



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y SUELOS
FACULTAD DE CS. AGRONOMICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

MANUEL CASANOVA P.

ESTUDIOS DE SUELOS

2010

INTRODUCCION

Estas Pautas para Estudios de Suelos fueron elaboradas con el propósito de actualizar la Pauta para Estudios de Suelo, del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2001), pero además para modernizar los criterios que han venido usando los especialistas, basados principalmente en la primera versión del Soil Survey Manual o Handbook 18[♦]. En este Handbook se encuentran, fundamentalmente, las normas técnicas adoptadas por las instituciones y especialistas de Chile, para la realización de dichos estudios. Una versión más reciente de este Handbook (1993) constituye la base de estas Pautas.

En este trabajo se reconoce los avances que en este sentido ha llevado a cabo el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), por cuanto emplea mucha de la información que es posible encontrar en su "Manual de Procedimientos y Normas Técnicas para Reconocimientos Agrológicos". También se destaca que, bajo el marco jurídico de la Ley Orgánica del SAG N° 18.755, modificada por la ley N° 19.283 (artículo 3°, letra g), *al SAG le corresponde establecer las normas técnicas para los estudios de de la Carta Nacional de Suelos.*

Estas Pautas constituyen criterios de referencia para que sean aplicados por un profesional Especialista en Suelos. Esto significa que no se trata de conceptos absolutos, sino que constituyen unas guías, con ciertos límites, que deben aplicarse con un criterio adecuado para cada situación en particular. Dadas las condiciones geográficas, fisiográficas, climáticas y edáficas de Chile, no tendría base técnica o científica el establecer una sola definición que fuese válida para todas las posibles situaciones que se pueden presentar en la naturaleza.

[♦] Soil Survey Staff. 1951. Soil Survey Manual. U.S. Dept. of Agric. Handb. 18. Soil Conservation Service, U.S. Govt. Print. Off. Washington, DC. 503 p.

ESTUDIOS AGROLÓGICOS Y CARTOGRAFÍA EN CHILE

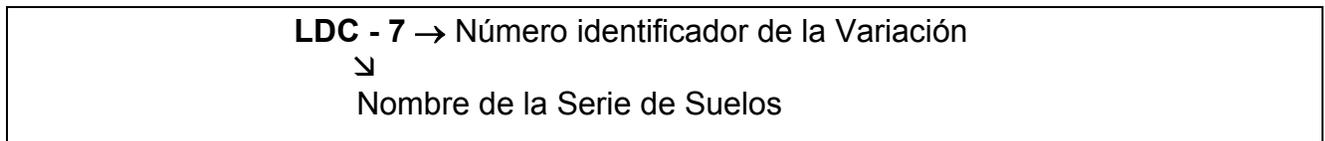
Diferentes tipos de planos se han usado como base para dibujar las unidades de suelos, los más corriente en Chile han sido planos o cartas topográficas y ortofotos. La carta topográfica es la cubierta topográfica oficial de Chile, construida a escala 1:50.000, que contiene curvas de nivel y elementos planimétricos (construcciones, cercos, plantaciones, caminos, etc).

En Chile se han realizado numerosos levantamientos o estudios de suelos en los últimos 30 a 40 años, que proporcionan valiosa información. Prácticamente todo el país está cubierto por estudios a diferentes escalas. Los más detallados se encuentran entre la IV Región de Coquimbo y la X Región de Los Lagos, que son las de mayor importancia desde el punto de vista agrícola y los estudios se presentan sobre ortofotos.

Toda esta información de suelos, se encuentra recopilada por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). En la actualidad, la información contenida en los estudios agrológicos existentes del país ha sido correlacionada y volcada a ortofotos a escala 1:20.000. No obstante la información que ha dado lugar a los estudios más reciente provienen de levantamientos efectuados en sus inicios por CORFO y por SAG en la actualidad, entre otros.

Cada unidad cartográfica definida sobre ortofotos tiene un símbolo que la identifica en esta base cartográfica, representado por letras y números dispuestos en forma consecutiva (Figura 1). Los tipos misceláneos de terrenos se representan por una o dos letras (ejm.: MQ, misceláneo quebrada), sin especificar otras condiciones pues prácticamente no existe suelo.

Un ejemplo de unidad cartográfica y su fórmula:



En la Figura 1, por ejemplo, se muestran varias áreas definidas con el símbolo LDC-7 que corresponden a una unidad cartográfica que caracteriza a una Fase de una Serie de Suelo.

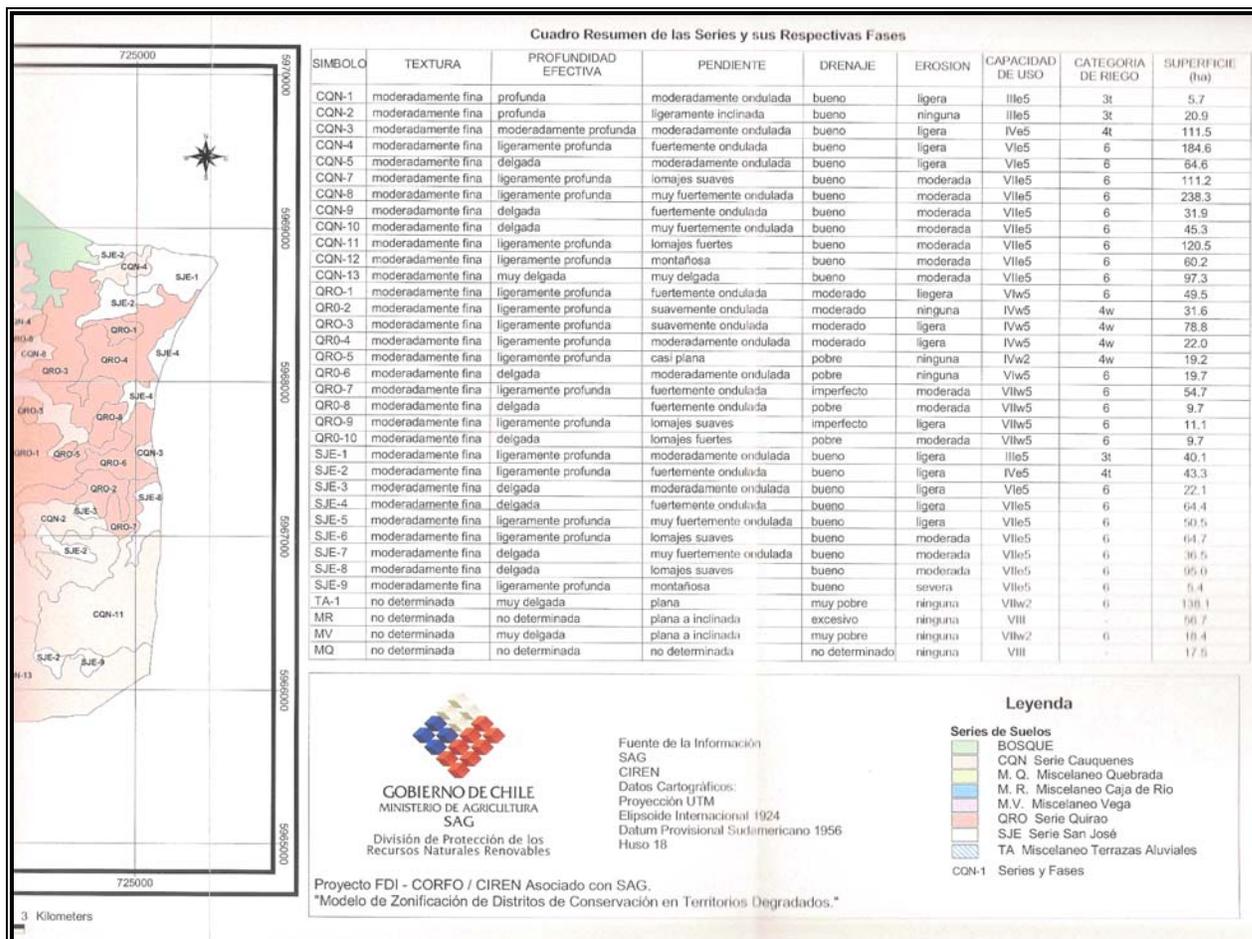
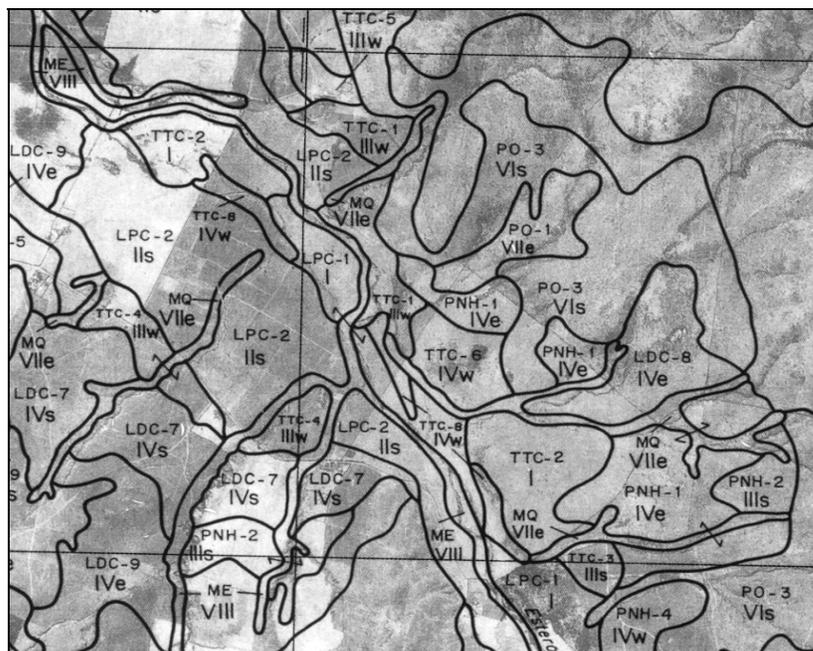


Figura 1. Ejemplos de delineaciones y unidades cartográficas en Estudios de Suelo. Porción de ortofoto de CIREN (imagen superior), porción de estudio publicado por SAG (imagen inferior).

ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS AGROLOGICOS

La información de suelos contenida en los estudios agrológicos posee una estructura general, donde se caracteriza completamente a las Series de Suelo y cada unidad cartográfica, del área o Región correspondiente. A modo de ejemplo, se incluye (Cuadro 1) la estructura de estos documentos, la que debería respetarse al momento de realizar nuevos estudios de suelo. En términos de ejemplos más concretos de *Propiedades Físicas, Químicas y Físico-químicas del suelo* se incluyen en Anexos, dos hojas de Estudios realizados por SAG (2005 y 2004) recientemente.

En consecuencia los propósitos de estas Pautas se orientan a uniformar el lenguaje y los criterios para la correcta realización de estudios de suelos del país. Se centra particularmente en la caracterización y clasificación de las Variaciones de las Series o unidades cartográficas, pero se debe destacar que la analítica varía con la zona estudiada, por ejemplo en la IV Región no se justifica determinar propiedades ándicas.

Cuadro 1. Síntesis de información por Serie de Suelo

SERIE XXXXXX, clase textural	
<ul style="list-style-type: none"> • Símbolo cartográfico: XXX • Caracterización general: clasificación taxonómica, origen, material parental, drenaje, pedregosidad, salinidad, etc. • Características físicas y morfológicas del pedón 	
<u>Profundidad</u>	
0-n :	Rasgos morfológicos.....
:	
z y +:	Rasgos morfológicos....
<ul style="list-style-type: none"> • Observaciones:..... • Rango de variaciones: • Ubicación: • Posición: • Variaciones de la Serie XXXXXX: 	
XXX - 1 Textura superficial, profundidad, pendiente, drenaje. Se clasifica en:	
Capacidad de Uso : _____	Clase de Drenaje : _____
Categoría de Riego : _____	Aptitud Frutal : _____
Erosión : _____	Aptitud Agrícola : _____
:	
XXX - n Textura superficial, profundidad, pendiente, drenaje. Se clasifica en:	
Capacidad de Uso : _____	Clase de Drenaje : _____
Categoría de Riego : _____	Aptitud Frutal : _____
Erosión : _____	Aptitud Agrícola : _____
Propiedades Físicas, Químicas y Físico-químicas del suelo	

Propiedades Físicas, Químicas y Físico-químicas del suelo

PROFUNDIDAD (cm)	0 - n	z y +
Distribución partículas por tamaño (%)				
< 2 mm				
2-1 mm				
1-0,5 mm				
0,5-0,25 mm				
0,25-0,10 mm				
0,10-0,05 mm				
2-0,05 mm				
0,05-0,002 mm				
< 0,002 mm				
Clase textural				
Densidad real (Mg m ⁻³)				
Densidad aparente (Mg m ⁻³)				
Agua retenida 33 kPa (%)				
Agua retenida 1.500 kPa (%)				
Agua aprovechable (%)				
Retención de fósforo (%)				
Carbono orgánico (%)				
Materia orgánica (%)				
pH (H ₂ O)				
pH (CaCl ₂)				
Conductividad eléctrica (dS m ⁻¹ a 25° C)				
CaCO ₃ (%)				
COMPLEJO DE CAMBIO (cmol.kg⁻¹)				
Ca				
Mg				
K				
Na				
SUMA DE BASES				
Capacidad total intercambio (cmol.kg ⁻¹)				
Saturación de bases (%)				
Aluminio intercambiable (cmol.kg ⁻¹)				
Aluminio extractable (%)				
Saturación de Aluminio (%)				
Fe disponible (mg kg ⁻¹)				
Fe extractable (%)				

PRINCIPALES PARÁMETROS UTILIZADOS EN LOS ESTUDIOS DE SUELOS

1. Profundidad

Este parámetro se define en términos de restricción para el crecimiento de raíces. Se debe medir desde la superficie del suelo, tenga éste en superficie un horizonte mineral (A) o, uno orgánico (O) que se encuentre al menos ligeramente descompuesto (Oa, Oe o Oi). En suelos con > 80% de fragmentos de roca en superficie, la profundidad se medirá desde la superficie de estos fragmentos. En Cuadro 2, se indican las clases empleadas en Chile.

Cuadro 2. Clases de profundidad de suelo

Clases	Profundidad (cm)
Muy profundo	> 150
Profundo	< 150 a 100
Moderadamente profundo	< 100 a 75
Ligeramente profundo	< 75 a 50
Delgado	< 50 a 25
Muy delgado	< 25

2. Clase textural

Se diferencian los conceptos de **clase textural** y **textura**, pues este último corresponde al porcentaje de las tres fracciones principales de la denominada **tierra fina**: arena, limo y arcilla. Además, en los Informes se utiliza el concepto de clase textural. Los agrupamientos texturales (Cuadro 3), pueden utilizarse como una forma de establecer generalizaciones y aunque no son utilizados en la etiqueta que lleva la unidad cartográfica en los mapas de suelos, si constituyen un criterio de separación de Fases (clase textural superficial). La clase textural superficial se define en los primeros 20 cm de suelo; en caso de existir más de un horizonte con diferentes texturas, debe referirse a la mezcla de ellos.

Cuadro 3. Clases texturales y su agrupamiento

Agrupamiento general	Clase textural	Abreviación
Muy fina	Arcillosa	A
Fina	Arcillo limosa	AL
	Arcillo arenosa	Aa
Moderadamente fina	Franco arcillo limosa	FAL
	Franco arcillosa	FA
	Franco arcillo arenosa	FAa
Media	Limosa	L
	Franco limosa	FL
	Franca	F
	Franco arenosa muy fina	Fa _{mf}
Moderadamente gruesa	Franco arenosa fina	Fa _f
	Franco arenosa	Fa
Gruesa	Areno francosa muy fina	aF _{mf}
	Areno francosa fina	aF _f
	Areno francosa	aF
	Areno francosa gruesa	aF _g
	Arenosa fina	a _f
	Arenosa muy fina	a _{mf}
Muy gruesa	Arenosa media	a _m
	Arenosa gruesa	a _g

3. Pendiente

Los componentes del concepto de pendiente son básicamente: gradiente (inclinación), complejidad (uniformidad o irregularidad relativa), forma y aspecto (exposición). No obstante, en los estudios de suelo, se suele incluir solo los primeros dos componente (cuadro 4 y 5), para caracterizar las unidades cartográficas. **(Vea clinómetro simple al final del documento).**

3.1 Clases de gradiente y complejidad

Se separa entre pendientes simples y complejas solamente. La utilización de los conceptos erosionable y no erosionable implica un juicio de valor que pudiera ser subjetivo en determinadas circunstancias.

Cuadro 4. Gradientes de pendiente simple

Clases	Gradiente (%)	
Plano	< 1	
Suavemente inclinado	1 a < 3	
Moderadamente inclinado	3 a < 8	
Fuertemente inclinado	8 a < 15	
Moderadamente escarpado	15 a < 25	
Escarpado	25 a < 45	
Muy escarpado	45 - 65	

Cuadro 5. Gradientes de pendiente compleja

Clase	Gradiente (%)	
Casi plano	1 - 3	
Ligeramente ondulado	2 a < 5	
Suave ondulado	5 a < 8	
Moderadamente ondulado	8 a < 15	
Fuertemente ondulado	15 a < 20	
De lomajes	20 a < 30	
De cerros	30 a < 50	
De montañas	> 50	

3.2 Forma de la pendiente

Se describe perpendicular a las curvas de nivel y a lo largo de éstas en términos de Lineal (L), Convexa (V) y/o Cóncava (C). Las combinaciones más comunes se incluyen en la Figura 2.

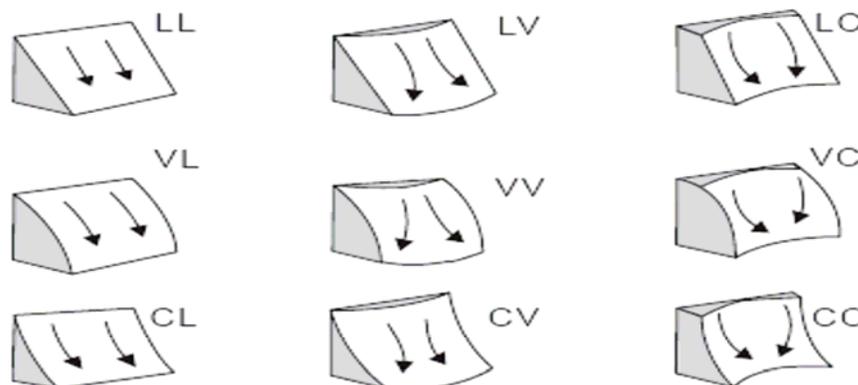


Figura 2. Formas de la pendiente y líneas de flujo

3.3 Aspecto de la pendiente

Se puede definir en términos simple como exposición ecuatorial o polar, para independizarse de los puntos cardinales en cada hemisferio. Pero más precisamente se puede caracterizar con brújula (Ejm: 287°), posicionándose desde la parte alta hacia debajo del sitio inclinado.

4. Inundación

Se investiga/estima la frecuencia, duración y época de ocurrencia de los eventos (cuadros 6 y 7).

Cuadro 6. Clases y criterios de frecuencia

Clase	Criterio
Ninguna	Improbable (sin eventos en 500 años)
Muy rara	> 1 vez en 500 años, pero < 1 vez en 100 años.
Rara	1 a < 5 veces en 100 años
Ocasional	5 a < 50 veces en 100 años
Frecuente	> 50 veces en 100 años
Muy frecuente	> 50% de los meses del año

Cuadro 7. Clases y criterios de duración

Clase	Criterio
Extremadamente breve	< 4 horas
Muy breve	4 a < 48 horas
Breve	2 a < 7 días horas
Prolongado	7 a < 30 días
Muy prolongado	> 30 días

5. Clases de salinidad

La conductividad eléctrica (CE) es la variable más relacionada a la salinidad de suelos, dado que permite estimar la concentración total de sales solubles. Se basa en el principio que la cantidad de corriente eléctrica transmitida por una solución salina aumenta cuando se incrementa la concentración de iones en la solución. La unidad de expresión en los suelos es $dS m^{-1}$ (deciSiemens por metro), unidad equivalente a la obsoleta unidad de $mmhos cm^{-1}$ (Cuadro 8).

Cuadro 8. Clases de salinidad

Clase	CE ($dS m^{-1}$)
Ninguna o leve	< 2
Ligera	2 a < 4
Moderada	4 a < 8
Severa	8 a < 16
Muy severa	≥ 16

6. Clases de sodicidad

La sodicidad se desarrolla cuando en el suelo existe una concentración elevada de sodio (Na), en la forma de sales capaces de sufrir hidrólisis alcalina, determinando su

alcalinización (pH >8). Una evidencia clara de la presencia del Na es el desarrollo de estructuras columnares. El Cuadro 9 muestra los parámetros químicos y los umbrales que definen sus clases en los suelos.

Cuadro 9. Clases de sodicidad en los suelos

Clase	RAS	PSI
No sódico	< 13	>15
Sódico	≥ 13	≥ 15

(RAS: relación de adsorción de sodio; PSI: porcentaje de sodio intercambiable)

donde:
$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}} \quad y \quad PSI = \frac{Na_{ex}}{CIC_{pH7}} \times 100$$

con concentración de iones en meq L⁻¹; y CIC_{pH7}: capacidad de intercambio catiónico a pH 7. A pesar que el pH depende de muchos factores, la experiencia (Sadsawka, 2006) permite establecer algunas relaciones del pH medido en agua (1:2,5) para suelos afectados por sales, el pH:

- de suelos salinos es (CE ≥ 4) generalmente, pero no necesariamente es > 7,0
- de suelos sódicos (CE < 4 y RAS ≥ 13) casi siempre es > 9,0
- de suelos salino-sódicos (CE ≥ 4 y RAS ≥ 13) generalmente es < 9,0
- de suelos con carbonatos alcalino-térreos siempre es > 7,0
- de suelos con yeso raramente es > 8,2

7. Pedregosidad o fragmentos gruesos (> 2 mm)

La caracterización de unidades cartográficas, normalmente, incluye una descripción completa de su presencia en la superficie (Cuadro 10) y en el perfil del suelo (Cuadro 11).

Cuadro 10. Fragmentos en la superficie del suelo

Clase	Abundancia (%)	Separación (m) acorde al diámetro(*)		
		25 cm	60 cm	120 cm
1	< 0,01	≥ 25	≥ 60	≥ 120
2	0,01 a < 0,10	8 a < 25	20 a < 60	37 a < 120
3	0,10 a < 3,00	1 a < 8	3 a < 20	6 a < 37
4	3,00 a < 15,00	0,5 a < 1	1 a < 3	2 a < 6
5	15,00 a < 50,00	0,1 a < 0,5	0,2 a < 1	0,5 a < 2
6	≥ 50,00	< 0,1	< 0,2	< 0,5
7	≥ 50,00	Continuo (no suelo)		

(*): fragmentos de un diámetro de 60 cm separados a 0,2 m de distancia determinan una cobertura de 15% y corresponden a la clase 5.

Cuadro 11. Fragmentos en el perfil del suelo

Clase	Abundancia (%)	Términos descriptivos (adjetivo de la clase textural)
1	< 15	Sin adjetivo a la clase textural
2	15 a < 35	Gravoso, pedregoso, etc.
3	35 a < 60	Muy: gravoso, pedregoso, etc.
4	60 a < 90	Extremadamente: gravoso, pedregoso, etc.
5	≥ 90	Sin adjetivo a la clase textural, no suelo

8. Carbonatos en los suelos

Los carbonatos en los suelos son residuales del material parental, o resultado de neoformación (secundarios). La presencia de carbonatos (CaCO_3) se detecta adicionando algunas gotas de HCl (tradicionalmente en Chile, diluido volumétricamente a 1/3). El grado de efervescencia generada por la liberación de CO_2 es indicativo de la cantidad de carbonato de calcio presente (Cuadro 12).

Cuadro 12. Presencia de carbonatos

Clase	Abundancia (%)	Efervescencia
No calcáreo	0	No detectable, visible o audible
Ligeramente calcáreo	≈ 0-2	Muy ligera, audible pero no visible
Moderadamente calcáreo	≈ 2-10	Visible y audible
Fuertemente calcáreo	≈ 10-25	Fuerte, con burbujas que forman una espuma baja
Extremadamente calcáreo	> 25	Extremadamente fuerte con burbujas que forman rápidamente una espuma alta.

No obstante, debe quedar claro que la reacción al HCl depende de la clase textural del suelo y que usualmente, a un mismo contenido de carbonatos, la efervescencia es más vigorosa en materiales arenosos que en aquellos de arcillosos finos. Algunas raíces tienden a mostrar una reacción audible al HCl. Si bien los carbonatos secundarios deberían ser evaluados separadamente, normalmente reaccionan fuertemente a la adición de ácido.

CLASIFICACIONES UTILITARIA O INTERPRETATIVAS

1. Capacidad de Uso de los Suelos

El sistema de clasificación por Capacidad de Uso establece 3 niveles de clasificación, de menor a mayor detalle: Clase, Subclase y Unidad de Capacidad; los más utilizados en la interpretación de los levantamientos de suelos son los 2 primeros niveles. Es una ordenación de los suelos para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos. Además, indica las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. Está basada en la capacidad de la tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de los suelos.

Las clases convencionales para definir las Clases de Capacidad de Uso son ocho, designándose con números romanos del I al VIII, ordenadas según sus crecientes limitaciones y riesgos en el uso.

1.1. Clases de Capacidad de Uso

Tierras adaptadas para cultivos

Clase I: tienen pocas limitaciones que restrinjan su uso. Son suelos casi planos, profundos, bien drenados, fáciles de trabajar, poseen buena capacidad de retención de agua y la fertilidad natural es buena o responden en muy buena forma a las aplicaciones de fertilizantes. Los rendimientos que se obtienen, utilizando prácticas convenientes de cultivo y manejo, son altos en relación con los de la zona. Los suelos se adaptan para cultivos intensivos. Para ser usados agrícolamente, se necesitan prácticas de manejo simples con el fin de mantener su productividad y conservar su fertilidad natural.

Clase II: presentan algunas limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren moderadas prácticas de conservación. Corresponden a suelos planos con ligeras pendientes. Son suelos profundos o moderadamente profundos, de buena permeabilidad y drenaje, presentan texturas favorables, que pueden variar a extremos más arcillosos o arenosos que la Clase anterior.

Las limitaciones más corrientes, que pueden presentarse solas o combinadas son:

- Pendiente suave.
- Moderada erodabilidad por agua o viento; o efectos adversos moderados de erosión pasada.
- Menor profundidad que la de un suelo Clase I.
- Estructura y facilidad de laboreo desfavorable.
- Ligeras a moderadas cantidades de sales o de sodio fácilmente corregible pero con posibilidad de recurrencia.
- Contenido de agua en exceso corregible por drenaje, pero existe siempre como una limitación moderada.
- Limitaciones climáticas ligeras.

Clase III: presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambas.

Las limitaciones más corrientes para esta Clase pueden resultar del efecto de una o más de las siguientes condiciones:

- Relieve moderadamente inclinado a suavemente ondulado.
- Alta erodabilidad susceptible a la erosión por agua o vientos, o severos efectos adversos de erosiones pasadas.
- Suelo delgado sobre un lecho rocoso, hardpan, fragipan, etc., que limita la zona de arraigamiento y almacenamiento de agua.
- Permeabilidad muy lenta en el subsuelo
- Baja capacidad de retención de agua
- Contenido de agua excesivo o algún anegamiento continuo después de drenaje
- Limitaciones climáticas moderadas
- Inundación frecuente acompañada a algún daño a los cultivos.

Los suelos de esta Clase requieren prácticas moderadas de conservación y manejo.

Clase IV: presentan severas limitaciones de uso que restringen la elección de cultivos. Estos suelos al ser cultivados, requieren prácticas de manejo y de conservación muy cuidadosas, más difíciles de aplicar y mantener que las de la Clase III. Los suelos en Clase IV pueden usarse para cultivos, praderas, frutales, praderas de secano, etc. Los suelos de esta Clase pueden estar adaptados sólo para dos o tres de los cultivos comunes y la cosecha producida puede ser baja en relación a los gastos sobre un período largo de tiempo.

Las limitaciones más usuales para los cultivos de esta Clase se refieren a:

- Suelos delgados
- Pendientes pronunciadas
- Relieve moderadamente ondulado y disectado
- Baja capacidad de retención de agua
- Contenido de agua excesivo con riesgos continuos de anegamiento después del drenaje
- Muy alta erodabilidad por agua o viento o severa erosión efectiva.

Tierras de uso limitado; generalmente no adaptadas para cultivos*

Clase V: tienen escaso o ningún riesgo de erosión, pero presentan otras limitaciones que no pueden removerse en forma fácil (práctica) y que limitan su uso a empastadas, praderas naturales de secano (range) o forestales.

Los suelos de esta Clase son planos o se encuentran en un plano inclinado (piedmont), con demasiada agua en perfil o pedregosos y/o rocosos para ser cultivados. Están condicionados a inundaciones frecuentes y prolongadas o presentan salinidad excesiva.

Por efectos climáticos no tienen posibilidad de cultivarse, pero poseen buena aptitud para la producción de praderas todo el año o parte de él; como ejemplo pueden citarse: turbas, pantanos, mallines, ñadis, etc.; es decir, suelos demasiado húmedos o inundados pero susceptibles de ser drenados, no para cultivos sino para praderas.

* Excepto grandes movimientos de tierra y/o continuos procesos de habilitación o recuperación.

Otros suelos en posición de piedmont en valles andinos y/o costinos que por razones de clima (pluviometría o estación de crecimiento demasiado corta, etc.), no pueden ser cultivados, pero que pueden emplearse en praderas o forestal.

Clase VI: corresponden a suelos inadecuados para los cultivos y su uso está limitado a pastos y explotaciones forestales. Los suelos tienen limitaciones continuas que no pueden ser corregidas, tales como: pendientes pronunciadas, muy alta erodabilidad, efectos de erosión antigua, pedregosidad excesiva, zona radical poco profunda, agua en exceso o anegamientos, clima severo, baja retención de agua, alta salinidad o sodio.

Clase VII: son suelos con limitaciones muy severas que los hacen inadecuados para los cultivos. Su uso fundamental es pastoreo y para explotación forestal. Las restricciones de suelos son más severas que en la Clase VI por una o más de las limitaciones siguientes que no pueden corregirse: pendientes muy pronunciadas, erosión, suelo delgado, piedras, contenido de agua, salinidad o sodio, clima no favorable.

Clase VIII: corresponde a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal. Su uso está limitado solamente para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas.

1.2. Sub-clase de Capacidad de Uso

Dentro de las Clases II a la VIII se identifica y reconoce el tipo de limitación que está afectando el uso del suelo:

s	:	suelo
w	:	agua, drenaje o inundación
e	:	riesgo de erosión o efectos de antiguas erosiones
cl	:	clima

1.3. Unidades de Capacidad de Uso

En Chile se utilizan, normalmente, las siguientes unidades:

0. Suelos que presentan una estrata arenosa gruesa o con muchas gravas que limitan la retención de de agua y la penetración de las raíces.
1. Erosión actual o potencial, por agua o viento.
2. Drenaje o riesgos de inundación.
3. Subsuelo o substrato de permeabilidad lenta o muy lenta.
4. Clases texturales gruesas o con gravas en todo el pedón.
5. Clases texturales finas en todo el pedón.
6. Salinidad o sodicidad suficiente para constituir una limitación o riesgo permanente.
7. Suficientes fragmentos de rocas superficiales para interferir en las labores actuales.
8. Hardpan, fragipan o lecho rocoso en la zona de arraigamiento.
9. Baja fertilidad inherente al suelo.

Así, un ejemplo de unidad cartográfica completamente clasificada en términos de Capacidad de Uso es **IV s8**.

2. Categorías de suelos para riego

Constituyen casi una repetición de los conceptos de las Clases de Capacidad de Uso. Dadas las condiciones actuales de uso de la tierra y de los sistemas de riego, su aplicación, ha dejado de tener sentido lógico. Como ejemplo se cita la Categoría 1: Suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados con una buena capacidad de retención de agua. Si bien se recomienda dejar de usarlas como referente en la aptitud de los suelos, se incluyen haciendo la salvedad que **son relativas a sistemas de riego gravitacionales (surcos, tendido, bordes)**.

Una Categoría de Suelos para Riego consiste en una agrupación de suelos con estos fines que se asemejan con respecto al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso. No puede establecerse una delimitación muy exacta entre las Categorías de Suelos para Riego, sin embargo, hay ciertas características inherentes a cada una de ellas. A continuación se define brevemente esta clasificación.

2.1 Categorías

Categoría 1: Muy bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy apropiados para el riego y tienen escasas limitaciones que restringen su uso. Son suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados, con una buena capacidad de retención de agua.

Categoría 2: Moderadamente bien adaptada. Los suelos de esta Categoría son moderadamente apropiados para el riego y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos y/o requieren prácticas especiales de conservación; una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de los suelos mencionados bajo la Categoría 1, coloca generalmente los suelos en Categoría 2.

Categoría 3: Pobremente adaptada. Los suelos de esta Categoría son poco apropiados para el riego y poseen serias limitaciones que reducen la elección de cultivos y requieren de prácticas de conservación.

Categoría 4: Muy pobremente adaptada. Los suelos de esta Categoría son muy poco apropiados para el riego y tienen limitaciones muy serias que restringen la elección de los cultivos. Requieren un manejo muy cuidadoso y/o prácticas especiales de conservación.

Categoría 5: Esta es la Categoría de condiciones especiales. Los suelos de la Categoría 5 no cumplen con los requerimientos mínimos para las Categorías 1 a 4. Con condiciones climáticas favorables y prácticas especiales de tratamiento, manejo y conservación pueden ser aptos para ser usados en cultivos especiales.

Categoría 6: No apta. Los suelos de esta Categoría no son apropiados para el riego y corresponden a aquellos que no cumplen con los requerimientos mínimos para ser incluidos en las Categorías 1 a 5.

2.2. Subcategorías

Son agrupaciones dentro de las Categorías 2 a 6, en las cuales se indica la causa por la que una superficie determinada se considera inferior a la primera Categoría, éstas deben indicarse colocando como subíndice las letras "s", "t" o "w" al número de la Categoría, si la deficiencia es por *suelo*, *topografía* o *drenaje*, respectivamente. La Subcategoría refleja el factor más limitante para la condición de riego; sólo en forma muy ocasional y siempre que ello se justifique se podrá usar más de un subíndice.

3. Clases de erosión

En el Cuadro 12 se incluye una descripción de las Clases de erosión, obtenidas de los Materiales y Símbolos de los estudios agrológicos de CIREN.

Cuadro 12. Clases y signos de erosión

Clase	Descripción
Ninguna o leve	Sin signos evidentes de erosión. Flujo precanalizado (erosión laminar) ocasional en sectores sin vegetación. Remoción parcial del horizonte superficial. Prácticamente, sin depósitos de materiales en la base de taludes o en concavidades de la pendiente. Sin grietas ni desarrollo de escalones. Cubierta vegetal en más del 95% de la superficie.
Ligera	Con signos de erosión como: cambios de color de la superficie (flujo precanalizado ligero); algunos canalículos; desarrollo diferenciado de plantas; pedregosidad superficial; algunos pedestales de erosión; incipiente depositación de materiales eólicos; deslizamientos de suelos ocasionales, evidenciados por incipientes escalones o peldaños y desarrollo de grietas. Cubierta vegetal en más del 70% de la superficie.
Moderada	Signos claros de flujo precanalizado y canalículos. Se acentúan las características señaladas para erosión ligera; además de los cambios de color superficial del suelo, hay exposición de horizontes subyacentes. El área muestra frecuentes canalículos, aunque surcos y zanjas ocasionales. Pedestales y pavimento de erosión visibles, este último especialmente en sectores con cubierta vegetal escasa. Superficie del terreno quebrada, con desarrollo de peldaños por deslizamientos de suelo y grietas de varios centímetros de ancho y una profundidad varias veces superior a su ancho. Los flujos de masas afectan entre un 10 y 25% de la superficie del área. Cubierta vegetal entre un 30 y 70% de la superficie.
Severa	Procesos activos de flujo precanalizado, canalículos y cárcavas. Sólo en pequeñas áreas es posible identificar el horizonte superficial del suelo. El subsuelo es visible en gran parte y la vegetación está seriamente afectada. Concavidades/convexidades debido a deflación /depositación eólica entre 10 y 40% del área. La cubierta vegetal ocupa menos de 30% de la superficie y se encuentra normalmente, en forma de pedestales de erosión. Pavimento pedregoso y los fragmentos líticos muestran corrosión eólica. Los deslizamientos de suelos se evidencian claramente por el aspecto quebrado de la superficie del terreno, con desniveles de más de 20 cm y grietas de más de 10 cm de ancho con profundidades normalmente sobre los 80 cm. Los flujos de masas afectan entre un 25 y 40% de la superficie del área.
Muy severa	Gran parte de la superficie presenta cárcavas profundas. Prácticamente no existe suelo, o sólo existen parches de éste. Sólo se presenta a la vista el subsuelo y en muchas áreas el material parental. Las evidencias de este grado de erosión pueden corresponder a sustrato rocoso continuo o roca meteorizada expuesta en más del 70% de la superficie, la superficie de los fragmentos líticos pueden mostrar corrosión eólica y, existen pedestales de erosión en forma ocasional. Los deslizamientos de suelos son comunes, dejando expuesto en la superficie el sustrato rocoso continuo. El terreno normalmente se presenta escalonado, quebrado, con un intrincado diseño de grietas de diversa magnitud. Los flujos de masas afectan a más de un 40% de la superficie.

4. Clases de drenaje

Sobre la base de las observaciones e inferencias usadas para la obtención del drenaje externo, permeabilidad y drenaje interno se obtienen las Clases de Drenaje. Seis Clases de Drenaje son usadas en la descripción de los suelos y su definición es:

Clase W1. Muy pobremente drenado: El agua es removida del suelo tan lentamente que el nivel freático permanece en o sobre la superficie en la mayor parte del tiempo. Los suelos generalmente ocupan lugares planos o deprimidos y están frecuentemente inundados. Los suelos son suficientemente húmedos para impedir el crecimiento de los cultivos (excepto el arroz), a menos que se les provea de un drenaje artificial.

Clase W2. Pobremente drenado: El agua es removida tan lentamente que el suelo permanece húmedo una gran parte del tiempo. El nivel freático está comúnmente en o cerca de la superficie durante una parte considerable del año. Las condiciones de pobremente drenado son debidas al nivel freático alto, o capas lentamente permeables en el pedón, al escurrimiento o a alguna combinación de estas condiciones. La gran cantidad de agua que permanece en y sobre los suelos pobremente drenados impide el crecimiento de los cultivos bajo condiciones naturales en la mayoría de los años. El drenaje artificial es generalmente necesario para la producción de cultivo.

Clase W3. Drenaje imperfecto: El agua es removida del suelo lentamente, suficiente para mantenerlo húmedo por períodos, pero no durante todo el tiempo. Los suelos de drenaje imperfecto comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro del pedón, niveles freáticos altos, suplementados a través del escurrimiento, o una combinación de estas condiciones. El crecimiento de los cultivos es restringido a menos que se provea un drenaje artificial.

Clase W4. Drenaje moderado: El agua es removida algo lentamente, de tal forma que el pedón está húmedo por poca pero significativa parte del tiempo. Los suelos de drenaje moderado comúnmente tienen capas lentamente permeables dentro o inmediatamente bajo el "solum", un nivel freático relativamente alto, sumado al agua a través del escurrimiento, o alguna combinación de estas condiciones.

Clase W5. Bien drenado: El agua es removida del suelo fácilmente pero no rápidamente. Los suelos bien drenados comúnmente tienen texturas intermedias, aunque los suelos de otras clases texturales pueden también estar bien drenados. Los suelos bien drenados retienen cantidades óptimas de agua para el crecimiento de las plantas después de lluvias o adiciones de agua de riego.

Clase W6. Excesivamente drenado: El agua es removida del suelo muy rápidamente. Los suelos excesivamente drenados son comúnmente litosoles o litosólicos y pueden ser inclinados, muy porosos o ambos. El agua proveniente de las precipitaciones no es suficiente en estos suelos para la producción de cultivos comunes, por lo que necesitan de regadío e incluso así, no pueden lograrse rendimientos máximos en la mayoría de los casos. Cuando la estructura y porosidad son muy favorables, se puede subir en una clase la aptitud del suelo. A la inversa, cuando estos factores están limitados se puede bajar la aptitud a la clase siguiente. En los suelos estratificados, un quiebre abrupto de textura que provoca un nivel freático suspendido, permite castigar la aptitud del suelo hasta la clase siguiente.

5. Clases de Aptitud Frutal

Esta clasificación utilitaria consta de cinco clases de aptitudes de acuerdo a las limitaciones que presentan los suelos con relación a los frutales.

Clase A. Sin limitaciones: Suelos cuya profundidad efectiva es superior a 100 cm* clase textural superficial que varía de areno francosa fina a franco arcillosa y cuyos subsuelos varían de franco arenoso a franco arcilloso; de buen drenaje, pero que pueden presentar rasgos redoximórficos escasos, finos, débiles, a más de 100 cm de profundidad, permeabilidad moderada a moderadamente rápida (2 a 12,5 cm h⁻¹); pendientes entre 0 y 1% y libres de erosión, salinidad inferior a 2 dS m⁻¹ y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl).

Clase B. Ligeras limitaciones: Suelos cuya profundidad varía entre 75 y 100 cm, la clase textural superficial varía entre areno francosa fina y arcillosa y la clase textural de los subsuelos varía entre franco arenosa y franco arcillosa; el drenaje puede ser bueno a moderado pudiendo presentar rasgos redoximórficos escasos, finos, débiles, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía entre moderada y moderadamente rápida (2 a 12,5 cm h⁻¹); la pendiente debe ser inferior a 3% y la erosión ligera o no existir; la salinidad inferior a 4 dS m⁻¹ y escasos carbonatos (ligera reacción al HCl).

Clase C. Moderadas limitaciones: Suelos cuya profundidad efectiva varía entre 40 y 75 cm; tanto la clase textural superficial como la del subsuelo varían entre arenosa fina y arcillosa; el drenaje es excesivo a moderadamente bueno; puede presentar rasgos redoximórficos comunes, medios, distintos, a más de 75 cm de profundidad; la permeabilidad varía de moderadamente lenta a rápida (0,5 a 25 cm h⁻¹); la pendiente es inferior a 6% y la erosión puede ser moderada; la salinidad inferior a 6 dS m⁻¹ y los carbonatos moderados (reacción moderada al HCl).

Clase D. Severas limitaciones: Suelos cuya profundidad efectiva puede ser inferior a 30 cm, la clase textural superficial y del subsuelo puede ser cualquiera; el drenaje puede ser imperfecto hacia abajo y presentar cualquier tipo de rasgos redoximórficos; permeabilidad varía desde muy lenta a muy rápida (< 0,5 a 25 cm h⁻¹); la pendiente puede ser superior a 6% y la erosión llega hasta severa; la salinidad superior a 8 dS m⁻¹; el contenido de carbonato elevado (fuerte reacción al HCl).

Clase E. Sin aptitud frutal: Todos los suelos que por sus características negativas no permiten el desarrollo de las especies frutales.

* Hay especies que por un hábito de arraigamiento, 75 cm es suficiente para considerarlo como sin limitaciones y por lo tanto, serían Clase A en relación a un determinado suelo de su profundidad.

6. Aptitud Agrícola o Forestal

Es una agrupación convencional de los suelos que presentan características similares en cuanto a su aptitud para el crecimiento de las plantas y se representa bajo un mismo tipo de manejo. Está basada en un conjunto de alternativas que relacionan suelo-agua-planta.

Grupo de Aptitud 1: Corresponde a suelos que no presentan limitaciones para todos los cultivos de la zona. Se incluyen en este grupo: suelos clasificados en Clase de Capacidad de Uso I.

Grupo de Aptitud 2: Corresponde a suelos que presentan ligeras limitaciones para los cultivos de la zona. Se incluyen en este grupo: suelos clasificados en Clase de Capacidad de Uso II.

Grupo de Aptitud 3: Corresponde a suelos que presentan moderadas limitaciones para los cultivos de la zona. Se incluyen en este grupo: suelos clasificados en Clase III_s, III_e y III_w de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 4: Corresponde a suelos que presentan severas limitaciones para los cultivos de la zona. Se incluyen en este grupo: suelos de Clase IV_s, IV_w y IV_e de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 6: En este grupo se incluyen los suelos preferentemente para praderas. Corresponden a las Clases VI_s, VI_w y VI_e de Capacidad de Uso. Se incluyen también los suelos de Clase VII mal drenados o delgados.

Grupo de Aptitud 7: Suelos de aptitud preferentemente forestal: Clase VII de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 8: Sin aptitud agrícola ni forestal. Clase VIII de Capacidad de Uso.

Grupo de Aptitud 9: Suelos que presentan salinidad y/o alcalinidad y mal drenaje. Aptitud para cultivos hortícolas, chacras y pastos tolerantes a la salinidad. Corresponden a las Clases III_w, IV_w y VI_w de Capacidad de Uso. Incluye suelos con problemas de salinidad y bien drenados, clasificados en Clases IV_s y VI_s.

ANEXOS

I. CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

Guía de orientación para definir la Clase de Capacidad de Uso de los suelos
Criterios de orientación para definir condiciones generales favorable o desfavorables

II. CARTILLA PARA ESTIMAR ABUNDANCIA EN TERRENO CUANDO SE DESCRIBEN RASGOS MORFOLÓGICOS

III. MATERIALES DE TERRENO PARA LA REALIZACION DE DESCRIPCION DE SUELOS

IV. CLINÓMETRO SIMPLE

V. BIBLIOGRAFIA

VI. GLOSARIO

I. CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS

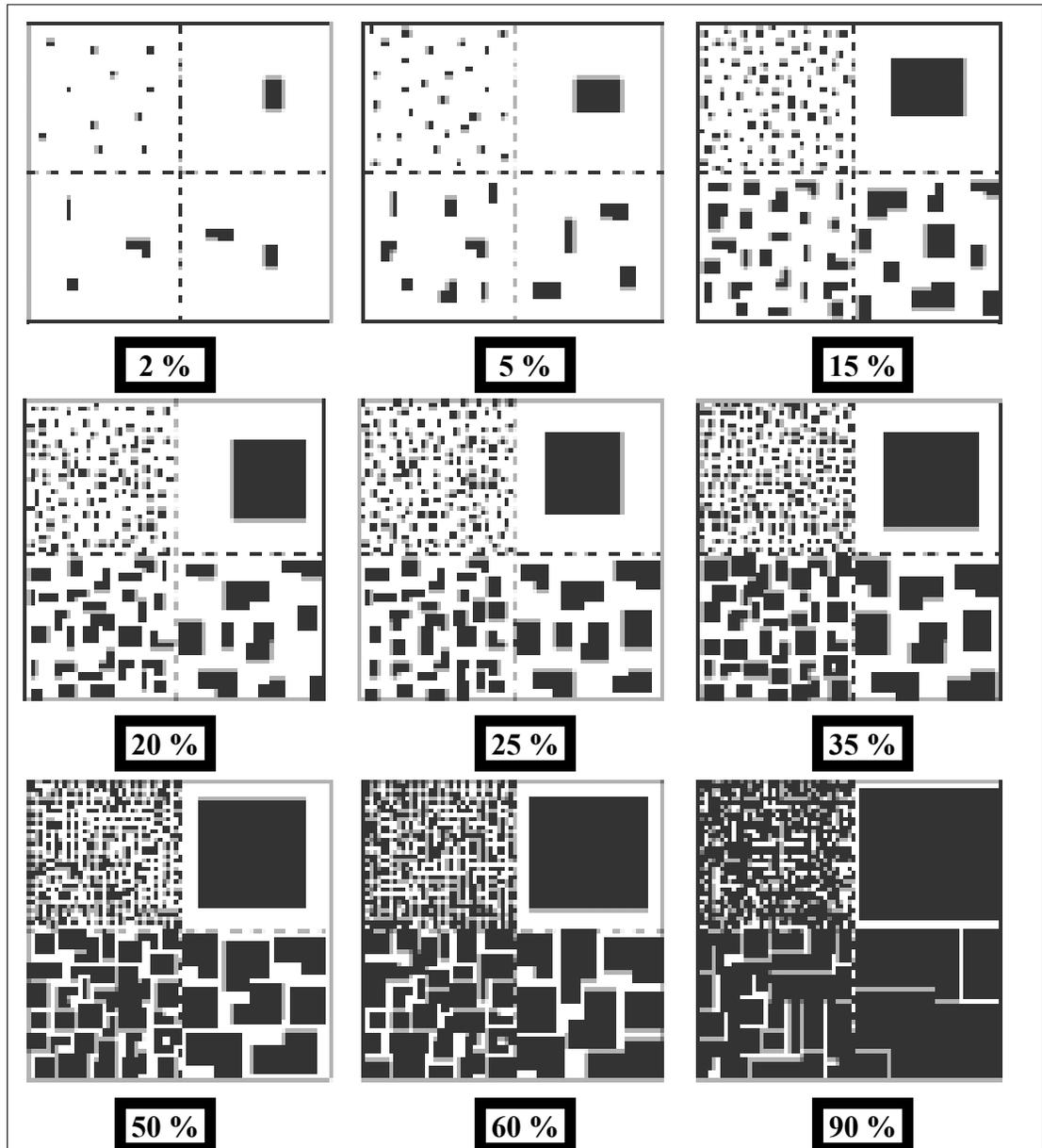
Guía de orientación para definir la Clase de Capacidad de Uso de los suelos

A. Clase textural superficial		Mejor Clase posible
1. Gruesa		IV
2. Mod. Gruesa y Mod. fina		II
3. Media		I
4. Fina		III
B. Permeabilidad		
1. Rápida y Muy lenta		III
2. Moderada		I
3. Lenta		II
C. Profundidad de suelo		
1. Profundo y muy profundo		I
2. Moderadamente profundo		III
3. Delgado		IV
4. Muy delgado		VII
D. Pendiente	Simple	Compleja
	< 1%	< 3%
	1% a < 3%	2% a < 5%
	3% a < 8%	5% a < 8%
	8% a < 15%	8% a < 15%
		I
		II
		III
		IV
E. Erosión		
1. Ninguna a ligera		I
2. Moderada		II
3. Severa		IV
4. Muy severa		VI
F. Fragmentos gruesos o afloramiento rocosos		
1. Terrenos pedregosos con pendiente: $\geq 3\%$ y $< 3\%$		VI y V, respectivamente
2. Sin fragmentos gruesos		I
3. Afloramientos rocosos (>90% del área)		VIII
G. Inundación		
1. Ninguna y rara		I
2. Ocasional		III
3. Frecuente		IV (V)
H. Otros Factores		
<i>a) Días libre de heladas</i>		
≥ 140	→	I
<140 a 100	→	II
<100 a 80	→	III
< 80 a 50	→	IV
< 50 a 30	→	VI
b. Drenaje		
Bien drenado		I
Algo pobremente drenado		II
Pobremente drenado		IV
Muy pobremente drenado		V

Criterios de orientación para definir condiciones generales favorable o desfavorables

Propiedades	Unidades	Muy favorable	Favorable	Desfavorable	Muy desfavorable
Profundidad	(cm)	≥ 120	< 120 a 70	< 70 a 30	< 30
Grado de saturación	(%)	≥ 75	< 75 a 50	< 50 a 25	< 25
Contenido de gravas	(%)	< 10	10 a < 30	30 a < 60	≥ 60
Agua aprovechable	(mm)	≥ 100	< 100 a 40	< 40 a 20	< 20
Pedregosidad (<25cm) y rocosidad (>25 cm) superficiales	(%)	≤ 3	3 a < 15	15 a < 50	> 50
Contenido MOS	(%)	≥ 4	< 4 a 2	< 2 a 1	< 1
pH		6,5-7,5	5,5 a < 6,5 ó >7,5 a 8,2	5,0 a < 5,5 ó >8,2 a 8,6	< 5,0 ó > 8,6
Salinidad	(dS·m ⁻¹)	≤ 3	3 a < 6	6 a < 12	≥ 12
CIC	cmol ₍₊₎ ·kg ⁻¹	≥ 40	< 40 a 20	< 20 a 10	< 10
Carbonatos	(%)	≤ 15	15 a < 30	30 a < 60	> 60
	reacción al HCl	sin	ligera	fuerte	violenta
Riesgo de inundación	(meses)	0	< 1	1 a < 3	≥ 3
Heladas (T° < 0°)	(meses)	< 2	2 a < 4	4 a < 6	≥ 6
Gradiente de pendiente	(%)	≤ 4	4 a < 10	10 a < 25	≥ 25

II. CARTILLA PARA ESTIMAR ABUNDANCIA EN TERRENO CUANDO SE DESCRIBEN RASGOS MORFOLÓGICOS
(rasgos redoximórficos, fragmentos gruesos o de roca, moteados, etc.)

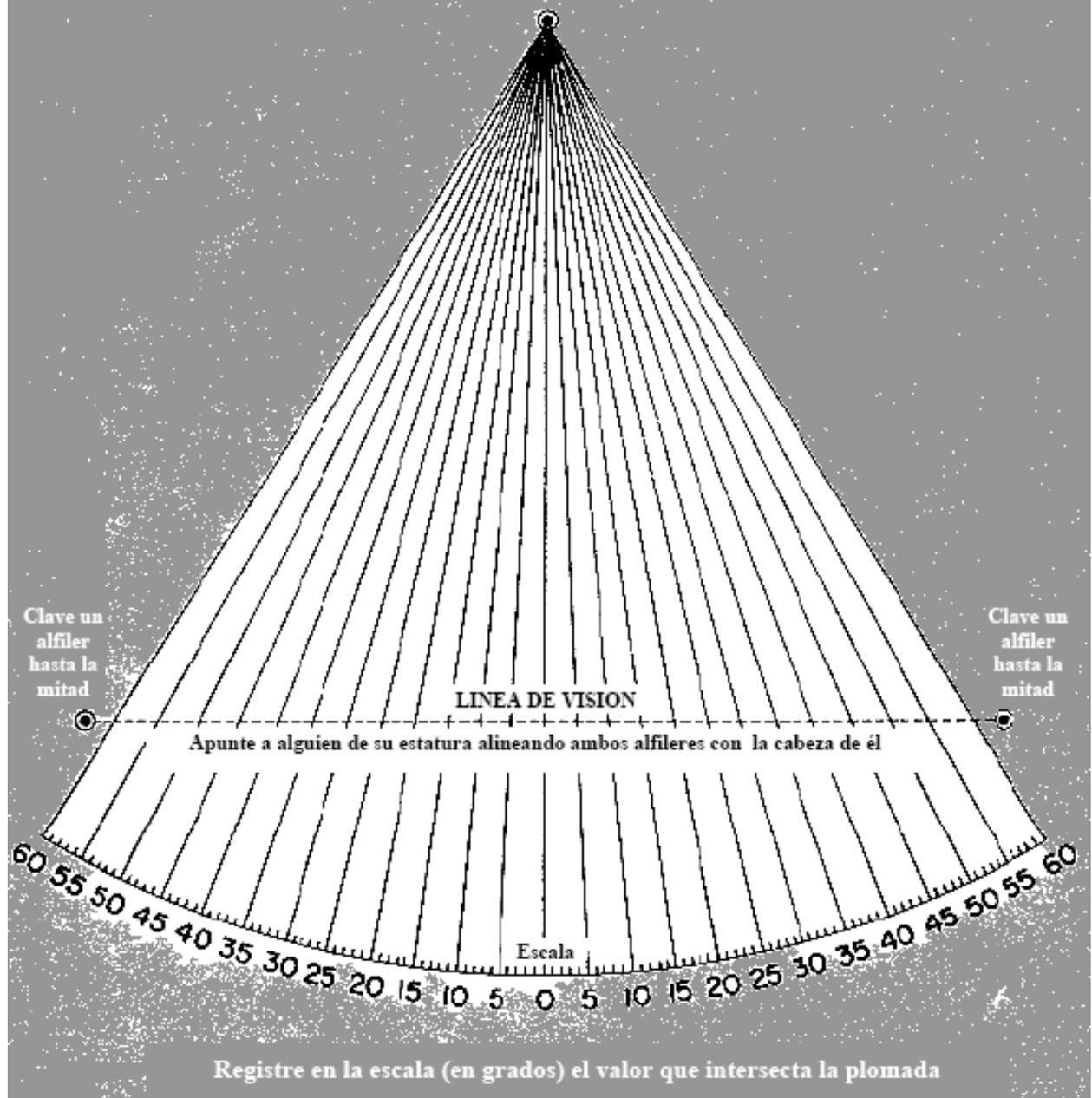


III. MATERIALES DE TERRENO PARA LA REALIZACION DE DESCRIPCION DE SUELOS

Clinómetro (pendiente)	Pala agrológica
Brújula /altímetro	Estereoscopio de bolsillo
GPS	Bases cartográficas
Huinchita de medir	$\alpha\alpha$ dipyridyl (redox)
Lupa (x 10)	Acido clorhídrico
Guía de descripción	Paraguas
Tabla Munsell (color)	Sombrero
Libreta para notas	Alfileres/clips/clavos
pHmetro digital	Kit primeros auxilios
Termómetro de suelos	Balizas o banderas
Cuchillo o puñal	Chaqueta de campo
Asperjador con agua	Cámara fotográfica
Bolsas plásticas	Prensa para plantas
Barreno agrológico	Mochila o morral

IV. CLINÓMETRO SIMPLE

Clave un alfiler amarrándolo a un hilo con una plomada



(pegue esta hoja a un cartón rígido)

V. BIBLIOGRAFIA

- **Ahumada, M., Araya, E., Kühne, A. y Sepúlveda, M. 2004.** Guía descriptiva de praderas y suelos de la Provincia de Palena. Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. 259 p.
- **Casanova, M., Luzio, W. y Vera, W. 2006.** Rasgos morfológicos de los suelos. pp: 43-90. *In: Avances en el conocimiento de los suelos de Chile.* Luzio y Casanova (Eds.). Universidad de Chile-Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 393 p.
- **IUSS Working Group WRB. 2006.** World reference base for soils resources. 2nd edition. World Soils Resources Reports N° 103. FAO, Rome. Italy. 145 p.
- **FAO. 2006.** Guide for soil description. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. 97 p.
- **Kühne, A., Villarroel, A. y Peña, I. 2005.** Estudio agrológico del área de Yungay y Ninhue, VIII Región, en el marco del proyecto « Modelo de zonificación de distritos de conservación en territorios degradados para planes y programas de conservación de recursos naturales ». Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. 120 p.
- **Lara P. y Luzio, W. 2006.** Cartografía de suelos. pp: 287-308. *In: Avances en el conocimiento de los suelos de Chile.* Luzio y Casanova (Eds.). Universidad de Chile-Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 393 p.
- **Luzio, W., Casanova, M. y Vera, W. 2006.** Clasificación de suelos. pp: 241-286. *In: Avances en el conocimiento de los suelos de Chile.* Luzio y Casanova (Eds.). Universidad de Chile-Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 393 p.
- **Sadsawka, M.A. 2006.** Propiedades físico-químicas de los suelos II: Adsorción e Intercambio iónico. pp: 129-157. *In: Avances en el conocimiento de los suelos de Chile.* Luzio y Casanova (Eds.). Universidad de Chile-Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile. 393 p.
- **SAG. 2001.** Pauta para los Estudios de Suelos. Ministerio de Agricultura de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. Freres, R. (Ed.). Santiago- Chile.
- **Schoeneberger P.J., D.A. Wysocki, E.C. Benham and W.D. Broderson. 2002.** Field book for describing and sampling soils, Version 2.0. (Schoeneberger *et al.* Eds.), Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, NE. 228 p.
- **Soil Survey Staff. 1993.** Soil survey manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18. Washington DC. 437 p.
- **Soil Survey Staff. 1999.** Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification For Making and Interpreting Soil Surveys. Soil Survey Staff, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C. 868 p.
- **Soil Survey Staff. 2006.** Keys to Soil taxonomy. 10th Edition, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. 341 p.
- **Van Wanbeke, A. y Forbes, T. 1988.** Criterios para el uso de la Taxonomía de Suelos en la denominación de unidades cartográficas. SMSS Monografía Técnica N° 15. 67 p.

VI. GLOSARIO (extractado de Soil Science Society of America)

Acidez de suelo: suelo con reacción ácida o pH inferior a 6,6, valor general considerado como normal para suelos agrícolas, de manera que la concentración de H ⁺ y Al ⁺⁺⁺ están en niveles altos en el complejo de cambio
Adhesividad: Corresponde a la capacidad de las partículas de un suelo de adherirse entre sí o a otros objetos. Es uno de los atributos de la Consistencia.
Alcalinidad del suelo: suelo con reacción alcalina o pH superior a 7,3
Arcilla: Fracción (tamaño de partículas) que forma parte de la "tierra fina", cuyas dimensiones son inferiores a 0,002 mm.
Arena: Fracción (tamaño de partículas) que forma parte de la <i>tierra fina</i> , cuyo diámetro va de 2 mm a 0,05 mm.
Campo de dunas: área cubierta por dunas.
Campo de lavas: área cubierta por flujos de lava.
Catena: Secuencia (<i>cadena</i>) de suelos de aproximadamente la misma edad, derivados del mismo material parental que se presentan en las mismas condiciones climáticas, pero que presentan propiedades diferentes a causa de variaciones en relieve y drenaje.
Capacidad de intercambio iónico: es la cantidad de sitios con carga de un suelo, con iones adsorbidos y a un pH definido. Dependiendo de la carga desarrollada, se habla de Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), Capacidad de Intercambio Aniónico (CIA) y Capacidad Total de Intercambio (CTI).
Clasificación de suelos: Arreglo sistemático y jerárquico de los suelos en categorías o clases en base a sus características y propiedades. (Por estas razones no es correcto hablar de una clasificación en Clases de Capacidad de Uso).
Color del suelo (horizontes): Corresponde a la longitud de onda del espectro visible reflejada por una superficie de suelo. Debe medirse por comparación de acuerdo a "Munsell Soil Color Chart". Constituye una de las características físicas más obvias y más fáciles de medir y valorar, sin embargo, puede ser de gran utilidad pues permite hacer algunas predicciones sobre propiedades y comportamiento del suelo.
Complejo y Asociación (cartografía): Consisten en dos o más componentes disímiles de suelos que se presentan en un patrón regular conocido. Para determinar si se usa el nombre de Complejos o Asociaciones, se sigue la siguiente regla arbitraria: los componentes principales de un complejo no se pueden cartografiar separadamente a una escala de aproximadamente 1:24.000. A esta escala una superficie de 0,4 cm ² en el mapa representa una superficie de 2,3 ha en el terreno. Los componentes identificados en una Asociación deben ser cartografiables separadamente a esa escala. En ambos casos los componentes principales son lo suficientemente diferentes en morfología o comportamiento, de tal forma que la unidad cartográfica no puede denominarse una Consociación. En cada delineación de un Complejo, o de una Asociación, todos los componentes principales están normalmente presentes, aunque sus proporciones podrían variar considerablemente de una delineación a otra. La cantidad total de inclusiones disímiles de los componentes principales no debe exceder el 15% si son limitativas y el 25% si son no limitativas. Una inclusión disímil, limitante y contrastante no debiera exceder el 10%.
Concentraciones redox (anteriormente moteados): Corresponden a un rasgo morfológico genéricamente denominado rasgo redoximórfico. Son zonas de acumulación de hierro y manganeso que se han precipitado al pasar del estado reducido (Fe ⁺² , Mn ⁺²) al estado oxidado (Fe ⁺³ , Mn ⁺⁴). Incluyen a nódulos y concreciones, masas y recubrimientos en poros.
Cono aluvial: Acumulación forzada de material arrastrado por aguas no encauzadas, heterométrico, caracterizado por una forma de abanico abombado (convexo en el sentido transversal), localizada a la salida de las quebradas.
Cono de deyección: ver cono aluvial.
Consistencia de suelo: Atributos del material suelo que expresan su grado de cohesión y adhesión, o su resistencia a la deformación o ruptura
Consociaciones (cartografía): Corresponden a delineaciones que están dominadas por un solo taxón (o un área miscelánea) y suelos similares. Como norma, por lo menos la mitad de los pedones en cada delineación de una Consociación son de la misma unidad taxonómica (UT), la cual proporciona el nombre de la unidad cartográfica. De lo que resta de la delineación, la mayoría corresponde a UT tan similares al suelo denominado (que da el nombre a la unidad cartográfica) que las interpretaciones recomendadas para el nivel categórico del taxón no se afectan de manera significativa. En una unidad cartográfica (UC) del tipo Consociación la cantidad total de inclusiones disímiles de otros componentes no excede el 15% si son limitativas, y el 25% si son no limitativas, con no más de 10% de una inclusión disímil limitativa y contrastante, como un solo componente. La cantidad de inclusiones disímiles en una delineación individual, puede ser superior a esta cifra, si no representa una ventaja el establecimiento de una nueva UC El suelo, en una Consociación puede ser identificado en cualquier nivel taxonómico. Una Consociación identificada para un área miscelánea, está dominada por el tipo de área que le da el nombre, de tal manera que las inclusiones no afectan significativamente el uso de la UC. Generalmente, esto significa que menos del 15% de cada delineación es suelo o menos del 25% corresponde a otros tipos de áreas misceláneas.
Cuenca: estructura geológica generada por los procesos erosivos debido a la acción de un río y sus afluentes.
Degradación de suelo: todo proceso que disminuye la capacidad actual o potencial de los suelos para producir cuantitativa y cualitativamente bienes y servicios.
Drenaje del suelo: capacidad de evacuación, natural o artificial, del agua desde el suelo; referido a aguas de escurrimiento superficial se denomina drenaje externo, y a aguas subsuperficiales se habla de drenaje interno.
Duna: área de depósitos superficiales sueltos, no consolidados, producido por invasión eólica, compuesto principalmente por partículas de tamaño arena.
Duripán: Horizonte mineral cementado por sílice, a tal extremo que fragmentos secos no se disgregan en agua o HCl.
Empobrecimientos redox (anteriormente gley): rasgo redoximórfico correspondiente a zonas desde donde los óxidos de hierro y manganeso, ya sea aisladamente o en conjunto con la arcilla han sido eliminados. Incluyen a los empobrecimientos de hierro y los empobrecimientos de arcilla.
Erosión eólica: proceso generado por la acción del viento. Los rasgos en el paisaje generados por esta erosión son consecuencia de la deflación, corrosión, atricción e invasión eólica.
Erosión fluvial: proceso generado por la acción de los ríos o aguas encauzadas. Los rasgos en el paisaje generados son consecuencia de mecanismos corrosión, corrosión, atricción, acción hidráulica, erosión regresiva, erosión vertical y erosión lateral, sobre los materiales.

Erosión glaciar: proceso generado por la acción de una masa de hielo. Los rasgos en el paisaje que se generan son debidos a procesos de compactación, arranque, abrasión, atricción y depositación.
Estrata: Corresponde a una capa más o menos paralela a la superficie, de origen geológico, sobre la cual <u>no</u> han actuado o lo han hecho de manera muy débil los procesos y los factores de formación de suelos. En su estructura se pueden evidenciar las características y las propiedades de los materiales geológicos que les han dado origen. Las estratas o estratos, definidas de forma similar a los horizontes, se diferencian de éstos en que no se advierte o es muy incipiente la acción de dichos factores y la ocurrencia de algún proceso de formación de suelos.
Estructura de suelo: Corresponde a la organización o agregación natural de los separados individuales en unidades conocidas como agregados, cuyo origen se encuentra en los procesos pedogénicos. Los agregados están separados por planos de debilidad (eventualmente grietas, fisuras) que se caracterizan por persistir en el mismo lugar por más de un ciclo de humedecimiento y desecamiento.
Fase (cartografía): Subdivisión de cualquier categoría taxonómica de suelos, de uso utilitario, para proporcionar una información específica del comportamiento de los suelos cartografiados en una determinada área. El criterio para separar una Fase se aplica cuando las propiedades de un taxón (Serie de Suelos) son demasiado amplias para el rango de interpretaciones que se requieren para el uso y el manejo del suelo. Una Unidad Cartográfica que lleva el nombre de una Fase consiste predominantemente en la Fase del taxón, pero incluye además otros componentes, que no se pueden separar a causa de las limitaciones impuestas por la escala del mapeo.
Fertilidad del suelo: Cualidad que capacita a un suelo para suministrar los compuestos necesarios en cantidades apropiadas y balanceadas para el crecimiento de plantas específicas, bajo condiciones favorables de luz y temperatura, además de las condiciones físicas del suelo.
Fisiografía: Descripción de los aspectos naturales del paisaje terrestre: relieve, modelado, vegetación, hidrografía, etc. Se diferencia de la geomorfología por su carácter exclusivamente descriptivo.
Fragipán: Capa subsuperficial densa y quebradiza, cuya dureza se debe a una alta densidad aparente o compactación, más que a un alto contenido en arcilla o cementación. En la mayoría de los casos las raíces y el agua se mueve sólo a través de las grietas del pan. Fragmentos secos de fragipán se disgregan en agua o HCl.
Fragmentos gruesos del suelo: Todas aquellas partículas que poseen un diámetro > 2 mm. Las partículas < 2 mm se consideran en el concepto de <i>tierra fina</i> y corresponden a las fracciones arena, limo arcilla.
Geomorfología: en su concepción moderna es una ciencia descriptiva y explicativa al mismo tiempo, que trata de explicar la génesis de las formas terrestres y su evolución.
Georreferenciación: Localización en el espacio mediante un sistema de coordenadas geográficas o procedentes de una proyección cartográfica (Universal Transversal de Mercator, Lambert, etc.).
Horizonte de suelo: Corresponde a un cuerpo tridimensional de material suelo, más o menos paralelo a la superficie del terreno, que difiere en sus características y propiedades de las capas subyacentes y suprayacentes y sobre el cual han actuado los factores de formación de suelos y han ocurrido alguno(s) de los proceso(s) de formación de suelos. Además, sus propiedades y características difieren del material que les dio origen, de tal manera que no es posible reconocer la estructura original de él. El espesor del horizonte comienza a tomarse desde la superficie del suelo, que corresponde al límite superior de la primera capa que puede sostener un sistema radical, sea ésta orgánica o mineral.
Humedal: Corresponde a extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Es una zona de tierras, generalmente planas, en la que la superficie se inunda permanente o intermitentemente, al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuático y los terrestres.
Lahar: corrientes de lodos y depósitos que resultan de lluvias torrenciales, de masas fundidas de nieve y/o hielo, o de la ruptura de un lago de cráter, que arrastran (flujo de masas) materiales piroclásticos localizados en las laderas de los conos volcánicos.
Límite de horizonte de suelo: Corresponde a la zona de paso de un horizonte o estrata a otro, que implica un cambio de propiedades. Ocurre a lo largo de un cierto espesor. Se describe en términos de la nitidez y la topografía con respecto al horizonte o estrata inferior.
Limo: Fracción (tamaño de partículas) que forma parte de la <i>tierra fina</i> , cuyo diámetro va de 0,05 a 0,002 mm.
Materia orgánica: Término general que se aplica al material animal o vegetal en cualquier estado de descomposición que se encuentra sobre o dentro del suelo.
Meteorización / Intemperización: Alteración de las rocas o fragmentos de éstas bajo los efectos de fenómenos atmosféricos; se traduce en una fragmentación mecánica (por ejemplo: termoclastia) y/o una alteración química. Es un proceso analítico y sintético que transforma los materiales, sin pérdida de energía (balance de masas).
Morrena: acumulación de material que ha sido transportado y depositado por el avance y retirada del hielo.
Nivel base de erosión: lugar y/o condición en que los agentes de erosivos no son capaces de proseguir con la erosión. Este lugar y/o condición es específico para cada agente erosivo.
Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada por las aguas en el subsuelo. Superficie que separa la zona del subsuelo inundada con agua subterránea, donde toda la fracción no sólida del suelo se encuentra llena de agua.
Nadi: denominación local de suelo derivado de cenizas volcánicas que se han depositado sobre un sustrato fluvio-glacial, en posición depresiva, con condiciones de drenaje restrictivo. Estos suelos se encuentran principalmente en las regiones IX, X y XI de Chile. Presentan un horizonte mineral, delgado (1 a 25 mm) de color negro a rojo oscuro, comúnmente cementado por Fe y Al y, en algunas circunstancias también por Si. Generalmente es impermeable al paso del agua y las raíces, los cuales sólo se puede producir a través de las grietas. Corresponde al concepto de un B _{ps} y es característico de estos suelos; se le conoce localmente como "fierrillo".
Ortofoto: es un tipo de mapa proveniente de fotografías aéreas a las cuales se les ha corregido distorsiones, obteniéndose un plano con fondo fotográfico que permite una mejor ubicación en terreno.
Pantano: zona formada de tierra húmeda generalmente cubierta por turba.
Pedón: Es un cuerpo tridimensional que se reconoce como el tamaño mínimo que puede ser considerado como un suelo; es lo suficientemente grande para presentar el arreglo y naturaleza de los horizontes y también la variabilidad de otras propiedades. Su superficie corresponde, más o menos a un polígono que va desde 1 m ² a 10 m ² , dependiendo de la variabilidad del suelo y se extiende hacia abajo hacia ese "límite vago" entre el suelo y el no suelo.
Permeabilidad de suelo: Propiedad que tiene el suelo de transmitir el agua y aire a través de él.
Piedmont: estructura generada por la unión de conos aluviales vecinos.

Plano aluvial: superficie de escasa pendiente, cuyos materiales superficiales corresponde a depósitos aluviales.
Plano fluvioglacial: superficie cuyos materiales que conforman los depósitos son generados por la acción del hielo y agua.
Plasticidad: Corresponde al grado con que un suelo amasado puede ser moldeado o deformado continua y permanentemente con una presión relativamente moderada sin que exista una ruptura. Es uno de los atributos de la Consistencia.
Polipedón: Corresponde a dos o más pedones contiguos, los cuales se encuentran definidos dentro del rango de una Serie de Suelos simple. Es lo suficientemente grande para mostrar todas las características del suelo consideradas en la descripción y clasificación. El concepto de polipedón consiste en una unidad de clasificación, un cuerpo suelo, homogéneo a nivel de Serie de Suelos.
Reptación de suelos (soil creep): Movimiento lento descendente por una ladera, de suelos o detritos superficiales (flujo de masas). Se originan por procesos térmicos o de humedecimiento y desecamiento diferenciales, los que generan expansión y contracción de los materiales, produciendo en estos un movimiento descendente por la ladera.
Resistencia a la penetración: Habilidad de un suelo en estado confinado (en terreno) a resistir a la penetración de un objeto rígido de tamaño especificado. Se puede determinar en terreno con un equipo conocido como penetrómetro. Es uno de los atributos de Consistencia, expresado como resistencia a la ruptura.
Saturación de bases: Fracción del complejo de intercambio de un suelo que está ocupado con cationes de intercambio y reacción básica (Ca, Mg, Na y K). Se expresa como porcentaje de la capacidad total de intercambio.
Serie (de Suelos): Grupo de suelos que poseen los mismos o similares horizontes, tanto por sus características diferenciadoras como por su arreglo dentro del perfil del suelo, excepto por la clase textural del horizonte superficial y que se han desarrollado a partir de un tipo particular de material parental. Las variaciones en los rasgos morfológicos del perfil constituyen los elementos que determinan las bases de diferenciación de Series. Estos rasgos incluyen principalmente tipo, espesor y arreglo de los horizontes, su clase textural (excepto del horizonte A), estructura, color, reacción consistencia, contenido de carbonatos y otras sales, composición mineralógica, contenido de humus. Cualquier diferencia significativa en algunas de estas propiedades en cualquier horizonte constituye la base para reconocer una Serie diferente. Como todas estas propiedades tienen un origen genético lo más probable es que no varíen en forma independiente, sino que varíen en conjunto.
Soliflucción: Movimiento lento descendente por una ladera, del suelo o de la capa de depósitos superficiales, como resultado del congelamiento y descongelamiento alternativos del agua que contienen (flujo de masas).
Solum: Parte superior del suelo y que evidencia la mayor meteorización de todo el perfil. Incluye los horizontes O, A, E y B. (plural : <i>sola</i>)
Suelo enterrado: Suelo cubierto por cualquier tipo de depósito sea aluvial, eólico, glacial, coluvial o de cualquier otra naturaleza que se encuentre usualmente a una profundidad mayor al espesor del solum. En Taxonomía se utiliza el concepto para cualquier suelo a profundidad mayor a los 50 cm y que se encuentre en discordancia con el material (suelo) superior.
Suelo salino – sódico: Su conductividad eléctrica del extracto de saturación (CEe) es $> 4 \text{ dS m}^{-1}$, la relación de adsorción de sodio (RAS) es > 13 y el pH es usualmente $< 8,5$.
Suelo salino: Su CEe es $> 4 \text{ dS m}^{-1}$, la RAS es < 13 y el pH es $< 8,5$.
Suelo sódico: Su (CEe) es $< 4 \text{ dS m}^{-1}$, la RAS es > 13 y el pH es $> 8,5$.
Suelo (soil): Corresponde a un cuerpo natural que comprende sólidos (materiales orgánicos y minerales), líquidos y gases que se presenta sobre la superficie de la Tierra, ocupa un espacio y está caracterizado por uno o los dos: horizontes o estratas, que se diferencian del material inicial a causa de adiciones, pérdidas, transferencias y transformaciones de energía y materia o posee la habilidad de sustentar plantas con raíces en un medio natural. (Soil Survey Staff, 2006: Keys to Soil Taxonomy)
Terraza aluvial: Plano de acumulación que corresponde a un depósito aluvial actualmente ubicado en los flancos de un valle aluvial, debido al efecto erosivo del río sobre sus propios sedimentos. Cuando el basamento geológico rocoso aparece en el talud se habla de terraza aluvial escalonada. En cambio, cuando el talud está entallado en el material aluvial, se trata de una terraza aluvial encajonada.
Terraza de erosión: Tiene el aspecto de un plano, similar a una terraza. Se presenta en forma de escalón plano en las vertientes rocosas de un valle, prácticamente sin material aluvial. Corresponde a un nivel de erosión fluvial generado por corrosión.
Tierras (lands): Zona de la superficie del planeta cuyas características abarcan todos los atributos estables o predeciblemente cíclico de la biosfera verticalmente por encima y por debajo de esta zona, incluidos los de la atmósfera, el suelo y la geología subyacente, hidrología, población vegetal y animal y resultados de la actividad humana pasada y presente, en la amplitud en que estos atributos ejercen una influencia significativa sobre los usos presentes y futuros por parte del hombre.
Topografía: Conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración espacial.
Turba: Materia orgánica descompuesta formada de residuos vegetales que se han acumulado en sitios pantanosos, donde ha ocurrido un crecimiento vegetal rápido, mucha humedad y condiciones anaeróbicas.
Unidad Cartográfica (UC): Es una colección de áreas definidas y denominadas igualmente en términos de los componentes de suelos o áreas misceláneas o ambas. Cada UC difiere en algún aspecto de todas las demás áreas de reconocimiento y en el mapa se identifica con una simbología única (Soil Survey Manual, 1993). Cada área individual en el mapa se denomina una "delineación". La UC consiste en uno o más componentes. En una delineación un componente dominante está representado por parte de un polipedón, un polipedón completo o varios polipedones. Cuando se usa el criterio de Fase, como por ejemplo por pendiente, se representa parte del polipedón y éste se subdivide en base a ese criterio. Cuando no se requiere usar el criterio de Fase se representa el polipedón completo, debido a que los rasgos exhibidos por el polipedón no atraviesan los límites de Fase. Una UC puede estar representada en el mapa por dos o más componentes dominantes cuando, al menos, uno de ellos no es continuo y se presenta en forma de cuerpos o polipedones aislados.
Unidad Taxonómica (UT): La Unidad Taxonómica o Clase, es una creación artificial para facilitar la comprensión de un gran número de objetos que, individualmente, no son comprensibles. El Edafólogo agrupa los suelos examinados en el terreno en función de ciertos límites específicos que él ha creado, dando origen así a una UT. Así, cada Unidad debiera consistir en: 1) un núcleo central, es decir un perfil representativo de la condición más usual de cada propiedad de todos los suelos de su clase y 2) muchos otros perfiles estrechamente relacionados que varían desde el núcleo central dentro de límites definidos. En todos los perfiles del grupo están presentes los mismos horizontes y se presentan en la misma secuencia. Las propiedades de estos horizontes que varían dentro de límites definidos son: espesor, clase textural, estructura, color, consistencia y pH.
Valle aluvial: paisaje generado por la acción de los ríos sobre una estructura geológica. Normalmente, en un corte transversal, presentan forma de "V", pudiendo tener un fondo plano (forma de artesa).