R6                 | GRAL. ROCA    |
| R9                 | PICHI MAHUIDA |
| R10                | PILCANIYEU    |
| R11                | SAN ANTONIO   |
| R12                | VALCHETA      |
| R8                 | ÑORQUINCO     |
| <b>S SANTA FE</b>  |               |
| S11                | 9 DE JULIO    |
| S1                 | BELGRANO      |
| S2                 | CASEROS       |
| S3                 | CASTELLANOS   |

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| S4               | CONSTITUCION          |
| S5               | GARAY                 |
| S6               | GRAL. LOPEZ           |
| S7               | GRAL. OBLIGADO        |
| S8               | IRIONDO               |
| S9               | LA CAPITAL            |
| S10              | LAS COLONIAS          |
| S12              | ROSARIO               |
| S13              | SAN CRISTOBAL         |
| S14              | SAN JAVIER            |
| S15              | SAN JERONIMO          |
| S16              | SAN JUSTO             |
| S17              | SAN LORENZO           |
| S18              | SAN MARTIN            |
| S19              | VERA                  |
| <b>T TUCUMAN</b> |                       |
| T1               | BURRUYACU             |
| T2               | CAPITAL               |
| T4               | CHICLIGASTA           |
| T3               | CRUZ ALTA             |
| T5               | FAMAILLA              |
| T6               | GRANEROS              |
| T7               | JUAN BAUTISTA ALBERDI |
| T8               | LA COCHA              |
| T9               | LEALES                |
| T10              | LULES                 |
| T11              | MONTEROS              |
| T12              | RIO CHICO             |
| T13              | SIMOCA                |
| T14              | TAFI DEL VALLE        |
| T15              | TAFI VIEJO            |
| T16              | TRANCAS               |
| T17              | YERBA BUENA           |
| <b>U CHUBUT</b>  |                       |
| U1               | BIEDMA                |
| U2               | CUSHAMEN              |
| U3               | ESCALANTE             |
| U4               | FLORENTINO AMEGHINO   |
| U5               | FUTALEUFU             |
| U6               | GAIMAN                |
| U7               | GASTRE                |
| U8               | LANGUIÑEO             |
| U9               | MARTIRES              |
| U10              | PASO DE LOS INDIOS    |
| U11              | RAWSON                |
| U12              | RIO SENGUERR          |
| U13              | SARMIENTO             |
| U14              | TEHUELCHES            |
| U15              | TELSEN                |

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| <b>V TIERRA DEL FUEGO</b> |                     |
| V1                        | RIO GRANDE          |
| V2                        | USHUAIA             |
| <b>W CORRIENTES</b>       |                     |
| W1                        | BELLA VISTA         |
| W2                        | BERON DE ASTRADA    |
| W3                        | CAPITAL             |
| W4                        | CONCEPCION          |
| W5                        | CURUZU CUATIA       |
| W6                        | EMPEDRADO           |
| W7                        | ESQUINA             |
| W10                       | GOYA                |
| W8                        | GRAL. ALVEAR        |
| W9                        | GRAL. PAZ           |
| W11                       | ITATI               |
| W12                       | ITUZAINGO           |
| W13                       | LAVALLE             |
| W14                       | MBURUCUYA           |
| W15                       | MERCEDES            |
| W16                       | MONTE CASEROS       |
| W17                       | PASO DE LOS LIBRES  |
| W18                       | SALADAS             |
| W19                       | SAN COSME           |
| W20                       | SAN LUIS DEL PALMAR |
| W21                       | SAN MARTIN          |
| W22                       | SAN MIGUEL          |
| W23                       | SAN ROQUE           |
| W24                       | SANTO TOME          |
| W25                       | SAUCE               |

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| <b>X CORDOBA</b> |                             |
| X1               | CALAMUCHITA                 |
| X2               | CAPITAL                     |
| X3               | COLON                       |
| X4               | CRUZ DEL EJE                |
| X5               | GRAL. ROCA                  |
| X6               | GRAL. SAN MARTIN            |
| X7               | ISCHILIN                    |
| X8               | JUAREZ CELMAN               |
| X9               | MARCOS JUAREZ               |
| X10              | MINAS                       |
| X11              | POCHO                       |
| X12              | PRESIDENTE ROQUE SAENZ PEÑA |
| X13              | PUNILLA                     |
| X14              | RIO CUARTO                  |
| X15              | RIO PRIMERO                 |
| X16              | RIO SECO                    |
| X17              | RIO SEGUNDO                 |

|                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| X18                 | SAN ALBERTO       |
| X19                 | SAN JAVIER        |
| X20                 | SAN JUSTO         |
| X21                 | SANTA MARIA       |
| X22                 | SOBREMONTTE       |
| X23                 | TERCERO ARRIBA    |
| X24                 | TOTORAL           |
| X25                 | TULUMBA           |
| X26                 | UNION             |
| <b>Y JUJUY</b>      |                   |
| Y1                  | CAPITAL           |
| Y2                  | COCHINOCA         |
| Y3                  | EL CARMEN         |
| Y4                  | HUMAHUACA         |
| Y5                  | LEDESMA           |
| Y6                  | RINCONADA         |
| Y7                  | SAN ANTONIO       |
| Y8                  | SAN PEDRO         |
| Y9                  | SANTA BARBARA     |
| Y10                 | SANTA CATALINA    |
| Y11                 | SUSQUES           |
| Y12                 | TILCARA           |
| Y13                 | TUMBAYA           |
| Y14                 | VALLE GRANDE      |
| Y15                 | YAVI              |
| <b>Z SANTA CRUZ</b> |                   |
| Z1                  | CORPEN AIKE       |
| Z2                  | DESEADO           |
| Z3                  | GUER AIKE         |
| Z4                  | LAGO ARGENTINO    |
| Z5                  | LAGO BUENOS AIRES |
| Z6                  | MAGALLANES        |
| Z7                  | RIO CHICO         |

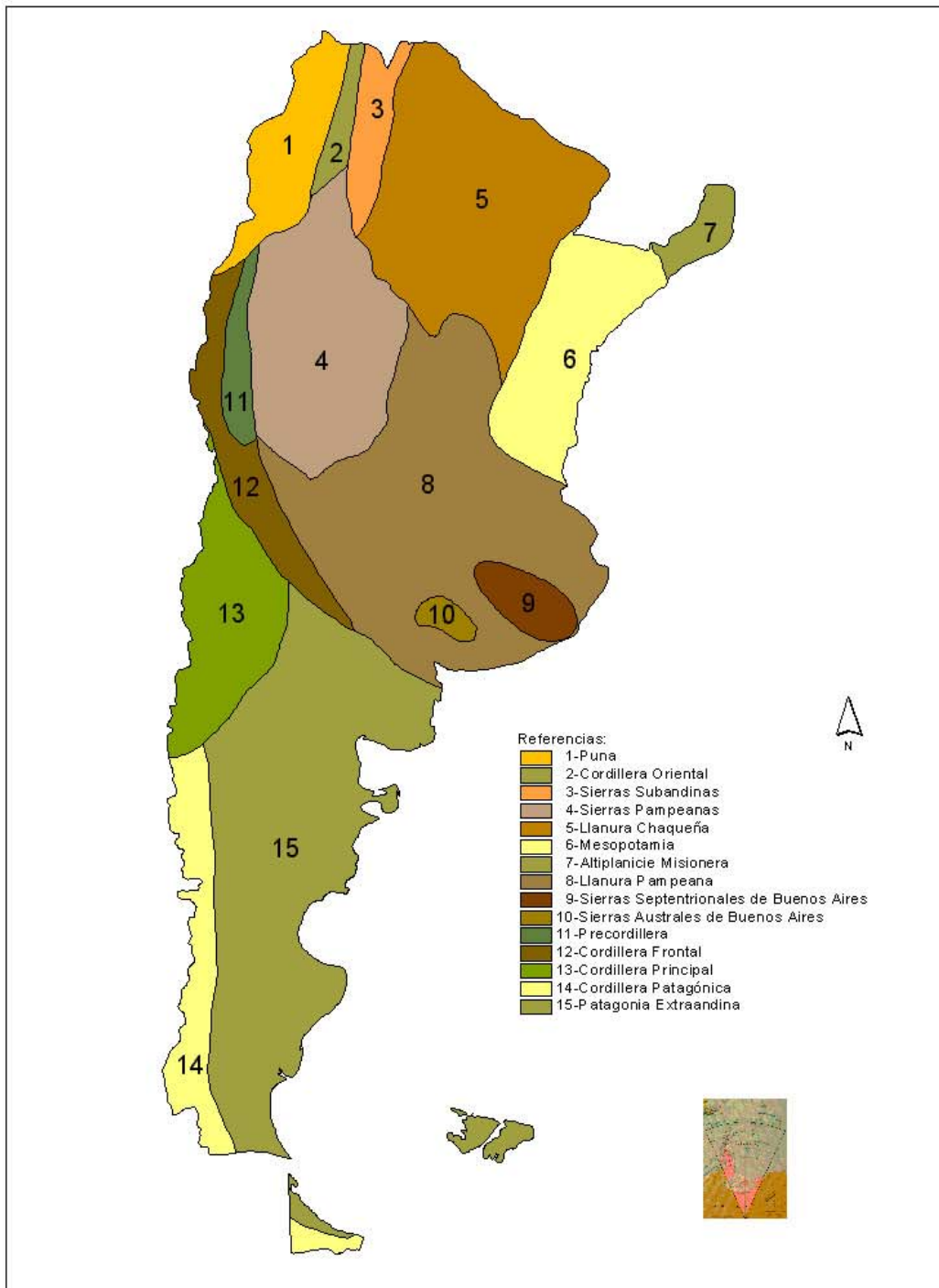


## DIVISIONES FISIOGRAFICAS

| <b>NOMBRE</b>                           | <b>Código</b> |
|---|---------------|
| Puna                                    | PU            |
| Cordillera oriental                     | CO            |
| Sierras subandinas                      | SS            |
| Sierras pampeanas                       | SP            |
| Llanura chaqueña                        | LC            |
| Mesopotamia                             | ME            |
| Altiplanicie misionera                  | AM            |
| Llanura pampeana                        | LP            |
| Sierras septentrionales de Buenos Aires | SN            |
| Sierras australes de Buenos Aires       | SA            |
| Precordillera                           | PR            |
| Cordillera frontal                      | CF            |
| Cordillera principal                    | CP            |
| Cordillera patagónica                   | CT            |
| Patagonia extraandina                   | PE            |

Fuente: Sayago, J., 1982. Rasgos geomorfológicos del territorio argentino. En: *Atlas Físico de la República Argentina*, Vol. 2. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

# MAPA DE DIVISIONES FISIOGRAFICAS DE LA REPUBLICA ARGENTINA



Fuente: Sayago, 1982

## ESCALA DEL TIEMPO GEOLOGICO PARA ARGENTINA

| PERIODO GEOLOGICO | EPOCA GEOLOGICA | Años M A *  |
|-------------------|-----------------|-------------|
| CUATERNARIO       | Holoceno        | 0 a 0,01    |
|                   | Pleistoceno     | 0,01 a 1,6  |
| TERCIARIO         | Neógeno         | 1,6 a 23    |
|                   | Paleógeno       | 23 a 65     |
| CRETACICO         |                 | 65 a 135    |
| JURASICO          |                 | 135 a 205   |
| TRIASICO          |                 | 205 a 250   |
| PERMICO           |                 | 250 a 290   |
| CARBONICO         |                 | 290 a 355   |
| DEVONICO          |                 | 355 a 410   |
| SILURICO          |                 | 410 a 438   |
| ORDOVICICO        |                 | 438 a 510   |
| CAMBRICO          |                 | 510 a ≈ 570 |
| E<br>R<br>A       | PRECAMBRICA     | > ≈ 570     |

\* M A: millones de años.

Fuente: Caminos, R. y P. González, 1996. Mapa Geológico de la República Argentina. Escala 1: 5.000.000. Dirección Nacional del Servicio Geológico. Buenos Aires.