

G. Minz

MINAGRI
DIAP.
DECESA.-

—

RECONOCIMIENTO DE SUELOS

TRADUCIDO: Soil Survey Manual.- 1951.-
Informal Working Papers of Second
International Training Centre on
Soil Fertility.
J.G.Vermaat - Soil Classification
and Survey.- Rome, 1955.-



MARIO FUNES R.-

RECONOCIMIENTO DE SUELOS

DEFINICION: Reconocimiento de Suelos es la caracterización de Unidades de suelo en el terreno y su sub-siguiente distribución geográfica en mapas.

Un Reconocimiento de Suelos consiste en :

- a) Un estudio de suelos en el terreno, mediante el análisis de perfiles, y la toma de muestras representativas para su investigación en Laboratorio.
- b) Los datos obtenidos en esta forma, para cada suelo individual, son comparados y a los suelos se les asigna un lugar en el sistema de clasificación adoptado.
- c) Mapeo o distribución geográfica de las Unidades de suelos.
- d) Interpretaciones del mapa de suelos hecho mediante estos cánones, para fines agronómicos u otros. Estas interpretaciones consideran la adaptabilidad del suelo para diversos cultivos, pastos, árboles; su comportamiento bajo uso o tratamiento - para la producción de plantas u otros fines; y su productividad bajo diversos sistemas de manejo.-

SUELO.SU DEFINICION.

- a) El medio natural para el crecimiento de las plantas.
- b) Un cuerpo natural dinámico, sobre la superficie de la tierra, compuesto de materiales minerales y orgánicos y formas vivientes en el que crecen las plantas.
- c) La colección de cuerpos naturales, que ocupan partes de la superficie de la tierra, que soportan a las plantas, y que presentan propiedades dadas por los efectos integrados de clima y organismos que actúan sobre un material generador, condicionado por el relieve, en períodos de tiempo.

En cualquier sistema de clasificación de suelos, la unidad de suelo forma la categoría más baja.

Marbut sugirió diez criterios para describir en forma adecuada cada Unidad de suelos.

De esta manera innumerables unidades de suelos - han sido establecidas y su número aumenta a medida que se estudian nuevas áreas.

Los criterios propuestos por Marbut para diferenciar los diferentes tipos de suelos (definidos como unidad) son:

- 1.- Número de horizontes en el perfil del suelo.-
- 2.- Color de los diversos horizontes.-
- 3.- Textura de los horizontes (12 clases texturales).-
- 4.- Estructura de los horizontes.-
- 5.- Disposición u ordenamiento relativo de los horizontes.-
- 6.- Composición química de los horizontes.-
- 7.- Espesor de los horizontes.-
- 8.- Profundidad del suelo.-
- 9.- Caracteres del material del suelo (mineralógico).-
- 10.- Geología del material del suelo.-

Series de Suelos.- Son agrupaciones de suelos que tienen horizontes similares en sus características diferenciales y disposición u ordenamiento en el perfil del suelo y que se han formado a partir de un tipo particular de material generador.

Los suelos de una serie son esencialmente homogéneos en todas las características del perfil, excepto en la textura superficial.

La serie de suelos es una categoría importante en una clasificación de suelos detallada. Generalmente los nombres propuestos para la designación de series son tomados de las localidades en que son reconocidos por primera vez : Suelos Collipulli, Santa Bárbara; Lonco, Talca, etc.

Para reconocer una unidad de suelo en el terreno, la persona que realiza este trabajo debe estar familiarizada con las características del perfil que han servido para definir esta unidad de suelo y poder distinguir una unidad de suelo de otra.

Idealmente, las únicas diferencias de importancia agrícola que deberían existir entre los diversos suelos de una serie dada, son los de textura superficial, y aún aquí, no debería existir gran variación.

Las series son, por supuesto, establecidas sobre las bases de las características del perfil. Esto requiere un cuidadoso estudio de horizontes, en cuanto a número, orden, espesor, textura, estructura, color, contenido de materia orgánica, reacción. Características tales como un hardpan a cierta profundidad, una zona de marcada acumulación de carbonato de calcio a determinada profundidad, o marcadas características de color, ayudan grandemente en la identificación de series.

Etapas preparatorias para el trabajo en terreno

Plan de Trabajo.- Un Reconocimiento de Suelos implica una serie de detalles de carácter técnico y los servicios de varios especialistas. Además de los científicos de suelo para terreno y laboratorio, debe contarse con la asistencia de Geólogos, especialistas en fisiología vegetal y otros. El grupo se completa con fotogrametristas, cartógrafos, dibujantes, editores. Generalmente participan varias agencias, o ellas tienen interés en el resultado del trabajo.

Se necesita tener una clara visión del trabajo que se realizará, y del papel que desempeñará cada participante. Las especificaciones generales, planes y destinación de los profesionales son preestablecidas en un Plan de Trabajo de Reconocimiento de Suelos, trazado por un supervisor con la asistencia de la sección Cartografía y del Laboratorio, y de acuerdo con las agencias patrocinantes.

Debe elegirse como jefe de grupo a un profesional calificado. De él, más que de cualquier persona dependerá la buena realización del trabajo y la calidad del Informe y mapas finales.

Los items esenciales del Plan de Trabajo del Reconocimiento de Suelos son :

- 1.- Nombre, ubicación, superficie y límites del área.
- 2.- Una descripción sumaria de los principales rasgos físicos del área.
- 3.- Nombre de la agencia que realiza el trabajo y agencias que cooperan.

- 4.- Justificación del estudio, y cualquier uso especial que se hará de él.
- 5.- Tipo de Reconocimiento: detallado, semi-detallado, de asociaciones de Suelos, generalizado.
- 6.- Escala de los mapas de terreno y de las publicaciones.
- 7.- Lista de Reconocimientos previos de suelos, de geología, de formas topográficas y de formaciones vegetales.
- 8.- Equipos y transporte que se necesita y agencias - que lo proporcionarán.
- 9.- Nombre de personas propuestas para las brigadas de terreno, incluyendo correlacionador.
- 10.- Tipo, escala, calidad y origen de los mapas y disponibilidad de los mapas bases, y control primario en el área.
- 11.- Escala y otros detalles de los mapas que se publicarán y método de confección de ellos a partir de las hojas de terreno.
- 12.- Planes para la preparación y publicación del Informe.
- 13.- Fijar fecha de iniciación del trabajo en terreno, ubicación del Centro de operaciones en terreno y estimación de fecha probable de término del trabajo en terreno.
- 14.- Planes para trabajos suplementarios de laboratorio y personas a cargo de él.
- 15.- Costos estimativos: a) Rendimiento diario por hombre en terreno, incluyendo sueldos, viáticos, movilización y equipos. b) Operaciones complementarias para fijar costos de trabajo en terreno, e informe. c) Trabajos suplementarios de laboratorio. d) Preparar y editar mapas. e) Publicación final.

Recopilación de datos cartográficos: El empleo de buen material cartográfico base es esencial para un buen reconocimiento de suelos. De él depende la exactitud de los límites y símbolos, el grado de progreso en el trabajo, métodos y costos y calidad de los mapas a publicarse. Puesto que todos estos ítems afectan directamente el costo y la exactitud de los mapas de suelos, los supervisores necesitan dar prioridad a la recopilación de material cartográfico, una vez seleccionada una área para reconocimiento.

Aún el orden en que se seleccionan las áreas para un reconocimiento de suelos debería ser guiado por el estudio y análisis de datos cartográficos disponibles. Esto es, no debería seleccionarse previamente áreas para reconocimientos en las fotografías aéreas o materiales bases similares, a menos que existan razones de fuerza mayor, y deberá darse preferencia a áreas que cuenten con buenos mapas topográficos hechos con la ayuda de fotografías aéreas.

Estudios y análisis preliminares: Previo a su selección para el uso en el terreno, debe estudiarse el material cartográfico, en relación tanto a las operaciones de terreno, como de oficina, considerando exactitud, economía y eficiencia en su empleo, ya por las brigadas de terreno como por los cartógrafos. Se considera todo el material cartográfico disponible, parte de él puede ser útil, aunque no se use directamente como material base principal.

Si nuevas fotografías aéreas están bajo contrato para próxima entrega, el reconocimiento deberá postergarse hasta que se disponga de ellas.

Aunque los mosaicos aéreos no controlados podrían aparecer más útiles a primera vista, en un análisis final ellos podrían ser más caros que las fotografías aéreas individuales, debido a mala calidad, falta de cobertura estereoscópica (visión estereoscópica) e inexactitud.

El uso eficiente de fotografías aéreas podría estar limitado en algunas áreas por control insuficiente para la confección de un mapa base exacto.

Sin este análisis previo se puede llegar a seleccionar un área para la cual se dispone de tan poco material de buena calidad, que los costos para el trabajo de terreno o preparación de mapas, o ambos, pueden ser muy altos. Tales fallas en el planteo inicial conducen a lími

tes inexacto, costos excesivos y mapas sub-standards.-

Los planes para el reconocimiento son considerados conjuntamente por los agrólogos y por los cartógrafos, de modo que los costos en el terreno, realización y publicación de mapas se toman en conjunto.

Ubicación y búsqueda del material.-La Oficina de Cartografía, tendrá como una función regular mantener registros de todo el material disponible, y en proceso de ejecución y buscar el material en las instituciones respectivas, para cualquier nueva área a reconocer. De este modo, se espera que sea posible obtener una completa información sobre el estado de toma de fotografías aéreas, mapas y actividades de Control para cualquier área.

Determinación de la escala: Muchos factores necesitan ser considerados para la determinación de la escala más conveniente que se usará en un reconocimiento de suelos.

El objetivo del mapa necesita ser considerado en primer término. Puesto que la mayoría de los mapas de suelos detallados tienen por objeto proporcionar los datos necesarios para un eficiente sistema de manejo del predio, el mapa debe ser en una escala amplia como para indicar áreas de significación en manejo agrícola, ya por límites o símbolos bien definidos. La mayoría de los planos de propiedades agrícolas pueden tazarse en fotografías aéreas ampliadas u otro tipo de ampliaciones de modo que detalles importantes para la propiedad en referencia, puedan indicarse en ella. La escala del mapa de suelos necesita ser lo suficientemente amplia para permitir separaciones exactas y registros de los datos significativos.

Si el levantamiento es de reconocimiento, con un mapa generalizado o esquemático de asociación de suelos, la escala puede ser mucho menor.

Generalmente la escala aumenta con la complejidad de los accidentes del terreno, y especialmente con la intensidad del uso actual o potencial del suelo.

Los patrones de tipos de suelos y fases son muy complejos en áreas de Ground Water Podzols y Half Bog, o de Litosls y Alpine Meadow, por ejemplo, pero la baja potencialidad de uso, conspira contra el empleo práctico de mapas altamente detallados, excepto en áreas pilotos para definir los complejos o asociaciones.

Donde se presentan áreas de suelos, pequeñas que deben ser encerradas dentro de límites, la escala necesita ser lo suficientemente amplia, para mostrarlas sin que resalten demasiado y que permita colocar símbolos claros en ella. Si las hojas de terreno tienen una gran proporción de símbolos fuera de las áreas que representan, indicados por medio de flechas, ello significa que la escala es demasiado pequeña, que se está mapeando exceso de detalles, los símbolos son demasiado largos, o hay alguna combinación de estas evidencias dentro de un planeamiento deficiente.

La escala no debería ser mayor que la necesaria para mostrar los detalles requeridos para el objetivo del Reconocimiento. Un aumento en la escala, aumenta el número de hojas, el número de calces, costos de compilación y reproducción.

La escala de mapas manuscritos hechos en el terreno o generalizada de hojas de terreno, necesita ser razonablemente cercana a la escala de publicación.

La selección de solo parte de los datos de las hojas de terreno, aumenta los costos de compilación y los riesgos de error. En U.S.A. algunos mapas de suelos deficientes han sido hechos a gran costo, con un mapa de publicación 1:63.360 (1": 1 milla) cuando el trabajo de terreno ha sido hecho a una escala 1:15.840 (4": 1 milla).

En U.S.A. la mayoría de los mapas básicos detallados se hacen a una escala de terreno que varía de 1:15.000 a 1:20.000, para ser publicados a escalas 1:24.000 a 1:31.680. Aún más, reconocimientos muy detallados en áreas regadas u otras de explotación intensiva de suelos complejos, se hacen a una escala de trabajos de terreno a 1:5.000.

Las escalas para asociaciones de suelos en Reconocimientos generalizados pueden variar de 1:20.000 hasta 1:500.000, dependiendo ello del objetivo del Reconocimiento.

Una falta de uniformidad en las formas y tamaños de las áreas mostradas reduce grandemente la utilidad del mapa de suelos, puesto que presenta una visión deformada del pattern de suelos. Dicha distorsión puede ser vista en mapas para los cuales las hojas de terreno a escala diferente a este mapa han sido llevadas a la misma escala del mapa.

Mucho material cartográfico base tiene la suficiente flexibilidad como para permitir reproducciones diversas para uso en terreno.

Generalmente se obtiene ampliaciones y reducciones

nes de fotos aéreas originales a escalas que van de $1/2$ a 3 veces la escala original. Los mosaicos aéreos o mapas planimétricos y topográficos pueden ampliarse o reducirse a una escala adecuada a mapas de terreno.

Dado que muchas veces es posible obtener el material base a una escala uniforme y adecuada, es importante decidirse por la Escala de Reconocimiento de Suelos en la etapa de planeamiento y solicitar el material a esta escala ya decidida. Ello es mucho más económico que hacer cambios en la escala después que el material base ha sido recibido. Estos cambios pueden provocar demoras que son evitables.

Factores que determinan el tipo de material seleccionado:

Frecuentemente pueden haber disponibles dos o más tipos de materiales cartográficos apropiados como bases para mapas de suelos.

Un área puede estar total o parcialmente cubierta por dos tipos de fotografías aéreas, mosaicos aéreos, mapas planimétricos o topográficos. La elección de los materiales dependerá de sus ventajas relativas para el trabajo en conjunto, incluyendo, compilación y reproducción de mapas tanto como para el uso en terreno. El material base seleccionado debe ser adecuado para el trabajo en conjunto y no solamente para una clase de actividad o etapa de trabajo.

La fotografía aérea en los Reconocimientos de Suelos:

La mayoría de los mapas de suelos detallados se hacen actualmente sobre fotografías aéreas. Innovaciones en ellas y en su uso e interpretación se están haciendo continuamente.

Tipos : Las fotografías oblicuas y las verticales pueden considerarse como dos tipos básicos. La fotografía de lentes múltiples es una combinación de ambas.

Fotografías verticales de lentes simples son mejores para mapas de suelos, aunque también pueden emplearse los otros tipos.

En los años de la pre-guerra, los Reconocimientos de suelos eran realizados totalmente en el terreno, con el siguiente recargo de tiempo y dinero que ello significa.

Sin embargo, durante la guerra, se desarrolló considerablemente la fotografía aérea, y ella fué aplicada en los Reconocimientos de suelos.

Con la ayuda de la observación estereoscópica de fotografías aéreas tomadas a ángulos diferentes fué posible desarrollar un sistema de interpretación que permite a la persona dedicada a Reconocimientos de Suelos, y que tenga experiencia, distinguir áreas bien definidas en las fotografías aéreas.

El Dr. Buringh, en el 5° Congreso Internacional de la Ciencia del Suelo, en Leopoldville, demostró que con ayuda de la fotografía aérea el trabajo podía reducirse a un 20-30%.

El trabajo de terreno es sin embargo, absolutamente necesario, y la interpretación de fotografías aéreas, es posible, solamente, cuando se tiene experiencia y entrenamiento en Reconocimiento de Suelos.

La fotografía aérea, según Buringh da información muy detallada de las condiciones físicas de la superficie de la tierra, pero no da información detallada de las condiciones del suelo.- Solamente formas de terreno relacionadas a menudo con condiciones del suelo, pueden ser estudiadas en las fotografías aéreas.

Por otra parte, la fotografía aérea permite al experto en suelos, deducir datos útiles dados por la información obtenida por la Geomorfología, topografía, condiciones hidrológicas y aún material generador. Además, formaciones vegetales están a menudo relacionadas con los tipos de suelos en que ellas se presentan.

Todo este tipo de información usada en conjunto, permite al científico de suelos, indicar, en muchos casos, los límites de suelos en la fotografía aérea.

Finalmente, debe insistirse en la necesidad del estudio del suelo en el terreno, ya que la fotografía aérea, es solo un medio, y no un fin, y ella no puede proporcionar más información que la que realmente ella contiene.

Estereoscopia y recubrimiento alterno: Las especificaciones del USDA para fotografías aéreas requieren el recubrimiento en líneas de suelo de más o menos 60%, en tanto que el recubrimiento entre las líneas de suelo es de alrededor de 30%.

Este recubrimiento, con el cual todas las imágenes de terreno aparecen en dos o más fotografías permite la visión estereoscópica de cualquier objetivo dentro del área. Se dice de tales fotografías que tienen cubierta estereoscópica. Las fotografías adyacentes constituyen los pares fotográficos,

Si en una serie estereoscópica continua se retira una fotografía por medio, la serie resultante constituye el recubrimiento alterno y las fotografías adyacentes los pares alternos. Los pares alternos recubren solamente alrededor del 20%, demasiado poco como para permitir el estudio estereoscópico del área. Es insuficiente para la confección de mapas - bases por métodos gravimétricos basados en recubrimiento estereoscópico.

Copias y ampliaciones: La escala de la fotografía aérea depende de la altura de vuelo y de la distancia focal de la cámara. Hay que considerar también el propósito de la fotografía.

La mayoría de las fotografías aéreas para el USDA se toman con una distancia focal: 8.25" - 21 cm. y altura de vuelo aproximada de 15.000 pies = 4.500 m. La escala resultante es aproximadamente 3.168" : 1 milla, o 1:20.000. Estos negativos dan ampliaciones y reducciones satisfactorias entre escalas que varían de 1:7.500 a 1:32.000. Las escalas para los mapas de suelos se encuentran entre estos límites.

Las fotografías hechas directamente de los negativos originales se llaman "contact prints". Tienen la misma escala de los negativos. No puede hacerse en ellos rectificación de errores o cambios en la escala.

Las fotografías aéreas pueden ser ampliadas o reducidas. Esta es una gran ventaja como base para el mapa de suelo. El proceso requiere proyección de luz a través del negativo y ajustes precisos para la escala. Es por tanto, más lento y más costoso que el "printing contact". Algún detalle se pierde en la preparación de las ampliaciones, pero con operadores hábiles y equipos modernos y los negativos originales, la pérdida es imperceptible.

Las ampliaciones tienen ciertas ventajas: con control de terreno adecuado, todas las copias en un área pueden orientarse hacia una escala casi uniforme. Las copias que tienen inclinación excesiva, causando desplazamientos de objetos y variaciones en la escala, pueden rectificarse a fin de disminuir al mínimo los errores. Fotos de un área en dos o más escalas diferentes de contacto (contact scales), pueden transformarse en una escala común. Estas operaciones requieren más tiempo que la simple ampliación, y para rectificación (scale ratioing) es esencial un adecuado control de terreno.

No debe esperarse ampliaciones satisfactorias de films medianos a escalas que requieren ampliaciones de más de 2,5 veces el negativo. La fotografía adquiere grano y pierde mucho detalle.

El cuadro siguiente muestra el tamaño de las placas en pulgadas y sus variaciones con las ampliaciones:

| <u>Contact prints:</u> | <u>Ampliaciones:</u> | |
|------------------------|----------------------|----------|
| Escalas: 1:20.000 | 1: 15.840 | 1: 7.920 |
| 7X 9" | 11X 14" | 22 x 27 |
| 9X 9" | 14x 14 | 27 x 27 |

Fotoíndices: Se preparan fijando en conjunto las fotografías individuales de un área. Las imágenes son apareadas y las fotografías superpuestas de modo que sean visibles todos los datos marginales. El conjunto es fotografiado entonces en una escala menor, a menudo en varias placas para su mejor manejo.

La mayoría de los foto-índices del USDA son de 20" x 24" y a escala de 1" : 1 milla (1: 63.360).

Los foto-índices son útiles para determinar el número y la localización de las fotografías individuales dentro de un área. Considerando que el bajo costo de los foto-índices compensa el tiempo ahorrado, es conveniente su empleo. Son también útiles como mapas esquemáticos.

Ventajas y desventajas de las fotografías aéreas:

Ventajas: 1) La gran profusión de detalles del terreno, rasgos físicos y culturales se muestran en todos sus detalles en la fotografía aérea: límites de potreros, árboles aislados, maticos arbustivos, afloramientos rocosos, construcciones, cubierta vegetal, que ayudan al agrólogo en su orientación y en la selección de sus datos.

2) Economía de tiempo y exactitud,

3) Accidentes de terreno, tales como esteros, lagos y pantanos, que son difíciles de fijar exactamente por métodos de terreno se controlan con las fotografías.

4) Debido a que áreas extensas pueden fotografiarse en forma rápida, los agrólogos pueden disponer de material base altamente detallado en corto tiempo.

5) Áreas aisladas difíciles de mapear por métodos de terreno no presentan dificultades al vuelo fotográfico.

6) Las fotografías aéreas son especialmente útiles para el reconocimiento de suelos en áreas agrestes propuestas para el desarrollo agrícola.

7) Visión estereoscópica o propiedad que permite ver en profundidad: permite un estudio preliminar del área antes de ir a terreno.

El estudio de la cubierta vegetal, relieve, patrones de drenaje y otros detalles ayudan a planificar el trabajo de terreno. Cursos de agua, pantanos y otros accidentes pueden delimitarse por anticipado.

Limitaciones en su empleo: Son inferiores a un buen mapa topográfico o planimétrico, por:

- 1) No presenta curvas de nivel
- 2) Carece de escala uniforme debido a variaciones de altura de terreno y en la altura de vuelo.
- 3) Se manejan más láminas que cuando se trata de mapas.
- 4) Diferencias de escala entre fotografías adyacentes crean algunas dificultades en parear y transferir los límites de una fotografía a otra.
- 5) Distancias y direcciones no pueden ser medidas exactamente debido a distorsiones originadas ya por inclinación, desplazamiento y otros errores inherentes.
- 6) Muchos detalles de la fotografía aérea, tales como límites de potreros, cercas, áreas boscosas y cultivos son efímeros y cambian más rápidamente que los detalles seleccionados en un mapa standard.

Mosaicos aéreos: Se forman mediante el ensamble de fotografías aéreas individuales, de modo de formar una imagen fotográfica continua de una área. Unas pocas fotografías pueden usarse para cubrir un área pequeña, o ciento de ellas pueden ensamblarse para tener un área grande.

Tipos: Dos tipos generales de mosaicos aéreos son el mosaico controlado y el no controlado.

El mosaico no controlado se hace simplemente por ensamble de imágenes iguales en el ajuste de fotografías sin el uso del control de terreno, No se hacen correcciones para escala, inclinación o desplazamiento. No es adecuado para un mapeo exacto y es difícil su empleo en la confección del mapa.

En el mosaico controlado las fotografías se ajustan al control del terreno, Las distancias y direcciones son mensurables, y en las fotografías individuales se corrige la escala, inclinación y desplazamiento. Las fotografías se ajustan en tal forma que las imágenes de los puntos caen en su verdadera posición geográfica en el mapa (grid.map). Puesto que un mosaico controlado casi tiene la exactitud de un buen mapa planimétrico, el agrólogo puede usarlo como base en el conocimiento de suelos.

Existen también diversos tipos de mosaicos semi-controlados.

Ventajas y desventajas: Un mosaico aéreo tiene la ventaja de cubrir un área extensa en una fotografía. Pueden cubrir un área específica: una ciudad, una hoya hidrográfica o una cuenca de drenaje.

Su mayor desventaja es que no tiene visión estereoscópica.

Mapas e informes de suelos.

Un mapa de suelos es un mapa destinado a mostrar la distribución, las unidades de suelos definidas, en relación a otros rasgos físicos y culturales relevantes de la superficie de la tierra.

Las Unidades de suelo que se determinen pueden ser mostradas en forma separada, o como asociaciones de suelos y definidas en términos de Unidades taxonómicas.

Con esta definición se pretende excluir mapas que muestran características simples del suelo, como textura, profundidad, pendiente, etc. o combinaciones arbitrarias de dos o más de éstas características simples.

De un mapa de suelos se pueden derivar una serie de mapas interpretativos de la misma área, y que muestran, por ejemplo la adaptabilidad relativa del suelo a un determinado cultivo: alfalfa, betarraga, maíz, o mapas de erosión, de drenaje, etc.

Un mapa de suelos, sin textogüía para su interpretación solamente prestará utilidad a aquellos agrólogos familiarizados con las unidades mostradas en la leyenda. Para cualquier otra persona, tanto un texto explicativo como leyendas en el mapa, son esenciales.

Un Reconocimiento de Suelos incluye tanto mapas como informe.

En el texto, denominado comunmente Informe de Reconocimiento de Suelos, se describen rasgos culturales y naturales del área reconocida, sus características geológicas y climáticas, capacidades de Uso de los suelos, requerimientos de manejo, rendimientos promedios de los cultivos, y predicciones de comportamiento de los suelos bajo sistemas de manejo, para cada tipo, serie, fase u otra unidad establecida en los mapas.

BIBLIOGRAFIA :

- U.S.D.A. : Soil Survey Manual.- 1951.-
- F.A.O. : Informal Working Papers of Second International Training Centre on Soil Fertility.
J.G.Vermaat - Soil Classification and Survey.- Rome, 1955.-

