

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION CONSERVACION DE RECURSOS AGRICOLAS

PAUTA PARA LA CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN SU

APTITUD PARA EL REGADIO



- 1 9 6 8 -

I N D I C E

	Pág.
PROLOGO	
I INTRODUCCION	1
II CLASIFICACION DE SUELOS POR SU APTITUD PARA EL REGADIO	2
A. Principios Básicos	2
B. Definiciones	6
1. Categorías de Suelos para Regadío	6
2. Sub-Clases de Suelos para Regadío	7
C. Especificaciones	8
III AGRUPACIONES DE SUELOS DENTRO DE LA CLASIFICACION PROPUESTA	10
1. Introducción	10
2. Definición de los Agrupamientos	10
A. Unidad Cartográfica	10
B. Divisiones de Suelos	11
C. Grupos de Suelos	11
D. Unidad de Manejo	11
3. Ejemplos de Sub-Grupos	12
A. Unidad Cartográfica	12
B. Leyenda Descriptiva y Símbolos Cartográficos Asociados.	12
C. Divisiones de Suelos	17
D. Grupos de Suelos	20
4. Presentación de los Resultados de un Estudio de Suelos.	32
A. Introducción	32
B. Ejemplos de Resúmenes de Categorías de Suelos para Regadío.	33
1. Resumen de una Categoría de Suelos para Regadío.	33
2. Resumen de Categorías de Suelos Regables y de Sub-Categorías.	33
3. Resumen de una Unidad Cartográfica	35
4. Resumen de Categoría de Suelos para Regadío - Unidad Cartográfica.	37
5. Otros Resúmenes	37
5. Los Sub-Grupos y sus Usos	37
A. Introducción	37
B. Agrupamiento de las Series de Suelos y Unidades Cartográficas dentro de las Divisiones y Grupos de Suelos.	38
C. Ejemplo de Uso y Presentación de la Información proporcionada por las Sub-Categorías.	39

P R O L O G O

El Proyecto de Estudios y Reconocimiento de Suelos Chilenos, tiene el agrado de presentar la "PAUTA PARA LA CLASIFICACION DE SUELOS SEGUN SU APTITUD PARA EL REGADIO".

El presente trabajo se ha hecho con la finalidad de -
proponer a los diversos especialistas una pauta que concilie -
criterios que es necesario tomar en cuenta en una clasificac-
ción de suelos para el regadío.

Sobre esta materia existen numerosas pautas que se han
elaborado en distintos países para resolver los problemas que
se presentan al clasificar la aptitud que un determinado suelo
tiene una vez regado. Es natural que estas pautas, si bien -
contienen conceptos de orden general, llevan el enfoque nacio-
nal o regional para cumplir con el propósito por el cual fue-
ron hechas.

La pauta que se propone concilia términos de uso inter-
nacional, pero ha sido elaborada teniendo en cuenta nuestras -
condiciones de clima y suelos.

No pretende ser ésta algo definitivo, ya que a través
de su uso se podrán modificar o perfeccionar los criterios que
aquí se proponen. Se espera, por tanto, que quienes hagan -
uso de ella contribuyan a su perfeccionamiento, aportando su -
valiosa experiencia profesional.

ALBERTO VALDES FABRES

PAUTA PARA LA CLASIFICACION DE SUELOS
SEGUN SU APTITUD PARA EL REGADIO. (2)

I. INTRODUCCION.

Aún cuando muchos conceptos y criterios son similares tanto para la Clasificación de la Capacidad de Uso de Tierra como para la Clasificación de Suelos para Regadío, este trabajo se limita a la discusión de este último aspecto.

Los objetivos de este trabajo son:

1. PROPONER UNA GUIA PARA LA CLASIFICACION DE LOS SUELOS DE ACUERDO A SU APTITUD PARA EL RIEGO;
2. PROPORCIONAR DEFINICIONES Y ESPECIFICACIONES PARA LAS DISTINTAS AGRUPACIONES DE SUELOS DENTRO DE LA CLASIFICACION PROPUESTA; Y
3. PROPORCIONAR UNA BASE PARA UN ENFOQUE UNIFORME DE LA CLASIFICACION DE LAS TIERRAS REGABLES.

Los suelos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo a las necesidades de la persona que los usa, pero cualquiera que sea su objetivo de clasificación, deben quedar claramente estipulados: los principios básicos, definiciones, especificaciones y fines de tal clasificación.

Una clasificación de tierras para el riego consiste en una interpretación de las características y cualidades físicas de los diferentes suelos y las condiciones de la tierra en términos de su aptitud para el riego. Esta interpretación debe ser uniforme para toda la zona bajo consideración, y donde no lo sea, deberán anotarse claramente las excepciones.

(2) CHARLES W. HOUGHTON, Asesor en Regadío. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Misión de Asistencia Técnica-CHILE.

EDUARDO MELENDEZ AGUIRRE, Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Departamento de Conservación de Suelos y Aguas. Ministerio de Agricultura. PROYECTO DE SUELOS.

NATALIO MIKEMBERG, Especialista F.A.O., Correlacionador de Suelos. PROYECTO DE SUELOS

Cuando el sistema de clasificación es uniforme, los suelos de una determinada categoría dentro de un área exhibirán similares características y respuestas generales a un determinado tratamiento que aquellos de la misma categoría dentro de otra área. Esta uniformidad de clasificación proporciona una base para comparaciones razonables entre áreas diferentes. También permite emitir juicios y tomar decisiones racionales, basadas en las características de los suelos, en lo concerniente a las prioridades a establecer en los nuevos proyectos de regadío - que se proponen o en el mejoramiento de los ya existentes. - Igualmente, esto a menudo permite la aplicación de los conocimientos sobre los suelos de un área a condiciones similares de suelos en otras áreas.

Dado que los efectos del clima en las características y - cualidades de los suelos pueden variar, los criterios de clasificación se deberían establecer para amplias zonas geográficas con un clima parecido. Para el caso de Chile, se proponen cuatro extensas zonas geográficas: (2)

Area	Latitud Aproximada 2S	Clima	Período aproximado de irrigación
1	18 - 29	Desértico	12 meses
2	29 - 32	Estepa	10 meses
3	32 - 37	Templado	7-9 meses
4	37 - 39	Templado	4 meses

II CLASIFICACION DE SUELOS POR SU APTITUD PARA EL REGADIO.

A. Principios Básicos. Con el fin de asegurar una interpretación uniforme y una agrupación consistente de los suelos dentro de la clasificación de tierras

(2) Adaptado de: Naciones Unidas, Los Recursos Hidráulicos de - América Latina, I. Chile, preparado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), 1960.

para riego, es necesario definir ciertos principios básicos - que se asumen; los siguientes principios deberían aplicarse generalmente a todas las áreas actualmente bajo regadío, o que se proyecta regar. Si por cualquier motivo estos principios - sufrieran modificaciones en una determinada área, se debería - especificar claramente cuáles son estas modificaciones y el - porqué de las mismas.

1. Esta clasificación se aplica a todas las tierras consideradas en estudios detallados de suelos del área en cuestión.
2. La norma para agrupar los suelos de acuerdo a su aptitud para el riego reside en su capacidad para producir cultivos comunes sin sufrir deterioraciones notables en el transcurso de un período ininterrumpido de tiempo, y consiste en la suma del grado de limitaciones o riesgos que afectan sus requerimientos de manejo.
3. Para los fines de evaluación de las limitaciones climáticas y de los suelos, se consideran como cultivos comunes - los siguientes: (Definir éstos cultivos para el área en cuestión). Por ejemplo: maíz, trigo, pasto o heno regados, cebada, sorgo, remolacha, hortalizas, papas, arvejas, porotos y - que se cultivan en forma limpia.

con condiciones diferentes a -
cultivos comunes que requie
etc. no requieren
en pendien

6. Se presume que la relación entre cultivo-producción es favorable para la mayoría de los agricultores, de acuerdo a las tendencias del mercado durante un cierto período de tiempo.

7. Se considera que las pendientes superiores al uno por ciento imponen limitaciones permanentes al uso de la tierra. Estas limitaciones por pendientes se refieren a los riesgos y dificultades del regadío, y la clasificación se basa en las condiciones existentes al momento de mapear el terreno. Si se nivela un terreno con el fin de obtener una aplicación más eficiente del agua, con la consiguiente reducción de las pendientes, éste deberá ser mapeado y clasificado nuevamente.

8. Las zanjás frecuentes y profundas se consideran como limitaciones permanentes. Las tierras con zanjás menos abundantes pueden ser recuperadas mediante la nivelación, y en tal caso deben re-clasificarse.

9. Las diferencias en los costos iniciales de mejoramiento de tierras tales como, la nivelación de terrenos o construcción de canales, no influyen en esta clasificación, como tampoco lo hacen los costos de acondicionamiento inicial tales como el desbrozamiento de árboles y arbustos. Los costos del drenaje, nivelación de terrenos, etc. no se consideran directamente; sin embargo, pueden ser de extrema importancia para los agricultores tomados individualmente o para el análisis de costos y entradas de un proyecto.

Nota: La Clasificación de suelos para regadío (incluyendo definiciones, etc.) debería servir de base para determinar los costos de desarrollo, pero no es en si misma un índice de tales costos.

10. Donde los suelos presentan condiciones de salinidad, alcalinidad, o acidez, pedregosidad, rocosos, y con nivel freático próximo a la superficie, la clasificación está determinada por las limitaciones que persisten luego de haber efectuado todos los tratamientos de recuperación factibles. Es poco probable que los suelos con drenaje interno muy lento se recuperen totalmente. (No obstante, las limitaciones existentes se registran en el mapa).

Nota: La palabra "factible", usada en este contexto, significa a) que las características y cualidades del suelo son de tal naturaleza que es posible eliminar la limitación, y b) que

está dentro de las posibilidades económicas actuales eliminar tal limitación en extensas zonas. (Debe considerarse que el mejoramiento tiene que resultar práctico y económico, ya sea usando mano de obra y/o maquinaria).

11. No se considera que la susceptibilidad e inundaciones ocasionales impongan limitaciones permanentes, aunque en algunos casos pueda ser necesario emprender proyectos a gran escala para controlar tales inundaciones y eliminar de ese modo los riesgos.

12. En los casos en que no se considere factible el mejoramiento de los suelos mediante obras de drenaje, regadío, remoción de guijarros o de exceso de sales o sodio intercambiable, o de protegerlos de las frecuentes inundaciones, estos suelos se clasificarán de acuerdo a sus actuales limitaciones en su uso.

13. Los suelos que ya están drenados o regados se clasifican de acuerdo a su uso continuado y a las limitaciones y riesgos climáticos que afectan su uso dentro de los actuales sistemas o considerando los mejoramientos factibles de los mismos. En las áreas regadas, las tierras que en la actualidad no lo están, se clasifican de acuerdo a las mismas bases que las tierras regadas.

14. Factores tales como distancia del mercado, tipos de camino, tamaño y forma de las áreas de suelos, ubicación dentro de los campos, habilidad o recursos de los agricultores - en particular, y otras características de los esquemas de propiedad de la tierra, pueden ser importantes para el planeamiento del proyecto, pero no constituyen criterios para la clasificación.

15. El uso actual de la tierra (Uso de la Tierra) no constituye en sí mismo un criterio para determinar la aptitud de la tierra para el regadío.

16. La clasificación está sujeta a cambio a medida que se disponga de nuevas informaciones acerca del comportamiento y respuestas de los suelos, o en los casos en que las actividades de recuperación en mejoramientos cambien permanentemente las limitaciones en el uso.

17. Riego por aspersión no se toma en cuenta.

B. Definiciones.

1. Categorías de Suelos para Regadío.

Una Categoría de Suelos para Regadío consiste en una agrupación de suelos que se asemejan con respecto al grado de sus limitaciones y riesgos en su uso para fines de riego agrícola. Debe hacerse hincapié en el hecho de que las Categorías de Suelos para Regadío por sí mismas (Categorías 1,2,3, etc.) indican el grado de limitación, pero no su clase de limitación. (Las clases de limitaciones según se indican en el cuadro deben registrarse en otra parte, dentro del sistema de clasificación. Indica, eso sí, la suma de los múltiples grados de limitación y riesgos que pueden afectar el uso agrícola de la tierra. La Categoría de Suelos para Regadío no constituye una clasificación de la productividad, ni tampoco del riesgo de erosión, explotabilidad, permeabilidad, capacidad de retención de agua, salinidad o alcalinidad o de cualquier otra característica de la tierra. En el caso de un suelo en particular, cualquier clase de limitación o riesgo o combinación de ellos, podrían predominar en la determinación de una categoría de suelos para regadío. Cualquier limitación permanente del clima o los suelos, que afecte la elección de cosechas, baje los rendimientos, aumente los costos de producción, o cause daños al suelo o cosechas, tenderá a colocar las tierras en una Categoría inferior en un ordenamiento decreciente de aptitud de suelos para regadío. Cada categoría puede incluir muchas clases diferentes de suelos y suelos dentro de una categoría pueden requerir distinto manejo y tratamiento. No puede establecerse una delimitación muy exacta entre las Categorías de Suelos para Regadío, sin embargo, hay ciertas características inherentes a cada una de ellas. A continuación se definen brevemente cada una de las seis Categorías:

Categoría 1. Los suelos de la Categoría 1, son muy apropiados para el riego y tienen escasas limitaciones que restrinjan su uso. Se trata de suelos casi planos, profundos, permeables y bien drenados, con una buena capacidad de retención de agua.

Categoría 2. Los suelos de la Categoría 2, son moderadamente apropiados para el riego y poseen algunas limitaciones que reducen la elección de cultivos o requieren prácticas especiales de conservación, o ambas cosas. Una pequeña limitación con respecto a cualquiera de las características de los suelos mencionados bajo la Categoría 1, coloca generalmente los suelos bajo la Categoría 2.

Categoría 3. Los suelos de la Categoría 3 son poco apropiadas para el riego y poseen serias limitaciones que reducen la elección de los cultivos o requieren prácticas especiales de conservación o ambas cosas. Al determinar el grado de limitación o combinación de limitaciones que colocarán con propiedad al suelo en la Categoría 3, es a menudo útil considerar limitaciones de esta Categoría con referencia a aquellas de la Categoría superior e inferior, teniendo en cuenta que las tierras de la Categoría 4 constituyen el grupo más pobre entre las recomendables para el cultivo con riego, y aquellas de la Categoría 2 sólo presentan leves limitaciones.

Categoría 4. Los suelos de la Categoría 4 son muy poco apropiados para el riego, y tienen limitaciones muy serias que restringen la elección de cultivos, requieren un manejo muy cuidadoso y prácticas especiales de conservación o una combinación de ambos aspectos. Los suelos de la Categoría 4 deben ser capaces de producir por lo menos unas pocas cosechas. Ejemplos de condiciones que sitúan a los suelos en la Categoría 4: suelos delgados, baja capacidad de retención de agua, muy baja permeabilidad, extremada alcalinidad o salinidad, o una napa freática alta que no puede ser corregida, suelos muy rocosos o pedregosos, con pendientes fuertes o disectadas o extremadamente ondulantes, o suelos altamente susceptibles de erosionarse.

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 con prácticas especiales de manejo y conservación de aguas y suelos, pueden ser aptos para usarse en cultivos especializados. (Ver principio básico Nº 3). Se especificarán estas condiciones especiales para el área en estudio.

Categoría 6. Los suelos de la Categoría 6 no son apropiados para el regadío y corresponden a aquellos que no cumplen con los requerimientos mínimos para las Categorías 1 a 4, que están fuera del alcance del agua de riego, o que quedan fuera de la zona regable en consideración.

2. Sub-Clases de Suelos para Regadío.

La Sub-Clase de Suelos para Regadío está constituida por un grupo de suelos dentro de una Categoría de Suelos para Regadío que posee las mismas clases de limitaciones destinadas predominantes para usarlas en riego. No se encuentran estas sub-clases en la Categoría 1.

Las cuatro clases de limitaciones que se reconocen a nivel de Sub-Clase son: limitación en la zona radicular (s); limitaciones topográficas (t); humedad, drenaje o inundación (w); y riesgos de o efectos de antiguas erosiones (e). Las limitaciones climáticas se toman en cuenta entre los principios básicos para el área en estudio. (Ver principio N° 4). La Sub-Clase se identifica con letras minúsculas tales como 2w.

La Sub-Clase (s) limitaciones del suelo en la zona radicular está formada por suelos en los cuales el riesgo o limitación dominante en su uso reside en la zona radicular. Estas limitaciones son el resultado de factores tales como suelos delgados, pedregosidad, baja capacidad de retención de aguas, baja fertilidad difícil de corregir, y salinidad o alcalinidad.

La Sub-Clase (t) limitaciones topográficas está constituida por suelos en que la topografía es el riesgo o limitación predominante en su uso. Las pendientes fuertes, ondulantes o disectadas, o una combinación de estas características, presentan limitaciones en el manejo del agua de riego. (No se considera en esta clasificación el caso especial de riego por aspersión).

La Sub-Clase (w) exceso de agua, está constituida por suelos en los cuales el exceso de agua es el riesgo o limitación dominante en su uso. Entre los criterios para determinar cuales suelos pertenecen a esta Sub-Clase se cuentan: drenaje deficiente, humedad, nivel freático alto e inundaciones.

La Sub-Clase (e) erosión está formada por suelos en que el principal problema de uso reside en la susceptibilidad a la erosión o los efectos de antiguas erosiones.

Nota - La denominación Sub-Clase de Suelos para Regadío se usa para resumir en líneas muy generales los factores limitantes. En los casos en que los suelos presentan más de una limitación, cada una debe indicarse; la limitación dominante se indica primero, y en el siguiente orden: s, t, w, e.

C. Especificaciones

En cualquier sistema de clasificación se supone que el rango de fluctuación de sus características o cualidades es

United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Agriculture Handbook N° 210, Sept. 1961, Land Capability Classification.

susceptible de ser medido. Los suelos exhiben características que pueden medirse, tales como profundidad, textura, permeabilidad y muchas otras. Estas cualidades o características medibles o clasificables se definen en primer término en cuanto a sus límites extremos. Las categorías de suelos para regadío, interpreta, por definición y especificación, las medidas del rango de fluctuación de estas características o cualidades.

A modo de ejemplo: En cuanto a profundidad, un suelo puede variar entre muy profundo en su extremo a extremadamente delgado en el otro extremo. El suelo muy profundo se supone pertenece a la Categoría 1, de acuerdo a las especificaciones, correspondiendo a suelos muy aptos para el regadío; en cambio, el suelo muy delgado, por especificación, se clasifica en la Categoría 6, no apto para el riego. Entre estos dos extremos se definen las especificaciones para las categorías intermedias: 2. moderadamente profundos, apropiados en grado moderado; 3. delgados, poco apropiados; 4. muy delgados, muy poco apropiados para el riego. Por lo tanto, el rango completo de las características de profundidad de los suelos ha sido definido y traducido en términos de su aptitud para el regadío. Este procedimiento debe seguirse para todas las otras características que tienen significación en cuanto a su limitación a la aptitud para el riego y se han esquematizado en un cuadro para facilitar su uso. (Ver cuadro adjunto N° 2, titulado "Cuadro de Especificaciones para Determinar la Aptitud de los Suelos para Regadío"). Cada suelo en el área bajo consideración se mide luego contra estas especificaciones para determinar la Categoría de Suelos para Regadío.

Debido a las inter-relaciones entre muchas de las características de suelos y tierras, se hace a veces difícil delimitar con exactitud las distintas Categorías de Suelos para Regadío. Cada suelo debe ser considerado en forma individual dentro del sistema de clasificación. La decisión se basará en los resultados de las investigaciones, ensayos de campo, observaciones registradas, y en la experiencia de los técnicos preparados en la materia.

La Clasificación de Tierras constituye un proceso continuado: a medida que se dispone de informaciones adicionales, se deberían efectuar re-evaluaciones y re-clasificaciones.

Nota: (Entre los técnicos de suelos se observa a menudo la tendencia a clasificar la tierra en concurrencia con las investigaciones de suelos en el terreno; sin embargo, no se debería asignar la categoría de tierra, sino después de haber completado el trabajo de campo y una vez que se disponga de todas

las informaciones, incluyendo análisis de laboratorio, etc).

III AGRUPACIONES DE SUELOS DENTRO DE LA CLASIFICACION PROPUESTA.

1. Introducción.

Como ya se ha señalado más arriba (pág.6): La Categoría de Suelos para Regadío es una agrupación amplia de los suelos que indica el grado de limitación, pero no su clase. A partir de las Categorías no se puede sacar conclusiones acerca de la aptitud de los suelos para determinados cultivos o de las prácticas de manejo apropiadas para ellos. Los planificadores y técnicos agrícolas y los propios agricultores, requieren a menudo datos mucho más detallados de lo que es posible obtener de una Clasificación de Suelos para Regadío. A veces no es suficiente saber solamente cuantas hectáreas de suelo de un área determinada se ubicarían en la Categoría 3, sino dependiendo de la naturaleza de los análisis o estudios a efectuarse, se requiere saber, por ejemplo, cuántas hectáreas de suelo dentro de la Categoría 3 son delgadas (en qué grado), son alcalinas o salinas (en qué grado), tienen una baja capacidad de retención del agua (en qué grado), están sujetas a inundaciones (con qué frecuencia), etc.

Con el objeto de presentar y tabular informaciones de esta naturaleza dentro de las Categorías de Suelos para Regadío, y más aún para utilizar esta información para determinar la aptitud de los suelos para ciertos cultivos y los requisitos de manejo de suelo y de acuerdo a los criterios establecidos, es conveniente efectuar agrupaciones adicionales.

2. Definición de los agrupamientos.

A. Unidad Cartográfica.

La unidad básica en el esquema de clasificación es la Unidad Cartográfica. En el mapa de suelos, esta unidad se encuentra representada por un símbolo, que va acompañado de su correspondiente Leyenda Descriptiva, e indica la Serie, Tipo y Fase, tales como grado de salinidad o alcalinidad, pedregosidad, profundidad del nivel freático, pendiente, erosión, etc.

B. Divisiones de Suelos

Una vez completado el estudio de suelos, las unidades cartográficas se tabulan y se agrupan en Divisiones de Suelos. El agrupamiento de los suelos en Divisiones de Suelos se basa en su similitud con respecto a: Profundidad efectiva del suelo, características generales de drenaje interno del perfil del suelo; habilidad general del subsuelo para retener y proveer de agua para el crecimiento de las plantas y naturaleza de la estrata limitante.

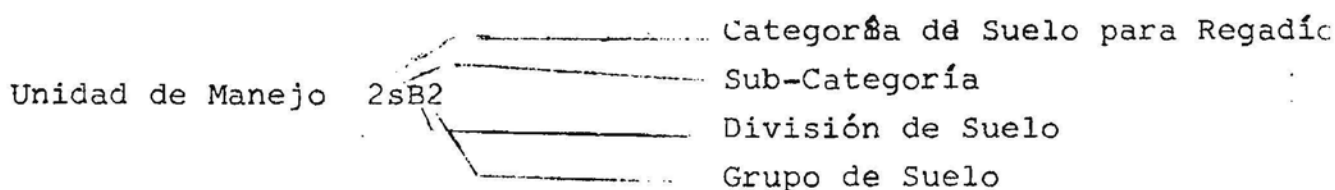
C. Grupos de Suelos

Las divisiones de suelos se ordenan a su vez en Grupos de Suelos. Los Grupos de Suelos dentro de una División de Suelos, se forman a base de las diferencias en su textura superficial, estabilidad de los agregados de la superficie del suelo, textura del subsuelo, naturaleza del material parental cuando sean de importancia, presencia en los suelos de alcalinidad, salinidad, carbonatos, etc., en cantidades significativas y todas las otras características físicas y químicas del perfil del suelo no expresadas en una división de suelos.

D. Unidad de Manejo

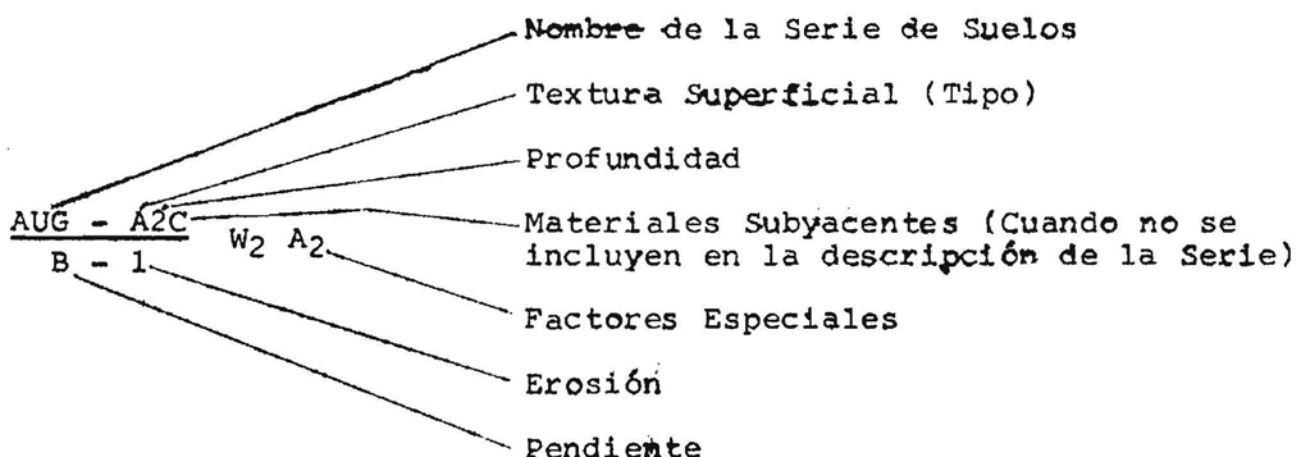
La Unidad de Manejo es una agrupación de suelos casi semejantes en cuanto a su aptitud para el crecimiento de plantas y sus respuestas a los mismos tipos de manejo, aunque pueden tener características que los clasificarían en diferentes Series de Suelos. La Unidad de Manejo debe reflejar un conjunto uniforme de alternativas que relacionen plantas, agua y suelo. Proporcionará, junto con la Unidad Cartográfica y sus respectivas leyendas, una descripción completa de las condiciones de los suelos, incluyendo tanto el grado como la clase de sus limitaciones.

Las Unidades de Manejo se identifican con un símbolo que combina la Categoría de Suelos para Regadío, la Sub-Categoría, la División de Suelos y el Grupo de Suelos. Por ejemplo:



3. Ejemplos de Sub-Grupos

A. Unidad Cartográfica



Nota - El símbolo de la unidad cartográfica puede abreviarse cuando la descripción de Serie proporciona la información necesaria. Igualmente, una pendiente "A", por ejemplo, con una erosión "O", no necesita ser anotada. Por consiguiente, el símbolo se acortará en muchos casos a: AUG-A.

B. Leyenda descriptiva y símbolos cartográficos asociados

<u>Símbolo Cartográfico</u>	<u>Profundidad del Suelo</u>	<u>Profundidad (cm)</u>
1	Muy profundo	Más de 150
2	Profundo	90 - 150
3	Moderadamente profundo	50 - 90
4	Delgado	30 - 50
5	Muy delgado	20 - 30
6	Extremadamente delgado	menos de 20

MATERIALES SUBYACENTES O GEOLOGICOS

<u>Símbolo</u> <u>Cartogr.</u>	<u>M A T E R I A L</u>
A	Fino
B	Mediano
C	Grueso
D	Muy grueso
E	Arcillolita
F	Pizarra consolidada
G	Arcillas Impermeables
H	Piedra Caliza o Cal cementada como un duri-pan
J	Tertel blando, capas de duri-pan entre débil y fuertemente cementadas o fracturadas
K	Material rocoso relativamente impermeable tertel endurecido como roca o arcilla fina
L	Estratas de yeso
M	Grava y/o guijarros mezclados con materiales de textura fina
N	Grava y/o guijarros mezclados con materiales de textura media
P	Grava y/o guijarros mezclados con materiales de textura gruesa y muy gruesa
Q	Grava y/o guijarros en zona de alta acumulación de cal
R	Toba
S	Conglomerados-consolidado
T	Conglomerado-no consolidado
U	Duri-panes fracturados o pobremente cementados
V	Ceniza Volcánica o clastos
W	Brecha
X	Tertel blando o piedra caliza blanda
Y	Arenisca-Consolidada
Z	Arenisca no consolidada (Arenito)

Factores Especiales

Nivel freático (durante la estación del crecimiento de los cultivos)

<u>Símbolo</u> <u>Cartogr.</u>		<u>Profundidad</u> <u>cm</u>
W_1	Moderadamente Profundo	120 - 150
W_2	Medio	90 - 120
W_3	Superficial	60 - 90
W_4	Muy superficial	menos de 60

Inundación

- F_1 Inundación frecuente o perjudicial (1-3 años)
 F_2 Inundación muy frecuente, destructiva

Salinidad

- S_1 Ligeramente Salino CEes 4 a 8 mmhos.
 S_2 Moderadamente Salino -CEes 8 a 12 mmhos.
 S_3 Fuertemente Salino -CEes 12 a 16 mmhos.
 S_4 Extremadamente Salino-CEes más de 16 mmhos.

Alcalinidad

- A_1 Ligeramente Alcalino-PSI entre 10-15%-pH generalmente sobre 8,5
 A_2 Moderadamente Alcalino-PSI entre 15-20% -pH generalmente sobre 8,5
 A_3 Fuertemente Alcalino-PSI entre 20-40%-pH generalmente sobre 8,5
 A_4 Extremadamente Alcalino-PSI sobre 40%-pH generalmente sobre 8,5

Acidez

- D_1 Moderadamente ácido - pH 6,0 - 5,0
 D_2 Fuertemente ácido - pH 4,9 - 4,5
 D_3 Muy fuertemente ácido - pH 4,5 - 4,0
 D_4 Extremadamente ácido - pH bajo 4,0

Contenido de carbonato de calcio (Debe establecerse límites - en el porcentaje de carbonatos libres)

- L₁ Para cultivos ligeramente tolerantes
- L₂ Para cultivos moderadamente tolerantes
- L₃ Para cultivos muy tolerantes
- L₄ Sólo para cultivos especiales

Erosión (existente)

- 0 Ninguna a muy ligera
- 1 Ligera
- 2 Moderada
- 3 Alta
- 4 Muy alta

Grava (0.2 - 7 cm.diámetro) (en el perfil)

- G₁ Ligeramente Gravoso-Hasta 15% del volumen del material
suelo
- G₂ Moderadamente gravoso-15 al 40% del volumen del material
suelo
- G₃ Muy gravoso -40 al 60% del volumen del material
suelo
- G₄ Extremadamente -más del 60% del volumen del mate-
rial suelo

Guijarros (7 - 25 cm.diámetro) (en el perfil)

- C₁ Escasos - Hasta 10% del volumen del material -
suelo
- C₂ Moderado - 10 al 30% del volumen del material -
suelo
- C₃ Muy abundantes - 30 al 50% del volumen del material -
suelo
- C₄ Extremadamente - sobre el 50% del volumen del material
abundantes suelo

Piedras (sobre 25 cm. de diámetro) (en la superficie)

- T₁ Ligeramente pe - suficiente como para interferir li
dregoso deradamente el laboreo
- T₂ Moderadamente - suficiente como para interferir mo
pedregoso deradamente el laboreo
- T₃ Muy pedregoso - suficiente como para interferir se
riamente el laboreo
- T₄ Extremadamente - suficiente como para impedir el la
pedregoso boreo

Pendiente

- A 0-1% Plano o casi plano
- B 1-3% Pendiente suave
- C 3-5% Pendiente moderada
- D 5-10% Moderadamente pronunciada
- E $\geq$ 10% Pronunciada

Afloramiento Rocoso

- R₁ Muy escasos - Ligera interferencia del laboreo y/o del riego.
- R₂ Ocasionales - Moderada interferencia del laboreo y/o del riego.
- R₃ Frecuentes - Seria interferencia del laboreo y/o del riego.
- R₄ Muy frecuentes - Suficientes como para impedir el laboreo y/o el riego.

C. Divisiones de Suelos

Todos los suelos se agrupan en categorías amplias según su similitud con respecto a: 1) Profundidad del suelo, 2) Características generales de drenaje interno del perfil, 3) Capacidad de retención de la humedad del subsuelo, y 4) Naturaleza de la estrata limitante. A este nivel estas categorías amplias se denominan "Divisiones de Suelos". Cada División de Suelos se identifica por una letra mayúscula y todos los "Grupos de Suelos" (ver definición de Grupos de Suelos más adelante) dentro de una División de Suelos, también se asocian con ella e identifican con un número arábigo.

La lista que se incluye a continuación, constituye un ejemplo de cómo los suelos pueden agruparse en Divisiones de Suelos. Explicaciones y definiciones de factores tales como "Profundidad del suelo" y "drenaje interno" pueden encontrarse en la Leyenda Descriptiva. Además, la "Naturaleza de la Estrata Limitante", en este contexto, se define como:

Material de textura gruesa (arena media, arena gruesa, grava y/o guijarros mezclados con material de textura gruesa).

Tertel blando, capas de duripan fracturadas o entre débil y fuertemente cementadas.

Material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca, o arcilla fina, y

La "Capacidad de Retención de la Humedad del Subsuelo", se define como:

Buena	-	Sobre 1,35 m H.A.(1) por dm del subsuelo
Regular	-	.85 a 1,34 m H.A.por dm del subsuelo
Deficiente	-	.50 a 84 m H.A.por dm del subsuelo
Muy deficiente	-	Menos de .50 m H.A. por dm del subsuelo.

Nota. Generalmente se considera como suelo superficial hasta una profundidad de 20 a 30 cm. El subsuelo se considera a una profundidad de 30 a 90 cm, excepto cuando se define de otro modo.

División de Suelo A - Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo.

División de Suelo B - Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad en el subsuelo.

División de Suelo C - Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad en el subsuelo.

División de Suelo D - Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno lento o muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo.

División de Suelo E - Suelos profundos con drenaje interno muy lento y regular capacidad de retención de la humedad en el subsuelo.

División de Suelo F - Suelos moderadamente profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo. Profundidades entre 50 y 90 cm, se encuentra tertel blando y/o duripan fracturado o entre débil y fuertemente cementado.

División de Suelo G - Suelos moderadamente profundos, muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno medio y regular capacidad de retención de humedad en el subsuelo. Profundidades entre 50 a 90 cm. Se encuentra tertel blando y/o duripan fracturado o entre débil y fuertemente cementado.

División de Suelo H - Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsue-

(1) Ver Apéndice I

los delgados. A profundidad entre 50 y 90 cm hay material de textura gruesa.

- División de Suelos J - Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad en el subsuelo. A profundidades entre 50 y 90 cm hay material de textura gruesa.
- División de Suelos K - Suelos moderadamente profundos y muy fuertemente calcáreos con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo delgado. A profundidades entre 50 y 90 cm. se encuentra material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca o arcilla compactada.
- División de Suelos N - Suelos delgados con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. A profundidades entre 30 y 50 cm hay material de textura muy gruesa.
- División de Suelos R - Suelos delgados con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. A profundidades entre 30 y 50 cm, se encuentra material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca, o arcilla compactada.
- División de Suelos S - Suelos muy delgados con drenaje interno medio. A profundidades entre 20 y 30 cm se encuentra tertel blando, capas de duripan fracturadas, entre débil y fuertemente cementadas.
- División de Suelos T - Suelos muy delgados con drenaje interno muy rápido. A profundidades entre 20 y 30 cm se encuentra material de textura muy gruesa.
- División de Suelos U - Suelos muy delgados con drenaje interno muy lento. A profundidades entre 20 a 30 cm se encuentra material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca, o arcilla compactada.
- División de Suelos W - Suelos extremadamente delgados con drenaje interno variable. Subyacente se encuentran varias capas limitantes.

División de Suelos Y - Incluye los suelos que por su alto contenido de arena o grava no son aptos para cultivos, huertos o viñedos.

División de Suelos Z - Materiales geológicos diversos y lecho de río. Incluye afloramientos rocosos, tertel duro expuestos, dunas y acantilados.

D. Grupos de Suelos.

Las condiciones de los suelos se definen con mayor precisión en los "Grupos de Suelos". No obstante, por razones prácticas, estos grupos solo deberían definir en detalle los rasgos más sobresalientes dentro del área en estudio.

Los grupos de suelos dentro de una división de suelo se distinguen en base a las diferencias en la textura del suelo superficial, estabilidad de los agregados de la superficie del suelo, naturaleza del material parental, presencia de carbonatos, sodio, etc., y a todos los otros rasgos físicos y químicos significativos del perfil del suelo no expresados por una división de suelos, los que se identifican por números, como 1, 2, 3, etc. Otras subdivisiones de los grupos de suelo, tal como la que expresa las limitaciones temporales, se identifican por letras minúsculas, como a, b, c, etc.

Generalmente no se designan las Categorías de Suelos para Regadío a nivel de Grupo de Suelos. Cada suelo dentro de un Grupo debe evaluarse de acuerdo al "Cuadro de Especificaciones". Por ejemplo, un Grupo de Suelos A1, corrientemente por definición, pertenecería a la Categoría 2, pero otros factores tales como pendiente fuerte harían que este suelo en particular se ubicara en una categoría inferior.

A continuación se definen algunos grupos a modo de ejemplo. Si se desea encontrar una explicación de los términos usados, ver el "Cuadro de Especificaciones" que se incluye.

A1 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y el subsuelo de textura media a moderadamente fina.

- A1a -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial media y un subsuelo medio a moderadamente fino. En la actualidad estos suelos contienen una cantidad excesiva de sales y/o álcali. Este defecto puede corregirse con un manejo apropiado y lixiviación.
- A2 -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente fina y un subsuelo de textura media o moderadamente fina.
- A2a -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Textura superficial moderadamente fina y subsuelo de textura media a moderadamente fina. En la actualidad estos suelos contienen una excesiva cantidad de sales y/o de álcali. Esto puede corregirse mediante un apropiado manejo y una lixiviación.
- A3 -Suelos profundos a muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es moderadamente gruesa y el subsuelo es de textura media a moderadamente fina.
- A3a -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente gruesa y un subsuelo de textura media a moderadamente fina. En la actualidad estos suelos contienen excesiva cantidad de sales y/o de álcali. Esto puede corregirse mediante un adecuado manejo de lixiviación.
- A4 -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y de buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es gruesa y el subsuelo de textura media a moderadamente fina.
- A5 -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y de buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo. Tienen una textura superficial fina y un subsuelo de textura media o moderadamente fina.
- A6 -Suelos profundos y muy profundos, fuertemente calcáreos, con drenaje interno media y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y el subsuelo de textura media o moderadamente fina.

- A7 -Suelos profundos y muy profundos, fuertemente calcáreos, con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente gruesa y un subsuelo de textura media o moderadamente fina.
- A8 -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio a lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial media y un subsuelo de textura media o moderadamente fina, con un porcentaje muy alto de sodio intercambiable (pH 9,0 - 9,6). Incluye fases con limo y suelos bajo riego por largos períodos de tiempo.
- A8a -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio a lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial media y un subsuelo de textura media o moderadamente fina, con un porcentaje muy alto de sodio intercambiable (9,0 - 9,6). En la actualidad estos suelos contienen un exceso de sales y/o de álcali, en la superficie. Esto puede corregirse con prácticas apropiadas de manejo de lixiviación de las sales tóxicas.
- A9 -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio a lento, y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es moderadamente gruesa y el subsuelo de textura media a moderadamente fina, con un porcentaje muy alto de sodio intercambiable (pH 9,0 - 9,6).
- A9a -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno medio a lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente gruesa y un subsuelo de textura media o moderadamente fina, con un porcentaje muy alto de sodio intercambiable (pH 9,0 - 9,6) en la actualidad, estos suelos contienen una excesiva cantidad de sales y/o de álcali en la superficie. Esta deficiencia puede corregirse mediante adecuadas prácticas de manejo (lixiviación de las sales tóxicas).
- A10 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial media con estructura inestable y un subsuelo de textura media o moderadamente fina.

- B1 -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial media y un subsuelo de textura moderadamente gruesa o un subsuelo delgado de textura media o moderadamente fina bajo el cual se encuentra material de textura moderadamente gruesa.
- B2 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente fina, y un subsuelo de textura moderadamente gruesa o un subsuelo delgado de textura media o moderadamente fina, bajo el cual se encuentra material de textura moderadamente gruesa.
- B3 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Con textura superficial moderadamente gruesa, y un suelo de textura moderadamente gruesa o un subsuelo delgado de textura media o moderadamente fina, bajo el cual hay material de textura moderadamente gruesa.
- B4 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial gruesa y un subsuelo de textura moderadamente gruesa o un subsuelo delgado de textura media o moderadamente fina, bajo el cual se encuentra material de textura moderadamente gruesa.
- B5 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es fina y el subsuelo es de textura moderadamente gruesa; o tienen un subsuelo delgado de textura media o moderadamente fina, bajo el cual hay material de textura moderadamente gruesa.
- B6 -Suelos profundos y muy profundos, muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. El suelo superficial es de textura media y el subsuelo es de textura moderadamente gruesa o es un subsuelo delgado, de textura media o moderadamente fina, bajo el cual hay material de textura moderadamente gruesa.
- B7 -Suelos profundos y muy profundos, muy fuertemente calcáreos con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es moderadamente gruesa y el subsuelo también es

de textura moderadamente gruesa, o pueden tener un subsuelo de textura media o moderadamente fina, bajo el cual - se encuentra material de textura moderadamente gruesa.

- B8 -Suelos profundos y muy profundos, muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno rápido y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura gruesa y el subsuelo es de textura moderadamente gruesa, o puede ser un subsuelo delgado de textura media o moderadamente fina, bajo el cual se encuentra material de textura moderadamente gruesa.
- C1 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura media y el subsuelo de textura gruesa.
- C2 -Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad en el subsuelo. La textura superficial es moderadamente fina y el subsuelo de textura gruesa.
- C3 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es moderadamente gruesa, y el subsuelo de textura gruesa.
- C4 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad en los subsuelos. Tienen una textura superficial gruesa y un subsuelo también de textura gruesa.
- C5 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad en los subsuelos. La superficie es de textura fina y el subsuelo de textura gruesa.
- C6 -Suelos profundos y muy profundos, muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno rápido y muy rápido y regular o deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y el subsuelo de textura gruesa y moderadamente gruesa.
- C7 -Suelos profundos y muy profundos, muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno rápido y muy rápido y regular o deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura moderadamente -

gruesa y el subsuelo es de textura gruesa o moderadamente gruesa.

- C8 - Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad en el subsuelo desde los 60 a 90 cm. Con textura superficial moderadamente gruesa y gruesa en el subsuelo; material de textura media entre los 60 a 90 cm.
- C9 - Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad en el subsuelo desde los 60 a 90 cm. Con textura superficial y subsuelo, gruesa. Entre los 60 y 90 cm hacia abajo se encuentran materiales de textura media.
- D1 - Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno lento o muy lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y el subsuelo es de textura fina, siendo de los 60 a 90 cm hacia abajo la textura media o moderadamente fina.
- D1a - Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno lento o muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos. Tienen una superficie de textura media y un subsuelo de textura media o moderadamente fina. En la actualidad estos suelos contienen una excesiva cantidad de sales y/o álcali. Esta limitación puede corregirse con alguna dificultad, mediante un apropiado manejo y lixiviación.
- D2 - Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno lento o muy lento, buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos. La superficie es de textura moderadamente fina y el subsuelo de textura también fina. Entre los 60 y 90 cm. hacia abajo se encuentra materiales de textura media a moderadamente fina.
- D2a - Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno lento o muy lento y buena capacidad de retención del agua del subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente fina y un subsuelo de textura igualmente fina. Incluye suelos que desde los 60 a 90 cm hacia abajo tienen material subyacente de textura media a moderadamente fina. En la actualidad estos suelos contienen una excesiva cantidad de sales y/o de álcali. Esto puede corregirse, con alguna dificultad, mediante un manejo apropiado y lixiviación.
- D3 - Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura moderadamente gruesa y el subsuelo de textura fina, siendo de los 60 a 90 cm hacia abajo de textura media o moderadamente fina.

- D4 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno lento a muy lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente gruesa y un subsuelo de textura fina. De 60 a 90 cm hacia abajo el material es de textura media o moderadamente fina.
- D5 -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno lento a muy lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura fina y el subsuelo de textura también fina. De 60 a 9) cm hacia abajo el material es de textura media o moderadamente fina.
- D5a -Suelos profundos y muy profundos, con drenaje interno lento a muy lento y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. Tienen una superficie de textura fina y un subsuelo de textura igualmente fina. De los 60 a 90 cm hacia abajo los materiales son de textura media o moderadamente fina. En la actualidad estos suelos contienen cantidades excesivas de sales y/o álcali. Esto puede corregirse, con dificultad, mediante adecuadas prácticas de manejo y lixiviación.
- E1 -Suelos profundos, con drenaje interno muy lento y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura media y el subsuelo de textura gruesa o moderadamente gruesa. De 60 a 150 cm hacia abajo hay material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca o arcilla compactada.
- E2 -Suelos profundos con drenaje interno muy lento y regular capacidad de retención del agua del subsuelo. La superficie es de textura moderadamente fina y el subsuelo de textura gruesa o moderadamente gruesa. De los 90 a 150 cm. hacia abajo se encuentra material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca o arcilla compactada.
- E3 -Suelos profundos, con drenaje interno muy lento y regular capacidad de retención de la humedad en los subsuelos. La textura superficial es moderadamente gruesa y el subsuelo de textura gruesa o moderadamente gruesa, siendo de los 90 a 150 cm hacia abajo de material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca o arcilla compactada.

- E4 -Suelos profundos, con drenaje interno muy lento y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura gruesa y el subsuelo de textura gruesa o moderadamente gruesa. De los 90 a 150 cm hacia abajo se encuentra material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca o arcilla compactada.

- F1 -Suelos moderadamente profundos, con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y el subsuelo de textura media o moderadamente fina, siendo de los 50 a 90 cm hacia abajo de tertel blando, con capas de duripan fracturadas o entre débil y fuertemente cementadas.

- F2 -Suelos moderadamente profundos, con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de humedad del subsuelo. Tienen una textura superficial moderadamente fina y un subsuelo de textura media o moderadamente fina. De los 50 a 90 cm hacia abajo se encuentra tertel blando, duripan fracturado o entre débil y fuertemente cementado.

- F3 -Suelos moderadamente profundos, con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es moderadamente gruesa y el subsuelo de textura media a moderadamente fina. De los 50 a 90 cm hacia abajo se encuentra tertel blando o capas de duripan fracturadas o entre débil y fuertemente cementadas.

- F4 -Suelos moderadamente profundos, con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo. La superficie es de textura gruesa y el subsuelo de textura media a moderadamente fina. De los 50 a 90 cm. hacia abajo se encuentra tertel blando o capas de duripan fracturadas entre débil y fuertemente cementadas.

- G1 -Suelos moderadamente profundos, fuertemente calcáreos, con drenaje interno medio y regular capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficiales media y el subsuelo es de textura moderadamente gruesa. De los 50 a 90 cm. hacia abajo se encuentra tertel blando, capas de duripan fracturadas o entre débil y fuertemente cementadas.

- G2 -Suelos moderadamente profundos y muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno medio y regular capacidad de reten^ución de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura moderadamente fina y el subsuelo de textura moderadamente gruesa. Desde los 50 a 90 cm hacia abajo se encuentra tertel blando, capas de duripan entre débil y fuertemente cementadas.
- G3 -Suelos moderadamente profundos y muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno medio y regular capacidad de reten^ución de la humedad del subsuelo. La superficie es de textura moderadamente gruesa y gruesa, encontrándose tertel blando y capas de duripan fracturadas o entre débil y fuertemente cementadas desde los 50 a 90 cm hacia abajo.
- H1 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de reten^ución de la humedad del sub^usuelo. La textura superficial es media y el subsuelo de textura media a moderadamente fina. De los 50 a 90 cm hacia abajo hay materiales de textura muy gruesa.
- H2 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de reten^ución de la humedad del sub^usuelo. La textura superficial es moderadamente fina y el subsuelo de textura superficial media a moderadamente fina. Desde los 50 a 90 cm hacia abajo hay material sub^uyacente de textura muy gruesa.
- H1a -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de reten^ución de la humedad en los subsuelos delgados. La superficie es de textura media y el subsuelo de textura moderadamente fina. De los 50 a 90 cm hacia abajo el material es muy grueso. En la actualidad estos suelos contienen una excesiva cantidad de sales y/o de álcali, lo que puede corregirse con apropiadas prácticas de manejo de lixiviación.
- H2a -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de reten^ución de la humedad del sub^usuelo. La superficie es de textura moderadamente fina y el subsuelo de textura media a moderadamente fina. De 50 a 90 cm hacia abajo se encuentra material de textura muy gruesa. En la actualidad estos suelos contienen excesivas cantidades de sales y/o álcali, lo que podría corregirse mediante técnicas apropiadas de manejo de lixiviación.

- H3 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. La textura superficial es moderadamente gruesa y el subsuelo de textura media a moderadamente fina, siendo de textura muy gruesa desde los 50 a 90 cm hacia abajo.
- H4 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo delgado. La textura superficial es gruesa y el subsuelo es de textura media a moderadamente fina. Desde los 50 a 90 cm hacia abajo hay materiales de textura muy gruesa.
- H5 -Suelos moderadamente profundos, con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo delgado. La textura superficial es fina y la del subsuelo es media a moderadamente fina, siendo muy gruesa desde los 50 a 90 cm hacia abajo.
- H6 -Suelos moderadamente profundos, muy fuertemente calcáreos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en el subsuelo delgado. La textura superficial es media y la del subsuelo es media a moderadamente fina, siendo muy gruesa a partir de los 50 a 90 cm.
- H7 -Suelos moderadamente profundos y muy fuertemente calcáreos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. La textura superficial es moderadamente gruesa y la del subsuelo es media a moderadamente fina. Desde los 50 a 90 cm se encuentra materiales de textura muy gruesa.
- J1 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y la del subsuelo es gruesa, siendo muy gruesa a partir de los 50 a 90 cm hacia abajo.
- J2 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es moderadamente fina y la del subsuelo es gruesa; siendo muy gruesa desde los 50 a 90 cm hacia abajo.

- J3 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad - del subsuelo. La superficie es de textura moderadamente gruesa y el subsuelo de textura gruesa, encontrándose materiales muy gruesos desde los 50 a 90 cm hacia abajo.
- J4 -Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad - del subsuelo. La textura superficial es gruesa como también la del subsuelo. De los 50 a 90 cm hacia abajo se encuentran materiales de textura muy gruesa.
- K1 -Suelos moderadamente profundos, muy fuertemente calcáreos con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. La textura superficial es media y la del subsuelo es también media a moderadamente fina. De los 50 a 90 cm hacia abajo hay material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca, arcilla compactada.
- K1a -Suelos moderadamente profundos, muy fuertemente calcáreos, con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. La textura superficial es media y la del subsuelo es media a moderadamente fina. De los 50 a 90 cm hacia abajo se encuentra material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca, o arcilla compactada. En la actualidad - estos suelos contienen excesiva cantidad de sales y/o álcali. Esto puede corregirse, aunque con dificultad, con apropiadas prácticas de manejo de lixiviación.
- K2 -Suelos moderadamente profundos, muy fuertemente calcáreos con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. Tienen una textura superficial moderadamente gruesa y la textura del subsuelo es media a moderadamente fina, encontrándose material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca o arcilla compactada desde los 50 a 90 cm hacia abajo.
- N1 -Suelos delgados, con drenaje interno muy rápido y buena - capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. La textura superficial es media y la del subsuelo, que es muy delgada, es media a moderadamente fina. Desde los 30 a 50 cm hacia abajo, hay materiales muy gruesos.

- N2 -Suelos delgados, con drenaje interno y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. La textura superficial es fina y el subsuelo muy delgado tiene una textura media a moderadamente fina. Desde los 30 a 50 cm hacia abajo, hay materiales muy gruesos.
- N3 -Suelos delgados con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. La textura superficial es moderadamente gruesa y la de los subsuelos muy delgada, es media a moderadamente fina. A profundidades desde los 30 a 50 cm hacia abajo, se encuentran materiales de textura muy gruesa.
- N4 -Suelos delgados con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. Tienen una textura superficial gruesa y el subsuelo muy delgado, una textura media a moderadamente fina. Desde los 30 a 50 cm hacia abajo, hay materiales de textura muy gruesa.
- N5 -Suelos delgados, con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. La textura superficial es fina y la del subsuelo muy delgado, es media a moderadamente fina. A profundidades desde los 30 a 50 cm hacia abajo se encuentra material de textura muy gruesa.
- R1 -Suelos delgados con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. La textura superficial es media y el subsuelo muy delgado, tiene una textura media a moderadamente fina. Desde los 30 a 50 cm hacia abajo hay material rocoso relativamente impermeable, terretel endurecido como roca o arcilla compactada.
- R2 -Suelos delgados, con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. La textura superficial es moderadamente fina y la textura de los subsuelos muy delgados es media a moderadamente fina. Desde los 30 a 50 cm hacia abajo, hay material rocoso relativamente impermeable, terretel endurecido como roca, o arcilla compactada.
- R3 -Suelos delgados, con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos muy delgados. La textura superficial es moderadamente gruesa

y el subsuelo muy delgado tiene una textura media a moderadamente fina. Desde los 30 a 50 cm hacia abajo hay material rocoso relativamente impermeable, tertel endurecido como roca o arcilla compactada.

- S1 -Suelos muy delgados con drenaje interno medio. La textura superficial puede ser media, moderadamente gruesa o gruesa. Desde los 20 a 30 cm hacia abajo se encuentra tertel blando, capas de duripan fracturadas o entre débil y fuertemente cementadas.
- T1 -Suelo muy delgado con drenaje interno muy rápido. La textura es media encontrándose material de textura muy gruesa desde los 20 a 30 cm hacia abajo.
- T2 -Suelos muy delgados con drenaje interno muy rápido. La textura superficial es moderadamente fina. Desde los 20 a 30 cm hacia abajo, se encuentra material muy grueso.
- T3 -Suelos muy delgados con drenaje interno muy rápido. La textura superficial es moderadamente gruesa, encontrándose material de textura muy gruesa desde los 20 a 30 cm hacia abajo.
- U1 -Suelos muy delgados con drenaje interno muy lento. La textura superficial puede ser media, moderadamente gruesa o gruesa y desde los 20 a 30 cm hacia abajo se encuentra material rocoso relativamente impermeable, tertel en endurecido como roca o arcilla compactada.
- W1 -Suelos extremadamente delgados, con drenaje interno variable. La textura superficial es variable y debajo de la superficie hay diversas capas limitantes desde los 20 cm hacia abajo.
- Y1 -Incluye suelos que por su alto contenido de arena y/o gravas no son aptos para cultivos, huertos o viñedos.
- Z1 -Material geológico diverso y lecho del río. Incluye afloramientos rocosos, tertel duro expuesto, dunas y acantilados, etc.

4. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS DE UN ESTUDIO DE SUELOS.

A. Introducción.

Normalmente, al completar un estudio de suelos en un área

geográfica determinada, se hacen resúmenes a base de las Categorías de Suelos para Regadío, Subcategorías y Unidades Cartográficas, lo que deben incluirse en el informe correspondiente.

B. Ejemplos de Resúmenes de Categorías de Suelos para Regadío.

Nota: (El mapa de suelos de un área de estudio que se ha tomado como ejemplo y que se incluye aquí, será usado en adelante como base para todos los ejemplos de resúmenes de estudios de suelos y sub-agrupamientos).

1. Resumen de una Categoría de Suelos para Regadío.

Este resumen está hecho a sólo el grado de limitación y no su clase. Proporciona sólo una información muy limitada.

<u>Categoría de Suelo Para Regadío</u>	<u>Hectáreas</u>
1. Muy aptos	211
2. Moderadamente aptos	237
3. Poco aptos	332
4. Muy poco aptos	421
6. No aptos	<u>179</u>
T o t a l :	1.380 hás.

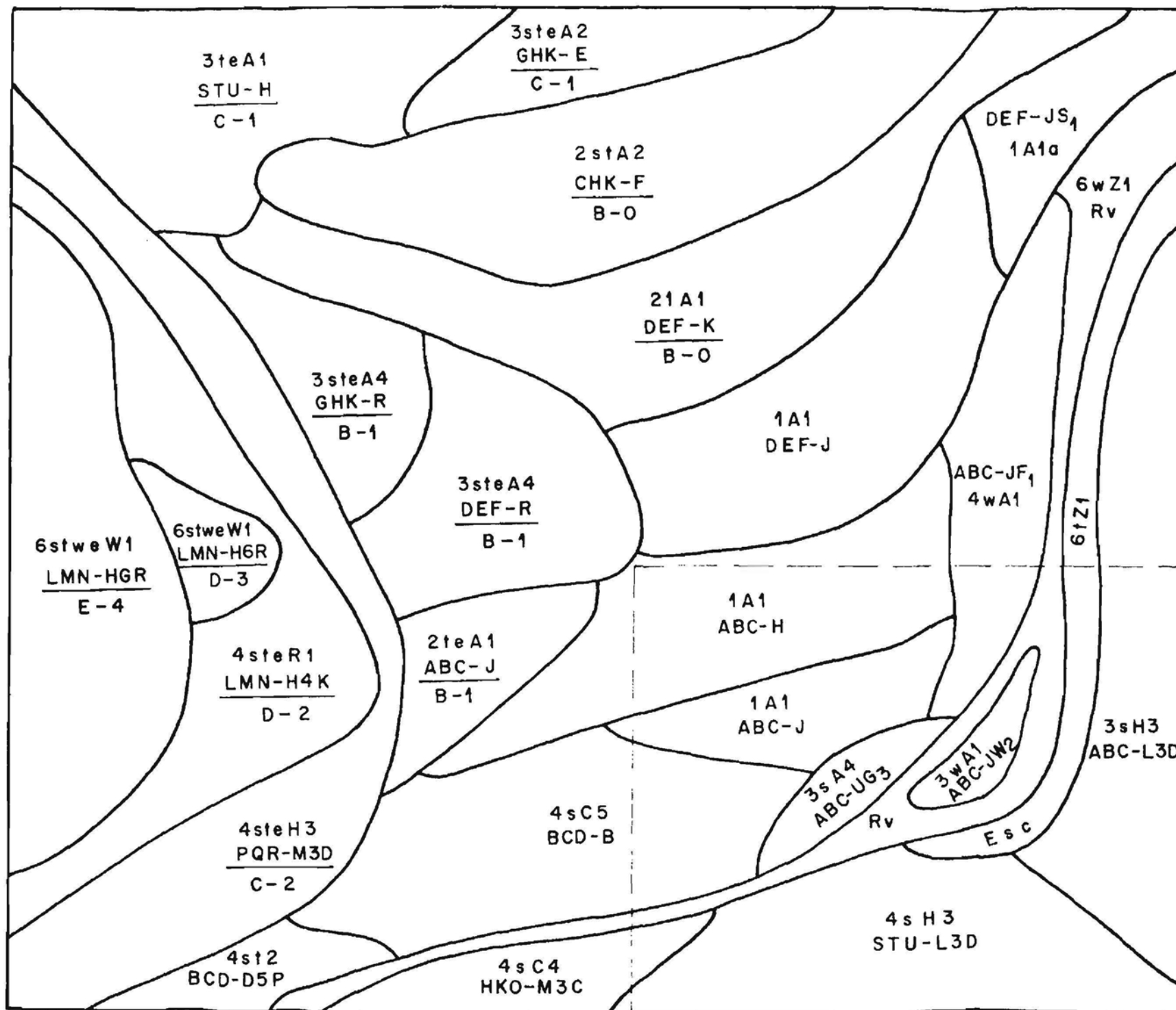
2. Resumen de Categoría de Suelos Regables y de Sub-Categorías.

Este resumen, aunque contiene mayores informaciones que el de Categoría de Suelos para Regadío, no proporciona detalles - específicos relativos a las clases de limitaciones. Por ejemplo, un suelo clasificado como 3 indica que el suelo se encuentra en la Categoría 3 debido a alguna clase de limitación. No indica, sin embargo, cual es esa limitación, si es delgado, susceptible a la erosión, con baja capacidad de retención de la humedad, de textura superficial fina, etc. o es una combinación de estas limitaciones.





Muestra de un predio



Categoría de Suelos para Regadío	Hectáreas	Sub-Totales
1. Muy aptos	211	211
2. Moderadamente aptos		
2t Limitaciones topográficas	102	
2st Limitaciones de suelos y topografía	105	
2te Limitaciones topográficas y por erosión	30	237
3. Poco aptos		
3s Limitaciones del suelo	104	
3w Limitaciones por exceso de agua	7	
3te Limitaciones topográficas y por erosión	90	
3ste Limitaciones del suelo, topografía y por erosión	131	332
4. Muy poco aptos		
4s Limitaciones del suelo	209	
4w Limitaciones por exceso de agua	42	
4ste Limitaciones del suelo, topografía y erosión	170	421
6. No aptos		
6t Limitaciones topográficas	35	
6w Limitaciones por exceso de agua	52	
6stwe Limitaciones del suelo, topografía, exceso de agua y erosión	92	179
T o t a l :		1.380 hás.

3. Resumen de una Unidad Cartográfica: Este resumen es una -
 lista de Unidades Car-
 tográficas que indican la Categoría de Suelos para Regadío,
 Sub-Categoría y hectáreas de cada Unidad:

<u>Unidad</u> <u>Cartogr.</u>	<u>Nombre de la Serie</u>	<u>Categ.y Sub-Ca</u> <u>teg.de Suelos</u> <u>p. Regadío</u>	<u>Hás.</u>
ABE-H	Agua Fría, Franco Limosa	1	62
ABC-J	Agua Fría, Franco	1	34
ABC-J F ₁	Agua Fría, Franco, Fase de inundaciones frecuentes	4w	42
ABC-J W ₂	Agua Fría, Franco, Fase de nivel freático medio	3w	7
<u>ABC-J</u> <u>B-1</u>	Agua fría, Franco, pendien- te suave, Fase lig. erosiona- da	2te	30
ABC-U G ₃	Agua Fría, Arena Fina, Fase muy gravosa	3s	8
ABC-L3D	Agua Fría, Franco Arenosa, moderadamente profunda so- bre materiales muy gruesos	4s	85
BCD-D5p	Batuco, Franco Arcillo Limosa, muy delgada sobre arena gruesa y grava	4s	9
DEF-J	Damasco, Franco	1	87
DEF-J S ₁	Damasco, Franco, Fase ligeramente salina	1	28
<u>DEF-K</u> <u>B-O</u>	Damasco, Franco Arenosa Muy Fina, Fase con pendiente suave	2t	102
<u>DEF-R</u> <u>B-1</u>	Damasco, Arena Francosa, pendiente suave, Fase ligeramente erosionada	3ste	56
<u>GHK-E</u> <u>C-1</u>	Garzas, Franco Arcillosa, con pendiente moderada, Fase ligeramente erosionada	3ste	39
<u>GHK-F</u> <u>B-O</u>	Garzas, Franco Arcillo Arenosa, con pendiente suave, ligeramente erosionada	2st	105
<u>GHK-R</u> <u>B-1</u>	Garzas, Arena Francosa, pendiente suave Fase ligeramente erosionada	3ste	36
HKO-M3C	Huaqui, Arena Francosa, moderadamente profunda sobre material de textura gruesa	4s	11

<u>Unidad Cartogr.</u>	<u>Nombre de la Serie</u>	<u>Categ.y Sub-Ca tegoría de Sue los p. Regadío</u>	<u>Hás.</u>
<u>LMN-H4K</u> D-2	Leo, Franco Limosa, Fase delgada sobre tertel, pen diente moderadamente pro nunciada, moderadamente - erosionada	4ste	75
<u>LMN-H6R</u> D-3	Leo, Franco Limosa, Fase - extremadamente pronuncia da, altamente erosionada	6stwe	10
<u>LMN-H6R</u> E-4	Leo, Franco Limosa, Fase - extremadamente delgada - sobre toba, pendiente pro nunciada, altamente ero- sionada	6sbwe	82
<u>PQR-M3D</u> C-2	Padre, Franco Arenosa, Fase moderadamente profunda so bre materiales muy gruesos con pendientes moderadas, moderadamente erosionada	4ste	95
<u>STU-H</u> C-1	Sauces, Franco Limosa, Fase con pendiente moderada li- geramente erosionada	3te	90
STU-L3D	Sauces, Franco Arenosa Fina moderadamente profunda so bre materiales muy gruesos	4s	104
MISCELANEOS			
Rv	Lecho de Río	6w	52
Esc	Acantilado	6t	35
T O T A L :			1.380 hás.

4. Resumen de Categoría de Suelos para Regadío-Unidad Cartográfica: Este resumen indica las Unidades Cartográficas que se incluyen en las diversas Categorías y Sub-Categorías.

<u>Categoría de Suelo: para Regadío y Subcategoría</u>	<u>Unidad Carto- gráfica</u>	<u>Hás.</u>	<u>Sub-Total</u>
Categoría 1	ABC-H	62	
	ABC-J	34	
	DEF-J	87	
	DEF-J S ₁	28	211
Categoría 2	DEF-K		
	B-O	102	
2st	<u>GHK-F</u> B-O	105	

(La enumeración puede continuarse hasta completar todas las - Unidades Cartográficas y Categorías de Suelos).

Otros Resúmenes: Pueden efectuarse otra clase de resúmenes a medida que se necesiten. Por ejemplo, puede ser de interés conocer cuántas hectáreas de suelos son delgados, o profundos o salinos, etc. Estos tipos de resúmenes y otros pueden hacerse examinando un Resumen de Unidad Cartográfica.

5. LOS SUB-GRUPOS Y SUS USOS. (1)

A. Introducción.

Los Sub-Grupos cumplen diversos fines dentro de un sistema

(1) Las diversas denominaciones que se utilizan p.ej.: Grupo, Sub-Grupo, etc., tienen un alcance diferente a las homónimas utilizadas en algunos sistemas de clasificación de suelos. En nuestro caso son Clases de diferentes Agrupamientos de Unidades Cartográficas, en el sentido aquí definido.

de clasificación de suelos para regadío; en primer lugar, proporcionar un método según el cual se puede registrar sistemáticamente las características del suelo para referencia y uso; - en segundo lugar, proporcionar descripciones de las Unidades Cartográficas; en tercer lugar, indicar las clases de limitaciones asociadas a las Unidades Cartográficas; y por último, traducir las clases de limitaciones en recomendaciones de manejo para los suelos.

Nota. (Estos sub-grupos no forman parte del informe de un estudio de suelos. Se mantienen en un archivador aparte de modo que se puedan ir incorporando anotaciones adicionales que los mantengan al día. Estos Sub-Grupos se establecen para extensas zonas geográficas, donde pueden desarrollarse varios estudios de suelos diferentes).

Los Sub-Grupos contienen descripciones e interpretaciones de estudios de suelos que pueden ser útiles, no sólo para los técnicos y planificadores, sino también para los propios agricultores.

B. Agrupamiento de las Series de Suelos y Unidades Cartográficas dentro de las Divisiones y Grupos de Suelos.

1. Agrupamiento Alfabético de Suelos. (Ver Apéndice Nº IV)

Cada suelo en el área del estudio se agrupa primero en su División y Grupo de Suelo correspondiente. Las Series de suelos se agrupan luego alfabéticamente por nombre, seguido por la Unidad Cartográfica, y descritos según su Categoría de Suelos para Regadío, Sub-Categoría, División y Grupo de Suelo, - Textura por Profundidad y Humedad Aprovechable.

2. Agrupamiento de las Unidades Cartográficas dentro de las Divisiones y Grupos de Suelos. (Ver Apéndice Nº V)

Dentro de este agrupamiento se reúnen todas las Unidades Cartográficas junto con el nombre del suelo de acuerdo a las Divisiones y Grupos de Suelos. La Categoría de Suelos para Regadío y la Sub-Categoría se combinan con la División y Grupo de Suelo en la designación de la Unidad de Manejo, seguido por la textura y la Capacidad de retención de la humedad total del suelo a 150 cm de profundidad. Se especifican las clases más

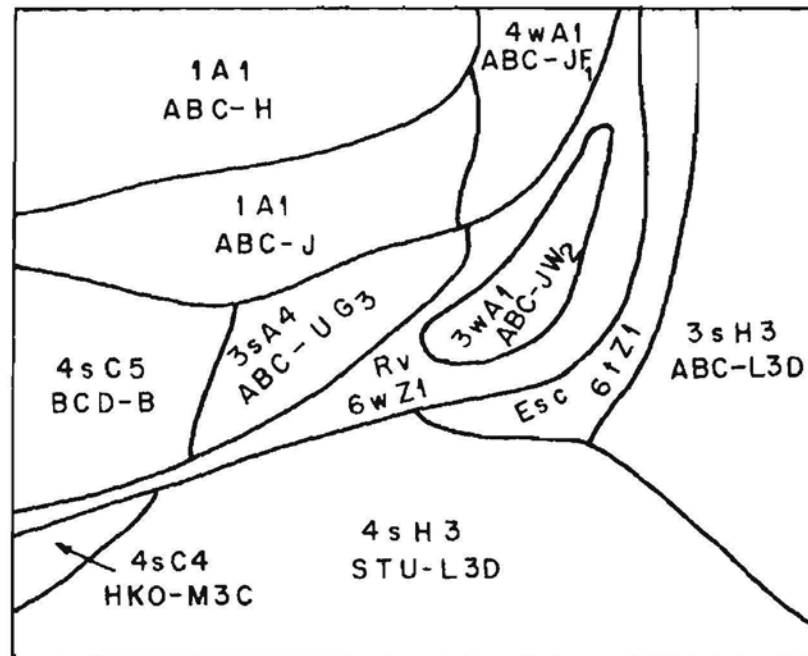
importantes de limitaciones en el uso de los suelos, así como las recomendaciones en cuanto al manejo (Ver Apéndice VII).

- C. Ejemplo de uso y presentación de la información proporcionada por las Sub-Categorías. (Ver Apéndice VI y el mapa de suelos de un predio, extraído como muestra del mapa general de suelos de un área de estudio).

Este ejemplo ilustra un método por el cual puede presentarse la información pedológica en base a propiedades agrícolas. Al propietario se le presentará un estudio de suelos junto con un extracto del Apéndice VI.

El apéndice VII se refiere a la última columna de las "Recomendaciones de Manejo" de los Apéndices V y VI. Los números de las columnas CRH se refieren a los mismos que aparecen en el Apéndice I (Capacidad de Retención de Humedad Aprovechable).

PREDIO DENTRO DE UN MAPA DE SUELO



Dib. A.S.R.

A P E N D I C E

- I Sugerencias para determinar la humedad aprovechable de -
 los suelos
- II Capacidad de retención de la humedad de los suelos
- III Especificaciones generales para determinar la aptitud de
 los suelos para regadío.
- IV Ejemplo de una agrupación de Series de Suelos
- V Ejemplo de agrupamiento de las Unidades Cartográficas -
 dentro de las Divisiones y Grupos de Suelos
- VI Ejemplo del uso y presentación de las informaciones que
 proporcionan los Sub-Grupos
- VII Sugerencias sobre tratamiento, manejo y alternativas pa-
 ra problemas específicos

APENDICE ISUGERENCIAS PARA DETERMINAR LA HUMEDAD APROVECHABLE DE LOS SUELOS.

En la determinación de la aptitud de los suelos para el riego, y en el diseño y operación de sistemas de riego es de suma importancia contar con evaluaciones precisas de la humedad aprovechable de los suelos.

El término Capacidad de Retención de la Humedad Aprovechable (o del Agua Aprovechable) (CRH) expresa la capacidad o habilidad de un suelo para retener humedad para el uso de las plantas. Humedad Aprovechable es la humedad disponible para plantas y que retiene el suelo entre la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente. Generalmente se expresa en centímetros de agua aprovechable por las plantas por decímetro de suelo. La Humedad Total Aprovechable (HTA) es la cantidad total de agua aprovechable por las plantas para una determinada profundidad de suelo. Se expresa en términos de centímetros totales de agua aprovechable para una profundidad determinada.

Se debe procurar utilizar los valores medidos de la capacidad de retención de humedad, cuando se dispone de tales datos. En los casos en que se desconocen valores más específicos, es posible efectuar cálculos aproximados basados en la textura, dado que la textura es el principal factor que gobierna la humedad aprovechable de los suelos.

El rango de la humedad aprovechable y la cantidad promedio aprovechable en los distintos grupos texturales de suelos pueden encontrarse en el Apéndice II.

1. Use los valores promedios, a menos que se disponga de datos definidos o que se cuente con claves más específicas en cuanto a variaciones del promedio.
 2. Calcule un valor dentro del rango si se presentan claves o datos específicos que indiquen un valor más específico dentro del rango. Generalmente las texturas más gruesas
-

se encontrarán en el extremo inferior del rango, y las más finas en el extremo superior del mismo.

En términos generales, la há. de un suelo se ve reducida por el porcentaje del volumen ocupado por gravas y piedras. Por ejemplo:

Un suelo franco arcillo arenoso que contenga 20% de grava

Suelos franco arcillo arenoso: 1.60 cm HA por dm.

Menos 20% grava : 0.32

1.28 o 13 cm HA por dm

A objeto de facilitar la comparación de la capacidad de retención del agua entre los diferentes suelos, es conveniente suponer una profundidad de 15 dm.

Ejemplos de la comparación de la HTA a una profundidad de 15 dm.

1. Suelo uniforme

Franco limoso : 1.9 cm HA por dm

x 15.0 cm

28.5 cm HTA por 15 dm

2. Suelo no uniforme

Profundidad del suelo	Textura	Promedio (HA)
0 - 3 dm	F	1,9 x 3 dm : 5,2
3 - 7 dm	Fa	1,3 x 4 dm : 5,2
7 -15 dm	aF	8 x 3 dm : 2,4
10 -15 dm	amf	5 x 5 dm : <u>2,5</u>
		15,3 cm HTAx15 dm.

Luego de efectuar el cálculo, los valores HTA para cada perfil deberían aplicarse al "Cuadro de Especificaciones" para determinar la aptitud para el riego para el criterio CRH.

A P E N D I C E I I

CAPACIDAD DE RETENCION DE LA HUMEDAD
DE LOS SUELOS (2)

Textura de Suelos (Denominación USDA)		Humedad Aprovechable-cm/dm	
		Rango	Promedio
Turba Ciemo (materia orgánica descompuesta)		1.7 - 3.0	2.1
Arcilla			
Arcilla Limosa	Más de 40 %	1.4 - 2.1	1.9
Arcilla arenosa	de arcilla		
Franco arcillo limosa	27 - 40% ar-	1.4 - 2.1	1.8
Franco arcillosa	cilla		
Limo	más de 50 %		
Franco limosa	limo	1.4 - 2.1	1.9
Franca	más de 40 %		
	limo		
Franco arcillo arenosa	0 - 39% limo		
Franca	menos de 70%	1.3 - 2.0	
Franco arenosa muy fina	arena		
Franco arenosa fina	0 - 39% limo		
Franco arenosa	menos de 70%	1.1 - 1.4	1.3
	arena		
Franco arenosa fina	más de 70% are-	0.9 - 1.3	1.0
	na menos de		
	85% arena		
Areno francosa muy fina			
Areno francosa fina	menos de 90%		
Areno francosa	arena	0.7 - 0.9	0.8
Areno francosa gruesa	menos de 95%		
	arena		
Arena muy fina			
Arena fina	más de 95%	0.3 - 0.7	0.5
Arena media	arena		
Arena gruesa			
Arena muy gruesa	-	menos de 0.3	menos de 0.3

(2) Adaptado de "Agricultural Engineering"-p.109-112-Vol.36 No 2
Feb.1955, Reproducido Sept.1961, Dale R. Schockley-Capacity of
Soil to Hold Moisture (Capacidad del Suelo para Retener la H.
medad).

APENDICE IV

EJEMPLO DE UNA AGRUPACION DE SERIES DE SUELOS

Nota: En este Cuadro no se enumeran los símbolos de Unidad Cartográfica, que incluyen factores especiales, pendiente y erosión.

Nombre del Suelo	Símbolo de Unidad Cartográfica	Máxima categoría de tierras para riego	División y Grupo de Suelos	Textura según profundidad	Humedad Aprovechable		
					cm/dm	Total por capa	Total 150cm
Agua Fría, Franco Limosa	ABC-H	1	A1	0-150 F1	1.9	28.5	28.5
Agua Fría, Franco	ABC-J	1	A1	0-30 F	1.9	5.1	27.9
				30-150 F1	1.9	22.8	
Agua Fría, Franco Arenosa Fina, moderadamente profundo sobre materiales de textura muy gruesa	ABC-L3D	3s	H3	0-30 Faf	1.3	3.9	14.1
				30-60 F1	1.9	5.7	
				60-150 Aa	5	4.5	
Agua Fría, Arena Fina	ABC-U	3s	A4	0-30 af	5	1.5	24.3
				30-150 F1	1.9	22.8	

NOTA: Continuar la enumeración alfabética a medida que se efectuen nuevos estudios de suelos en el área problema.

(cont.)

APENDICE IV

Batuco, Arcillo Limosa	BCD-B	4s	C5	0-30 Al	1.9	5.7	
				30-150 amf	0.5	6.0	11.7
Batuco, Franco Arcillo Li	BCD-D5P	4s	T2	0-20 FA1	1.9	3.8	
mosa, muy delgada sobre				20-30 amf	0.5	0.5	
arena gruesa y grava				30-150 ag,G	0.3	3.6	7.9

(cont.)

APENDICE IV

Damasco, Franco	DEF-J	1	A1	0-30 F 30-150 FA1	1.9 1.8	5.7 21.6	27.3
Damasco, Franco Arenosa muy fina	LEF-K	1	A1	0-30 Famf 30-150 FA1	1.6 1.8	4.8 21.6	26.4
Damasco, Areno Francosa	DEF-R	3s	A4	0-30 AF 30-150 FA1	0.8 1.8	2.4 21.6	24.0

(cont.)

APENDICE IV

Garzas, Franco Arcillosa	GHK-E	2s	A2	0-30 Fa 30-150 FAa	1.8 1.6	5.4 19.2	24.6
Garzas, Franco Arcillo Arenosa	GHK-F	2s	A2	0-150 FAa	1.6	24.0	24.0
Garzas, Ireno Francosa	GHK-R	3s	A4	0-30 aF 30-150 FAa	0.8 1.6	2.4 19.2	21.6

(cont.)

APENDICE IV

Huaqui, Arena Francosa, moderadamente profundo sobre materiales de <u>tex</u> tura gruesa	HKO-M3C	4s	C4	0-150 AF	0.8	12.0	12.
--	---------	----	----	----------	-----	------	-----

(cont.)

APENDICE IV

Loa, Franco Limosa, delgado sobre ter- tel	LMN-H4K	4s	R1	0-30 F1 30-50 F	1.9 1.9	5.7 3.8	9.5
Loa, Franco Limosa, extre- madamente delgado sobre toba	LMN-H6R	6s	W1	0-20 F1 20-más toba	1.9 -	3.8 -	3.8

(cont.)

APENDICE IV

Padre, Franco Arenosa, moderadamente profunda sobre materiales muy gruesos	FQR-M3D	4s	H3	0-30 Fa	1.0	3.0	
				30-60 F	1.6	4.8	
				60-150 amg	0.3	2.7	10.5

(cont.)

APENDICE IV

Sauce, Franco Limosa	STU-H	1	A1	0-30 Fl	1.9	5.7	
				30-150 Famf	1.6	19.2	24.9
Sauces, Franco Arenosa fina, moderadamente profunda sobre materiales muy gruesos	STU-L3D	4s	H3	0-30 Faf	1.3	3.9	
				30-60 Famf	1.6	4.8	
				60-150 amg	0.3	2.7	11.4

(cont.)

APENDICE IV

<u>Miscelaneos</u>									
Lecho de Río	Rv	6w	Z1	-	-	-	-	-	-
Acantilado	Esc	6t	Z1	-	-	-	-	-	-

EJEMPLO DE AGRUPAMIENTO DE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS
DENTRO DE LAS DIVISIONES Y GRUPOS DE SUELOS

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: A1

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y el subsuelo es de textura media o moderadamente fina.

Símbolo de Unidad Car tográfica	Nombre del Suelo	Unidad de Manejo	Textura por Profundidad (cm.)	CRH Total hasta 150 cm.	Mayores Limitaciones en el Uso de la Tierra	Recomendaciones de manejo (Ver Apéndice VII)
ABC-H	Agua fría, Franco Limosa	1A1	0-150 F1	28.5	Ninguna	1
ABC-J	Agua Fría, Franco	1A1	0-30 F	28.5	Ninguna	1
ABC-J F1	Agua Fría, Franco, fase de inundacio nes frecuentes	4wA1	0-30 F 30-150 F1	28.5	Sujetas a inundacio nes frecuentes o da ñinas (1-3 años)	1-20
ABC-J W ₂	Agua Fría, Franco, fase de napa freá tica delgada	3wA1	0-30 F 30-150 F1	28.5	Poca profundidad has ta la napa freática (90-120cm).	1-14
ABC-J B-1	Agua Fría, Franco, pendiente suave, fase ligeramente erosionada	2teA1	0-30 F	28.5	Pendiente 1-3% ligera mente erosionados	1-18-19

(cont.)

APENDICE V

DEF-J	Damasco, Franco	1A1	0-30 F 30-150 FAL	27.3	Ninguna	1
DEF-K B-O	Damasco, Franco Are nosa muy fina, fase con pendiente suave	2tA1	0-30 Famf 30-150 FA1	26,4	Pendiente 1-3%	1-18
STU-H	Sauces, Franco Limosa, con pendiente modera- da, fase ligeramente erosionada.	2teA1	0-30 F1	24.9	Pendiente 3-5 % Ligeramente ero sionados	1-18-19

NOTA: Continuar la enumeración a medida que se reconozcan nuevas Unidades Cartográficas que corres-
dan a las Divisiones y Grupos de Suelos. Iniciar hojas nuevas a medida que sea necesario.

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: Ala

medio

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y el subsuelo es de textura media a moderadamente fina. En la actualidad estos suelos contienen cantidades excesivas de sales y/o álcali, lo que puede corregirse con apropiadas prácticas de manejo y reducción de sales tóxicas.

DEF-J	S1	bamasco, Franco, fase ligeramente salina	1Ala	0-30 F	27.3	Ligeramente salinos	1-4
-------	----	---	------	--------	------	---------------------	-----

(cont.)

APENDICE V

DIVISION DE SUELO: A2

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es moderadamente fina y la del subsuelo es media o moderadamente fina.

<u>GHK-E</u> C-1	Garzas, Franco Arci- llosa, con pendiente moderada, fase ligera mente erosionada	3ste A2	0-30 FA 30-150 FAa	24.6	Permeabilidad modera damente lenta, pendien te 3-5%, ligeramente erosionados	1-2-18-19
<u>GHK-F</u> B-O	Garzas, Franco Arci- llo Limosa, fase con pendientes suaves	2stA2	0-150 FAa	24.0	Permeabilidad modera- damente lenta, pen- diente del 1-3 %	1-2-18

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: A4

Suelos profundos y **muy** profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es gruesa y el subsuelo es de textura media o moderadamente fina.

ABC-U G3	Aguá Fria, arena fina, fase muy gravosa	3sA4	0-30 af, G 30-150 F1	23.5	Susceptible a la ero- sión por viento y agua CRH muy deficien- te en la superficie	1-5-7-8
DEF-R B-1	Damasco, arena Francó- sa, pendiente suave, fase ligeramente ero- sionada	3steA4	0-30 aF	24.0	Susceptible a la ero- sión por viento y agua, CRH deficiente en la superficie, pendiente del 1-3 %, ligeramente erosiona- dos	1-6-7-8-18-19
Ghk-R B-1	Garzas, arena Francosa pendiente suave, fase ligeramente erosionada	3steA4	0-30 aF	21.6	Susceptibles a la ero- sión por viento y agua, deficiente CRH en la superficie, pen- diente del 1-3%, lige- ramente erosionados	1-6-7-8-18-19

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: C4

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es gruesa y la del subsuelo es igualmente gruesa.

HKO-M30	Huacuí, Arena Francosa, moderadamente profunda sobre material de textura gruesa.	4sC4	0-150 AF	12.0	Susceptibles a la erosión por viento y agua, CRH total muy deficiente, permeabilidad rápida, drenaje interno muy rápido.	1-3-6-7-10-13
---------	--	------	----------	------	--	---------------

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: C5

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es fina y la del subsuelo gruesa.

BCD-B	Batuco, Arcilla Limosa	4sC5	0-30 Al	11.7	Lenta permeabilidad, drenaje interno muy rápido, deficiente CRH del subsuelo y CRH total muy deficiente.	1-2-9-10-13
-------	------------------------	------	---------	------	--	-------------

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: H3

Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. La textura superficial es moderadamente gruesa y la del subsuelo es media a moderadamente fina. Subyacente, a profundidades entre 50 y 90 cm. hay materiales muy gruesos.

ABC-L3D	Agua Fría, Franco arenosa fina, moderadamente profunda sobre materiales muy gruesos.	3sH3	0-30 Faf	14.1	Sujetos a la erosión por vientos y agua, def. CRH total, drenaje interno muy rápido	1-6-7-10-13-15
PQR-M3D C-2	Padre, Franco Arenosa, moderadamente profunda sobre materiales muy gruesos, fase con pendiente moderada y moderadamente erosionada	4steH3	0-30 Fa 30-150 F 60-150 amg	10.5	Sujetos a la erosión por viento y agua, CRH total muy deficiente, drenaje interno muy rápido, pendiente del 1-3%, moderadamente erosionados	1-6-7-10-13-15-18-19
STU-L3D	Saucés, Franco Arenosa fina, moderadamente profunda sobre materiales muy gruesos.	4sH3	0-30 Faf 30-60 Famf 60-150 amg	11,4	Sujetos a la erosión por viento y agua, CRH total muy deficiente, drenaje interno muy rápido.	1-6-7-10-13-15

(cont.)

DIVISION Y GRUPO DE SUELO T2

APENDICE V

Suelos muy delgados con drenaje interno muy rápido. La superficie es de textura moderadamente fina. De los 20 a 30 cm. hacia abajo hay materiales de textura gruesa.

BCD-D5P	Batuco, Franco Arcillo Limosa, muy delgada <u>so</u> bre arena gruesa y - grava	4st2	0-20 FA1 20-30 amf 30-150 ag,G	7.9	Permeabilidad moderada <u>a</u> mente lenta, muy defi- ciente CRH del subsue- lo, CRH total muy defi- ciente drenaje interno muy rápido	1-2-9-10-13- 15
---------	--	------	--------------------------------------	-----	--	--------------------

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: R1

Suelos delgados con drenaje interno muy lento y buena capacidad de retención de la humedad en los subsuelos delgados. La textura superficial es media y la del subsuelo muy delgado es media a moderadamente fina. De los 30 a 50 cm. hacia abajo se encuentra material rocoso relativamente impermeable, caliche endurecido como roca, o arcilla compactado.

LMN-H4K	Loa, Franco Limosa,	4ster1	0-30 F1	9.5	Drenaje interno muy	1-10-12-15-18-19
D-2	delgada sobre ter-		30-50 F		lento, CRH total muy	
	tel, fase moderada-				deficiente, pendien-	
	mente pronunciada				te del 5-10%, modera	
	y moderadamente				damente erosionados	
	erosionada					

PROYECTO DE SUELOS

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: W1

Suelos extremadamente delgados con drenaje interno variable. Las superficies tienen texturas variables y de los 20 cm. hacia abajo se encuentran diversas capas limitantes.

<u>LMN-H6R</u> D-3	Loa, Franco Limosa, extremadamente delgada sobre toba, fase con pendiente moderadamente pronunciada, severamente erosionada.	6stweW1	0-20 Fl 20-más toba	3.8	No regables	21
<u>LMN-H6R</u> E4	Loa, Franco Limosa, extremadamente delgada sobre toba, fase con pendiente pronunciada, muy severamente erosionada.	6stweW1	0-20 Fl 20-más toba	3.8	No regables	21

(cont.)

APENDICE V

DIVISION Y GRUPO DE SUELO: Z1

Materiales geológicos diversos y lecho de río. Se incluyen afloramientos rocosos, tertel duro expuesto, dunas, acantilados, etc.

Rr	Lecho de río	6wZ1	-	-	No regables	21
Esc	Acantilados	6tZ1	-	-	No regables	21

PROYECTO DE SUELOS

EJEMPLO DEL USO Y PRESENTACION DE LAS INFORMACIONES QUE PROPORCIONAN LOS SUB-GRUPOS

(Información compilada del Apéndice V y del mapa de suelos del predio domado como muestra)

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es media y la del subsuelo es media a moderadamente fina.

Símbolo de Unidad Cartográfica	Nombre del suelo	Há	Unidad de Manejo	Textura por profundidad (cm)	Total CRH has- ta 150 cm	Mayores limitacio- nes en el Uso de los Suelos	Recomendaciones de Manejo. (Ver Ap. VII)
ABC-H	AGUA FRIA, franco li- mosa.	35	1A1	0-150 Fl	28.5	Ninguna	1
ABC-J	AGUA FRIA, franco	33	1A1	0-30 F	28.5	Ninguna	1
ABC-J W2	AGUA FRIA, franco fase de napa freá- tica delgada.	7	3wA1	30-150 Fl	28.5	Poca profundidad (90- 120 cm) hasta la napa freática.	1-14
ABC-J Fl	AGUA FRIA, franco fase de inundacio- nes frecuentes.	9	4wA1	0-30 F 30-150 Fl	28.5	Sujetas a inundacio- nes frecuentes o da- ñinas (1-3) años.	1-20

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno medio y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es gruesa, o bien tienen una textura superficial media o moderadamente fina. El subsuelo es de textura media o moderadamente fina.

ABC-U	AGUA FRIA, arena, fase muy gravosa.	8	3sA4	0-30 af,G 30-150 Fl	23,5	Sujetos a erosión por viento y gua, muy deficiente. CRH en la superficie.	1-6-7-8
-------	--	---	------	------------------------	------	--	---------

(Cont)

APENDICE VI

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es gruesa y la del subsuelo es también gruesa.

HKO-M3C	Huaqui, Areno Francosa moderadamente profunda sobre material de textura muy gruesa.	3	4sC4	0-150	aF	12.0	Sujetos a la erosión por viento y agua, total CRH muy deficiente, permeabilidad rápida, drenaje interno muy rápido.	1-3-6-7-10-13
---------	---	---	------	-------	----	------	---	---------------

Suelos profundos y muy profundos con drenaje interno muy rápido y deficiente capacidad de retención de la humedad del subsuelo. La textura superficial es fina y la del subsuelo es gruesa.

BCD-B	Batuco, Arcillo Limosa	30	4sC5	0-30	Al	11.7	Permeabilidad lenta, drenaje interno muy rápido, def. CRH del subsuelo, total CRH muy deficiente.	1-2-9-10-13
-------	------------------------	----	------	------	----	------	---	-------------

Suelos moderadamente profundos con drenaje interno muy rápido y buena capacidad de retención de la humedad del subsuelo delgado. La textura superficial es moderadamente gruesa y la del subsuelo es media o moderadamente fina. Desde los 50 a 90 cm hacia abajo se encuentran materiales muy gruesos.

ABC-L30	Agua Fría, Franco arenosa Fina, moderadamente profunda sobre materiales muy gruesos.	45	3sH3	0-30 30-60 60-150	Faf Fl ag	14.1	Sujetos a la erosión por viento y agua. Total CRH deficiente, drenaje interno muy rápido.	1-6-7-10-13-15
---------	--	----	------	-------------------------	-----------------	------	---	----------------

STU-L3D	Sauces, Franco Arenosa Fina, moderadamente profunda sobre materiales muy gruesos.	103	3sH3	0-30 30-60 60-150	Faf Famf amg	11.4	Sujetos a la erosión por viento y agua. Total CRH muy deficiente, drenaje interno muy rápido.	1-6-7-10-13-15
---------	---	-----	------	-------------------------	--------------------	------	---	----------------

(cont.)

APENDICE VI

DIVERSOS TIPOS DE SUELOS

Rv	Lecho de Río	23	6wZ1	--	--	No regables	21
Esc	Acantilados	35	6twZ1	--	--	No regables	21

Hectáreas Regables -- 273
Hectáreas No-Regables -- 58

Total 331

PROYECTO DE SUELOS

APENDICE VII

SUGERENCIAS SOBRE TRATAMIENTO, MANEJO Y ALTERNATIVAS
PARA PROBLEMAS ESPECIFICOS

1. Medidas generalmente aplicables a todos los suelos.

Diseñar un sistema de riego adecuado para los suelos, topografía y existencia de agua. Considerar canales con revestimiento de concreto o cañerías e instalar adecuadas estructuras de control de las aguas. Considerar tiempo e intervalo en la aplicación del agua de riego a las necesidades de los cultivos y suelos.

Adoptar un sistema de siembras que mantenga o mejore el cultivo y fertilidad del suelo. Aplicar abonos comerciales y/o estiércol en cantidades adecuadas.

2. Infiltración (permeabilidad) lenta.

Nivelar el suelo hasta dejarlo plano o casi plano para fines de riego. Adoptar un programa intensivo de aplicación de materia orgánica usando residuos de cosechas, abonos verdes o estiércol. Efectuar las mínimas operaciones de laboreo y no trabajar el suelo mientras esté húmedo. No dejar pastar animales cuando los suelos están húmedos. Arar el suelo.

3. Infiltración (permeabilidad) rápida.

Nivelar el suelo de modo que no se erosione con el riego, estableciendo el riego a trozos cortos. Seguir un programa intensivo de aplicación de materia orgánica usando residuos de cosechas, abono verde o estiércol. Revestir todos los canales de riego con concreto o instalar cañerías de riego. Regar con frecuencia, aplicando cada vez pequeñas cantidades de agua.

4. Salinidad

Nivelar el suelo dejando compartimentos planos para obtener mejores resultados. A medida de lo necesario lixivie las sales tóxicas hasta más abajo de la zona radicular. Cultivar sólo plantas tolerantes a las sales durante el período de recuperación de los suelos. Arar el suelo para mejorar el rango de infiltración del agua.

(cont.)

APENDICE VII

5. Alcalinidad.

Considerar la posibilidad de usar enmiendas tales como yeso o azufre. Nivelar el suelo dejando compartimentos planos para obtener mejores resultados. Adoptar un programa intensivo de aplicación de materia orgánica por el uso de residuos de cosechas, abono verde o estiercol. Cultivar sólo plantas tolerantes al sodio durante la recuperación. Picar la tierra para mejorar la infiltración del agua.

6. Susceptible a la erosión por viento.

Proteger el suelo usando cultivos o plantas protectoras, - cultivos en banda, y/o corta-vientos vegetales o mecánicos.

7. Susceptibles a la erosión por agua.

Nivelar el suelo de modo que no se erosione por el riego. Ajustar la cantidad de agua de riego para reducir las velocidades. Usar cultivos de crecimiento permanente, tales - como alfalfa o pastos. Revestir todos los canales de riego con concreto o instalar cañerías.

8. Deficiente o regular capacidad de retención de la humedad-superficie.

Regar con frecuencia aplicando cada vez pequeñas cantidades de agua. Suelos más aptos para cultivos de raíces profundas. Sembrar en épocas frías. Estudiar la posibilidad de arar profundamente con el fin de mezclar la superficie arenosa con materiales más finos del subsuelo. Adoptar un - programa intensivo de aplicación de materia orgánica usando residuos de cosechas, abono verde o estiercol.

9. Deficiente o regular capacidad de retención de la humedad-subsuelo.

Regar a objeto de satisfacer los requerimientos de agua del subsuelo.

10. Muy deficiente, deficiente o regular capacidad de retención de la humedad total.

a) Suelos delgados o moderadamente profundos. Más aptos - para cultivos de raíces poco profundas. Regar lo necesario.

b) Suelos profundos de textura gruesa o moderadamente gruesa. Más aptos para cultivos de raíces profundas. Regar con frecuencia y en pequeñas cantidades.

11. Alto contenido de carbonatos.

Adoptar un programa intensivo de abonos mediante el uso de estiercol, abonos comerciales que contengan fosfato y hierro, "Mulch" y residuos de cosechas. Limitarse a cultivos tolerantes.

12. Drenaje interno lento y muy lento.

Evitar riego excesivo. La selección de cultivos puede verse limitada.

13. Drenaje interno rápido y muy rápido.

Regar de acuerdo a las necesidades del subsuelo. Más aptos para cultivos de raíces profundas.

14. Nivel freático.

Considerar el drenaje. La selección de cultivos puede verse limitada. Evitar el riego excesivo.

15. Limitada profundidad.

Investigar las áreas de "corte" antes de nivelar con el fin de no exponer materiales subyacentes pobres. La selección de cultivos se encuentra limitada a aquellas más aptas por las profundidades existentes.

16. Baja fertilidad inherente.

Adoptar un programa intensivo de aplicación de abonos, usando estiercol, fertilizantes comerciales, abonos verdes, "mulch" y residuos de cosechas.

17. Cultivo pobre.

Mejorar la estructura del suelo mediante la aplicación de materia orgánica, residuos de cosechas y abono verde. Evitar la compactación de los suelos cultivándolos cuando tengan un apropiado contenido de humedad. Arar el suelo. Mantener al mínimo las operaciones de cultivo.

18. Suelos con pendiente.

Nivelar el suelo uniformemente de modo que no se erosione.

En las pendientes puede hacerse necesaria la formación de -
terrazas.

19. Suelos erosionados.

Nivelar el suelo de modo que sea posible distribuir eficien
temente el agua de riego.

20. Suelos inundados.

Protegerlos de las inundaciones donde sea posible. Esto -
puede incluir la construcción de terraplenes.

21. Suelos no aptos para el riego.

Considerar otros usos de los suelos, tales como, la construcci
ción de corrales, construcciones para alimentar al ganado,
etc., mejoramiento que los hagan aptos para la recreación o
bien destinarlos a zonas protectoras de la fauna y flora -
cívilestre.



ESPECIFICACIONES GENERALES PARA DETERMINAR LA APTITUD DE LOS SUELOS PARA REGADIO

AUMENTO DE LAS LIMITACIONES O RIESGOS EN EL USO

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO (Limitaciones de carácter permanente)	CATEGORIA DE SUELO PARA REGADIO (Máximo)					
	CAT. 1	CAT. 2	CAT. 3	CAT. 4	CAT. 5	CAT. 6
	Muy bien adaptado	Moderadamente bien adaptado	Pobremamente adaptado	Muy pobremamente adaptado		No apta
TEXTURA SUPERFICIAL A una profundidad efectiva de 20 a 30 cm	MEDIA Franco limosa (F1) Franco (F) Franco arenosa (Famf) muy fina	MEDIA Limosa (1) MODERADAMENTE FINA Franco arcillo arenosa (F1a) Franco arcillosa (FA) Franco arcillo limosa (FAl)	FINA Arcillo limosa (Al) Arcillo arenosa (Aa) MODERADAMENTE GRUESA Franco arenosa (Fa) Franco arenosa fina (Faf) GRUESA (U.S.D.A.) Areno francosa fina (aFr) Areno francosa muy (aFaf) fina Areno francosa (aF) Areno francosa (aFg) gruesa Areno muy fina (amf) Areno fina (af)	MUY FINA Arcillosa (a) MUY GRUESA Arena media (am) Arena gruesa (ag)		Aquellos materiales gruesos con más de 95% de arena. Gravas y piedras en el perfil que reducen la Categoría de Riego.
PROFUNDIDAD (cm) A materiales permeables (arenas, gravas, ripios, etc.) A materiales semipermeables (pans no endurecidos, claypan, fragipan, etc.) A materiales impermeables (material rocoso, tobas, hardpans, etc.)	1 MUY PROFUNDO 150 y +	2 A PROFUNDO 90	3 MODERADAMENTE PROFUNDO 90 - 50	4 DELGADO 50 - 30	5 MUY DELGADO 30 - 20	6 EXTREMADAMENTE DELGADO - 20
CAPACIDAD DE RETENCION DE HUMEDAD CRH = es la humedad aprovechable (HA) desde el punto de marchitez a capacidad de campo. HA es expresada en cm de agua aprovechable por dm de suelo. HTA a profundidad de 150 cm Normalmente aplicable a las texturas: (Ver explicación adjunta)	BUENA (no secante) 1,35 y +	REGULAR (mod. secante) 1,35 - 1,10	POBRE (secante) 1,09 - 0,85	MUY POBRE (muy secante) 0,84 - 0,50	EXTREMADAMENTE POBRE (extremad. secante) - 0,50	
PERMEABILIDAD Expresado en cm por hora. Normalmente aplicable a las texturas.	MODERADA 2,0 - 6,25 Media	MOD. LENTA 0,5 - 2,0 MOD. RAPIDA 6,25 - 12,5 Mod. fina y mod. gruesa	LENTA 0,12 - 0,5 RAPIDA 12,5 - 25,0 Fina y gruesa	MUY LENTA 0,12 - 0,25 MUY RAPIDA 25,0 - 38,0 Muy fina y muy gruesa		
DRENAJE INTERNO	MEDIO Óptimo para el desarrollo radicular. Suelo saturado por unos pocos días (2-3). Después de una aplicación de agua.	MEDIO Id. anterior	LENTO Bajo el óptimo para el desarrollo radicular normal. Saturado por un período de 3 a 5 días. Limitado para la selección de los cultivos. RAPIDO Sobre el óptimo para el desarrollo radicular normal. Suelo saturado por sólo unas pocas horas. Requiere de manejo cuidadoso del agua para prevenir la lixiviación de los nutrientes y pérdida del agua.	MUY RAPIDO Demasiado rápido para el óptimo crecimiento de los cultivos. El suelo no está nunca saturado. Requiere extremo cuidado en la aplicación del agua para prevenir la lixiviación de los nutrientes y pérdida de ella. MUY LENTO Demasiado lento para el óptimo crecimiento de los cultivos. Puede estar saturado por una semana o 10 días.	EXTREMADAMENTE LENTO Muy demasiado lento, impide el crecimiento de los cultivos comunes. Puede estar saturado por semanas o meses.	
NIVEL FREATICO (cm) Medida la profundidad durante la estación de crecimiento.	PROFUNDO 150 y +	W1 MODERADAMENTE PROFUNDO 150 - 120	W2 MEDIO 120 - 90	W3 SUPERFICIAL 90 - 60	W4 MUY SUPERFICIAL - 60	
INUNDACION	Inundación ocasional (3-5 años). No limitante.	Inundación ocasional (3-5 años). No limitante.	Inundación ocasional (3-5 años). No limitante.	F1 Inundación frecuente (1-3 años) Dañina.	F2 Inundación muy frecuente. Destructiva.	
SALINIDAD (Milimhos) CEs = conductividad eléctrica del extracto saturado a 25°C.	NO SALINOS - 4 Para todos los cultivos	S1 LIG. SALINO 4 - 8 Para cultivos lig. tolerant.	S2 MOD. SALINO 8 - 12 Para cultivo mod. tolerant.	S3 SEV. SALINO 12 - 16 Para cultivo alt. tolerant.	S4 EXTM. SALINO +	
ALCALINIDAD PSI = porcentaje del sodio intercambiable.	NO ALCALINOS PSI 0-10% pH -8,5 Para todo cultivo excepto los extr. sensibles.	A1 LIG. ALCALINO PSI 10-15% pH +8,5 Para todo cultivo excepto los sensibles.	A2 MOD. ALCALINO PSI 15-20% pH +8,5 Para cultivo moderadamente tolerante.	A3 SEV. ALCALINO PSI 20-40% pH +8,5 Para cultivos muy tolerantes.	A4 EXTM. ALCALINO PSI + 40%	
ACIDEZ	LIG. ACIDO pH 6,5-6,1 Para todo cultivo excepto lo extr. sensible.	D1 MOD. ACIDO pH 6,0-5,0 Para todo cultivo excepto los sensibles.	D2 FUERT. ACIDO pH 4,9-4,5 Para cultivos moderadamente tolerantes.	D3 MUY FUERT. ACIDO pH 4,5-4,0 Para cultivos muy tolerantes.	D4 EXTM. ACIDO pH -4,0	
CONTENIDO DE CARBONATO DE CALCIO % de carbonatos libres	1-15% Ninguna limitación	L1 Para cultivos lig. tolerant.	L2 Para cultivos mod. tolerant.	L3 Para cultivos muy tolerant.	L4 Para cultivos especiales.	
TOPOGRAFIA Pendiente uniforme % Microrelieve Ondulación Discección	A Plano a casi plano Sin a muy ligera Sin a muy suave Sin a muy ligero	B Pendiente suave 1-3% Ligero Suave Ligero	C Pendiente moderada 3-5% Moderada Moderada Moderada	D Pendiente fuerte 5-10% Acentuado Fuerte Fuerte	E Extremadamente fuerte + 10% Muy acentuado Muy fuerte Muy fuerte	
EROSION EXISTENTE (por agua o viento) SUSCEPTIBILIDAD Al viento	0 Ninguna a muy ligera	1 Ligera	2 Moderada	3 Alta	4 Muy alta	
al agua	Ninguna a muy ligera	Ligera Los suelos son susceptibles a erosionarse si están secos y expuestos a vientos moderados o fuertes. Normalmente se aplica a suelos de textura superficial moderadamente gruesa, excepto cuando hay suficiente grava que impida la erosión.	Moderada Los suelos están expuestos a la erosión por riego gravitacional. Normalmente se aplica a suelos de textura moderadamente gruesa en pendiente de 1-3%.	Alta Los suelos son muy susceptibles a la erosión con vientos moderados a fuertes. Normalmente se aplica a suelos de textura superficial gruesa, excepto cuando la existencia de gravas impide o reduce la erosión.	Muy alta Los suelos son muy susceptibles a la erosión con vientos moderados a fuertes. Normalmente se aplica a suelos de textura superficial gruesa, excepto cuando la existencia de gravas impide o reduce la erosión.	
GRAVAS (En el perfil) 0,2 - 7 cm de diámetro	Sin a muy escasa	G1 Muy escasa, hasta el 15% del volumen del suelo.	G2 15 a 40% del volumen del suelo.	G3 40 a 60% del volumen del suelo.	G4 + 60%. CRH reducida por % de grava existente.	
GUIJARROS (En el Perfil) 7 - 25 cm de diámetro	Sin a muy pocos. No interfiere el laboreo o riego.	C1 Muy escasa hasta 10% del volumen del suelo. Ligera interferencia en el laboreo.	C2 10 a 30% del volumen del suelo. Moderada interferencia en el laboreo.	C3 30 a 50% del volumen del suelo. Muy difícil el laboreo.	C4 + 50%. Suficiente para impedir el laboreo. CRH reducida por porcentaje de guijarros existentes.	
PIEDRAS (En Superficie) + de 25 cm de diámetro	Sin a muy escasa. No interfiere el laboreo o riego.	T1 Suficiente como para interferir ligeramente el laboreo.	T2 Suficiente como para interferir mod. el laboreo.	T3 Suficiente como para interferir seriamente el laboreo.	T4 Suficiente para impedir el laboreo.	
APLORAMIENTOS ROCOSOS	Ninguno o demasiado escasos como para interferir el laboreo o riego.	R1 Suficiente como para interferir ligeramente el laboreo y/o el riego.	R2 Suficiente como para interferir moderadamente el laboreo y/o el riego.	R3 Suficiente como para interferir seriamente en el laboreo y el riego.	R4 Suficiente como para impedir el laboreo o riego.	

OTROS FACTORES

Deben considerarse en un sistema de clasificación todos aquellos factores que pueden ser significativos en el uso o tratamiento del suelo, tales como, deficiencia o exceso de elementos menores, baja fertilidad difícil de corregir, etc. etc.

NOTA - CATEGORIA 5. CATEGORIA POR CONDICIONES ESPECIALES

Factores Cartográficos
Las letras mayúsculas (A1) y números (2) indican los Símbolos Cartográficos.

PROYECTO SUELOS
EB.