



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.



UNIDAD 3

TEMA: LECTURA DE MAPAS Y UBICACIÓN DE SUELOS

TEMARIO

1. Porque la Cartografía de los suelos.
2. Problemática actual de nuestra información de suelos.
3. Definición de Cartografía de suelos (CS).
4. Definición de Cartografía Digital de Suelos (CDS).
5. Fundamentos del estudio cartográficos de los suelos.
6. Principales métodos de Cartografía de suelos.
7. Unidad Cartográfica.
8. Escala.
9. Delineación de tamaño mínimo (DTM) y Área mínima de planificación (AMP)
10. Densidad de muestreo.

1.- PORQUE LA CARTOGRAFIA DE LOS SUELOS.

Porque necesitamos información cartográfica de los suelos.

- Cada vez se está necesitando más información de suelos, actualizada, completa y precisa, para poder tomar mejores decisiones sobre el uso racional, eficiente y conservador de los recursos naturales, así como para afrontar problemas climáticos, energéticos, de alimentación, entre otros.

2. PROBLEMÁTICA ACTUAL DE NUESTRA INFORMACIÓN DE SUELOS.

ES FRECUENTE ENCONTRAR MAPAS DE SUELOS:

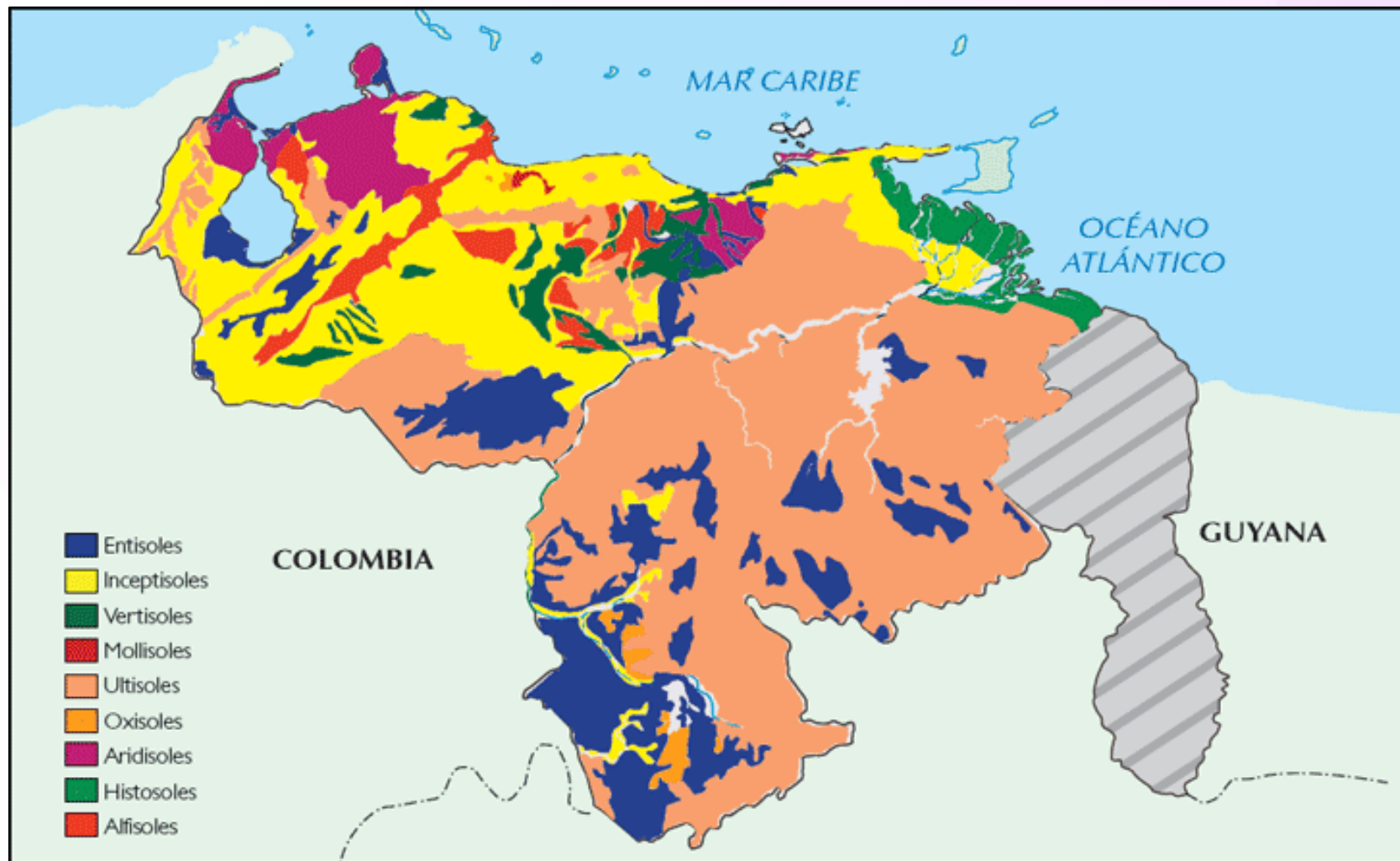
- Del tipo polígonos (unidades discretas).
- Que solo muestran clases de suelos (Cualitativos).
- En papel.
- Aislados en planotecas de instituciones con riesgo de perderse con el tiempo.
- Que tienden a ser antiguos, muy generales y con vacíos.
- Estáticos (no reflejan los cambios con el tiempo).
- Con dificultad para integrarse con otros temas.

2. PROBLEMÁTICA ACTUAL DE NUESTRA INFORMACIÓN DE SUELOS.



Ejemplos de mapas en papel y muy antiguos.

Problemática actual de nuestra información de suelos.



Mapa de clases de suelos de Venezuela (Polígonos – discretos).

3. DEFINICIÓN DE CARTOGRAFÍA DE SUELOS (CS).

Definición de Cartografía

Cartografía: Es la ciencia o arte de representar los fenómenos naturales y sociales, su distribución y cambios, por medio de mapas.

Forma de representar en dos dimensiones a nuestro planeta tridimensional.

Si el procesos gráficos de mapeo se realizo con lápiz y papel.

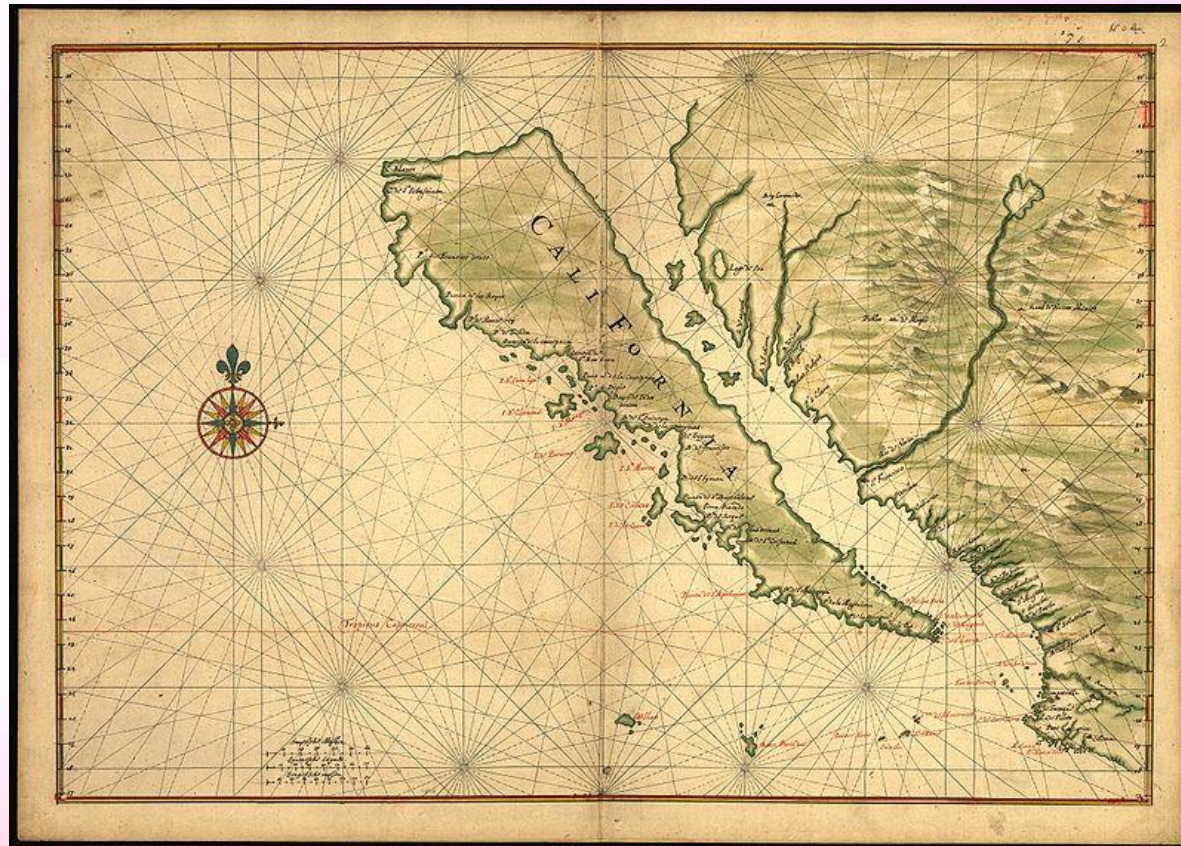
CARTOGRAFIA ANALOGICA

Si el proceso grafico de mapeo se realizo a través de medios que puedan ser entendidos por las computadores (scaner, mesa digitalizadora, fotografía digital, vectorizacion, métodos matemáticos y geo estadísticos.

CARTOGRAFIA DIGITAL

3. DEFINICION DE CARTOGRAFIA DE SUELOS (CS)

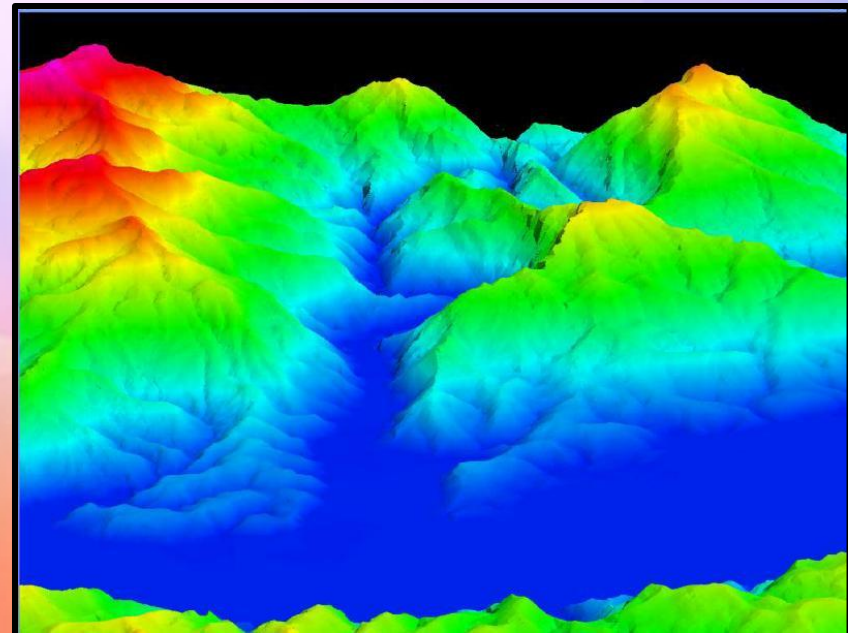
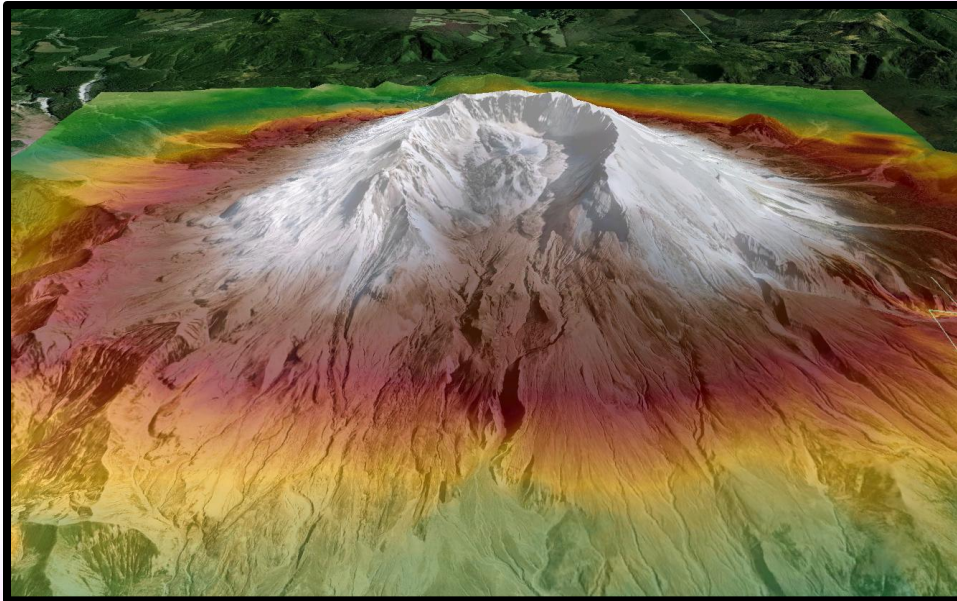
Cartografía Analógica (CA): Es la forma tradicional donde los geógrafos dibujan sobre papel con lápiz. Esta, aunque adecuada en sus tiempos para determinados usos, presentaba ciertos inconvenientes. Como ser muy rígida, y con poca posibilidad de integrarse con otra información.



3. DEFINICION DE CARTOGRAFIA DE SUELOS (CS)

Cartografía Digital (CD): Es una clase de cartografía que se ocupa de la representación espacial de fenómenos sociales y naturales, mediante operaciones y procedimientos asistidos por computadoras.

Para ello se puede apoyar en la tecnología de Sistemas de información geográfica (SIG), la teledetección, geo estadística, inteligencia artificial (redes neuronales, lógica borrosa), etc.



3. DEFINICION DE CARTOGRAFIA DE SUELOS (CS)

Motivos del paso de Cartografía análoga a digital

Principalmente debido a cambios surgidos a partir del siglo XX, como:

- Emergencia de las computadoras personales.
- Lanzamientos de los satélites con sensores remotos (teledetección). Ej: Landsat, Ikonos, DigitalGlobe, etc.
- Desarrollo de la red Internet.
- Creación del sistema de GPS.
- Desarrollo de aplicaciones del tipo de Sistemas de Información geográfica (SIG) y procesamientos de imágenes.

3. DEFINICION DE CARTOGRAFIA DE SUELOS (CS)

Motivos del paso de Cartografía análoga a digital

Masificación del uso de computadoras personales.

Satélites capturando imágenes de recursos naturales (Landsat).

Nuevas tecnologías SIG y teledetección.

Procedimientos matemáticos, geoestadísticos y de inteligencia artificial



Regresión lineal, Lógica difusa, Redes neuronales, Kriging, árboles de regresión).

Cartografía Digital de suelos (CDS)

Con todo la CDS permite:

- Mejorar la disponibilidad de variables ambientales (Ej: Modelo Digitales de terrenos e imágenes satelitales).
- Formas complementarias para estudiar los suelos. (Ej: Variables morfométricas, Índices de vegetación, humedad, etc.).
- Podemos tener mayor detalles, mayor cobertura, mejor precisión y actualidad.

Mapas de suelos rápidos, económicos, con menos trabajo.
MEJORAR EFICIENCIA

4. DEFINICION DE CARTOGRAFIA DIGITAL DE SUELOS (CDS)

Creación y complementación de los sistemas de información espaciales de suelos, con el uso de observaciones de campo y laboratorio, junto a los modelos numéricos para la correlación del suelo con el paisaje, para la inferencia de la variabilidad espacial y temporal de tipos y propiedades de suelos.

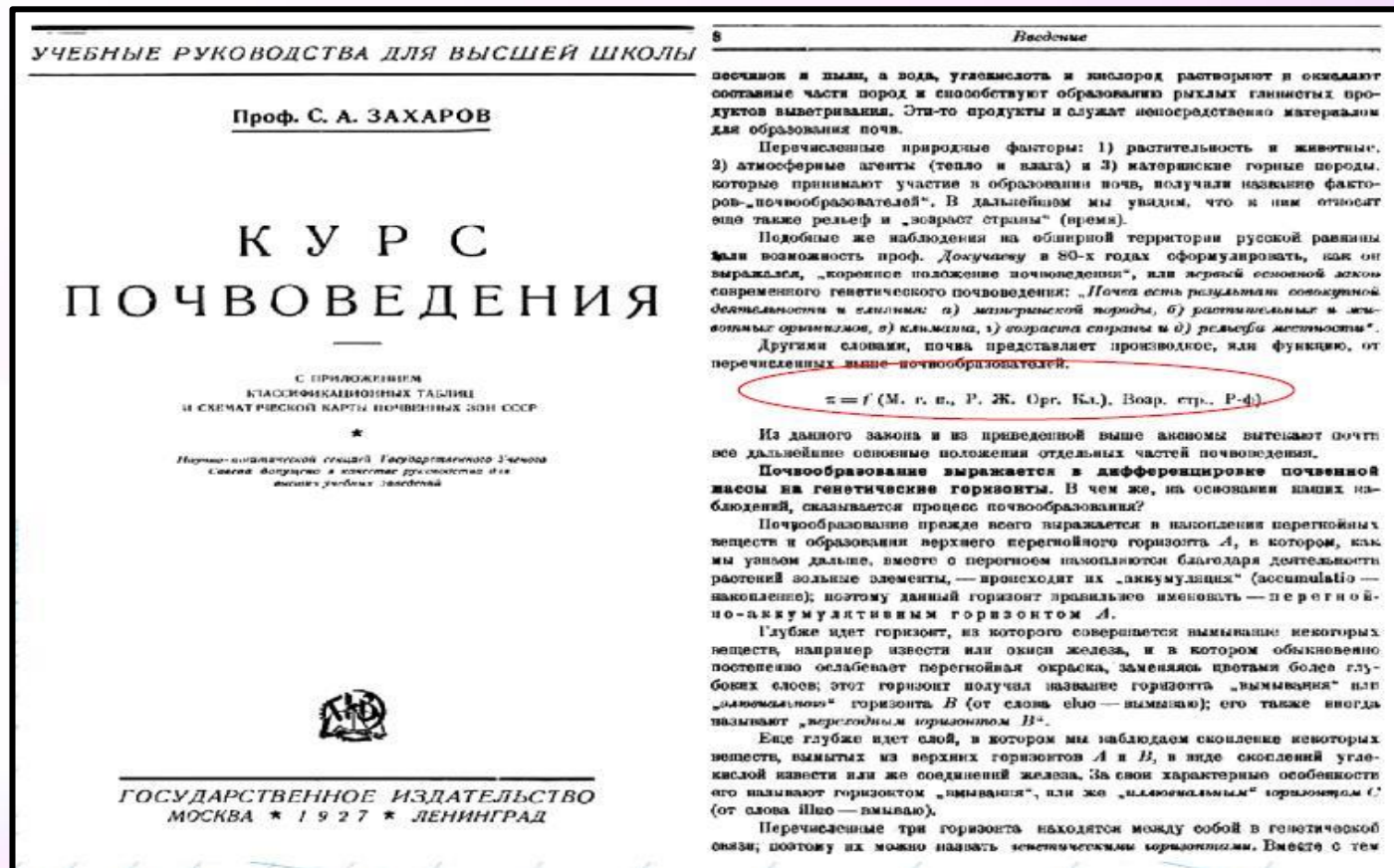
Lagacherie y McBratney, 2007.

5. FUNDAMENTOS DEL ESTUDIO CARTOGRÁFICOS DE LOS SUELOS.

- Es común estudiar cartográficamente los suelos mediante el modelo suelo – paisaje, es decir que las características del suelo son función de variables del paisajes.
- Esto nos permite comprender como las características actuales de los suelos se distribuyen espacialmente, de acuerdo con las variaciones en variables ambientales como la geología, relieve, clima, vegetación y el tiempo de exposición a los factores climáticos. Todos estos comúnmente conocidos como **Factores formadores** de los suelos.
- Sobre esto hablaron algunos autores importantes como:

5. FUNDAMENTOS DEL ESTUDIO CARTOGRÁFICOS DE LOS SUELOS.

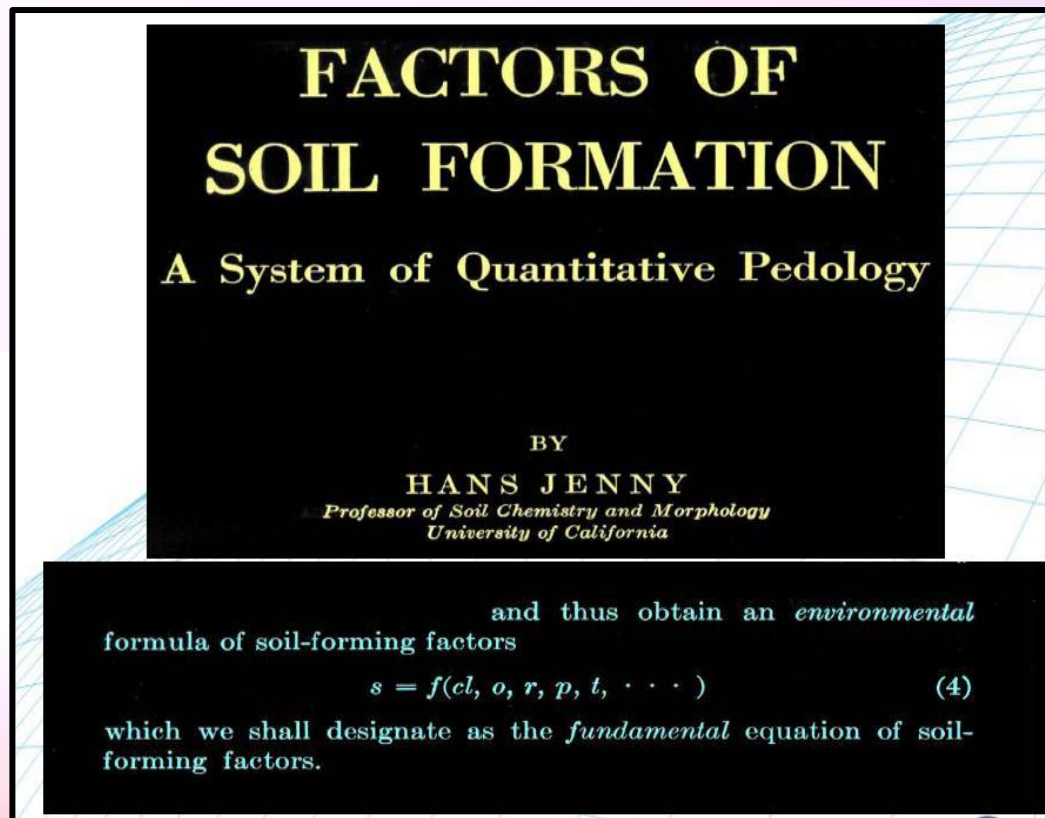
- En 1886 Dokuchaev propuso una hipótesis, la cual señalaba que los suelos son función de la naturaleza del material de origen (contenido y estructura), el clima, la vegetación, la edad y su topografía.



5. FUNDAMENTOS DEL ESTUDIO CARTOGRÁFICOS DE LOS SUELOS.

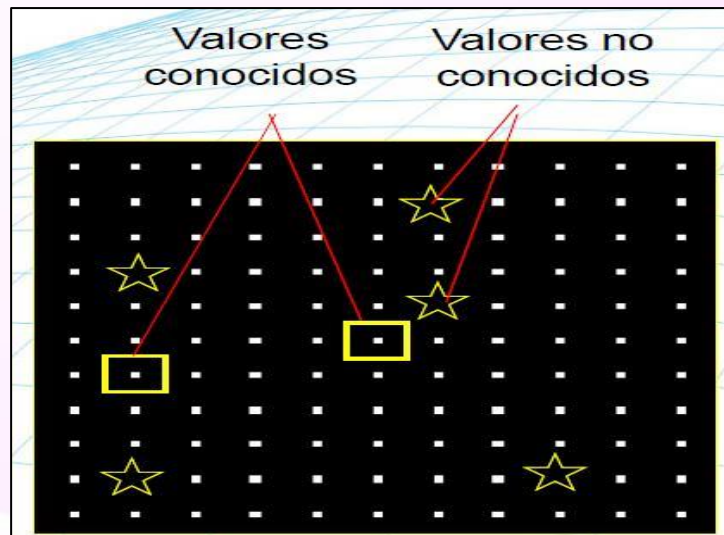
- Posteriormente **1941 Jenny** desarrolla la ecuación de factores formadores de suelos, Clima, organismos, relieve, material parental y tiempo, expresada de la siguiente forma:

$$S = F (cl, o, r, p, t).$$



5. FUNDAMENTOS DEL ESTUDIO CARTOGRÁFICOS DE LOS SUELOS.

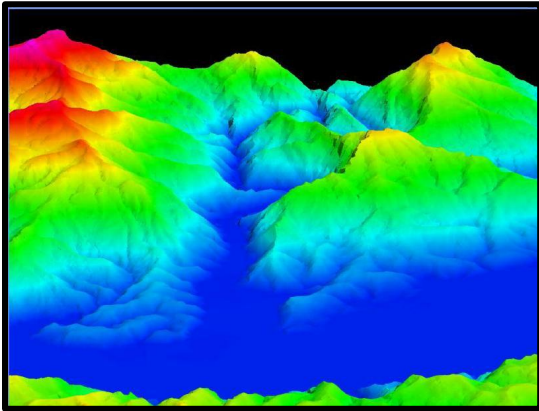
- Sin embargo el estudio de los suelos generalmente se realiza haciendo observaciones puntuales en el paisaje, pero debemos cartografiar los suelos completamente.



- Para poder realizarlo, entonces tenemos que predecir clases y características de los suelos en lugares no visitados, a partir de datos de sitios si observados. Apoyándonos para esto en los factores formadores y en variables que los representen en la naturaleza (MDE, Imagen satelital, fotografía aérea, imágenes de radar, etc.).

5. FUNDAMENTOS DEL ESTUDIO CARTOGRÁFICOS DE LOS SUELOS.

Elementos que podemos emplear para cartografiar los suelos



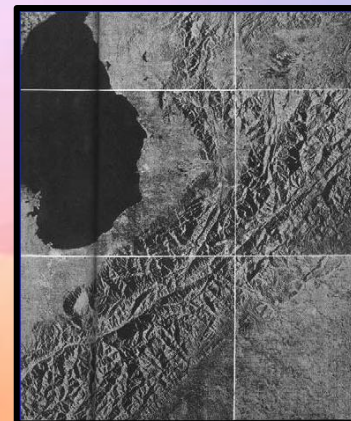
Modelos digital de elevación.



Fotografías aéreas



Imágenes de satélites.



Imágenes de Radar.

6.PRINCIPALES METODOS DE CARTOGRAFIA DIGITAL Y EJEMPLOS DE SU APLICACIÓN.

1. Métodos clásicos o tradicionales.

a) Convencionales o Tradicionales.

- Cl,or,re,mp,ti
- Árboles de decisión

b) Regresión lineal múltiple

2. Métodos de interpolación espacial.

a) Vecino más cercano

b) Interpolación inverso a la distancia (IDW).

c) Geoestadística - Kriging

d) Lógica difusa

e) Redes neuronales

f) Árboles de regresión

3. Métodos híbridos (Combinación de 1 y 2)

a) Regresión – Kriging

6. PRINCIPALES METODOS DE CARTOGRAFIA DIGITAL Y EJEMPLOS DE SU APLICACIÓN.

MÉTODOS CONVENCIONAL (ARBOLES DE DESICION)

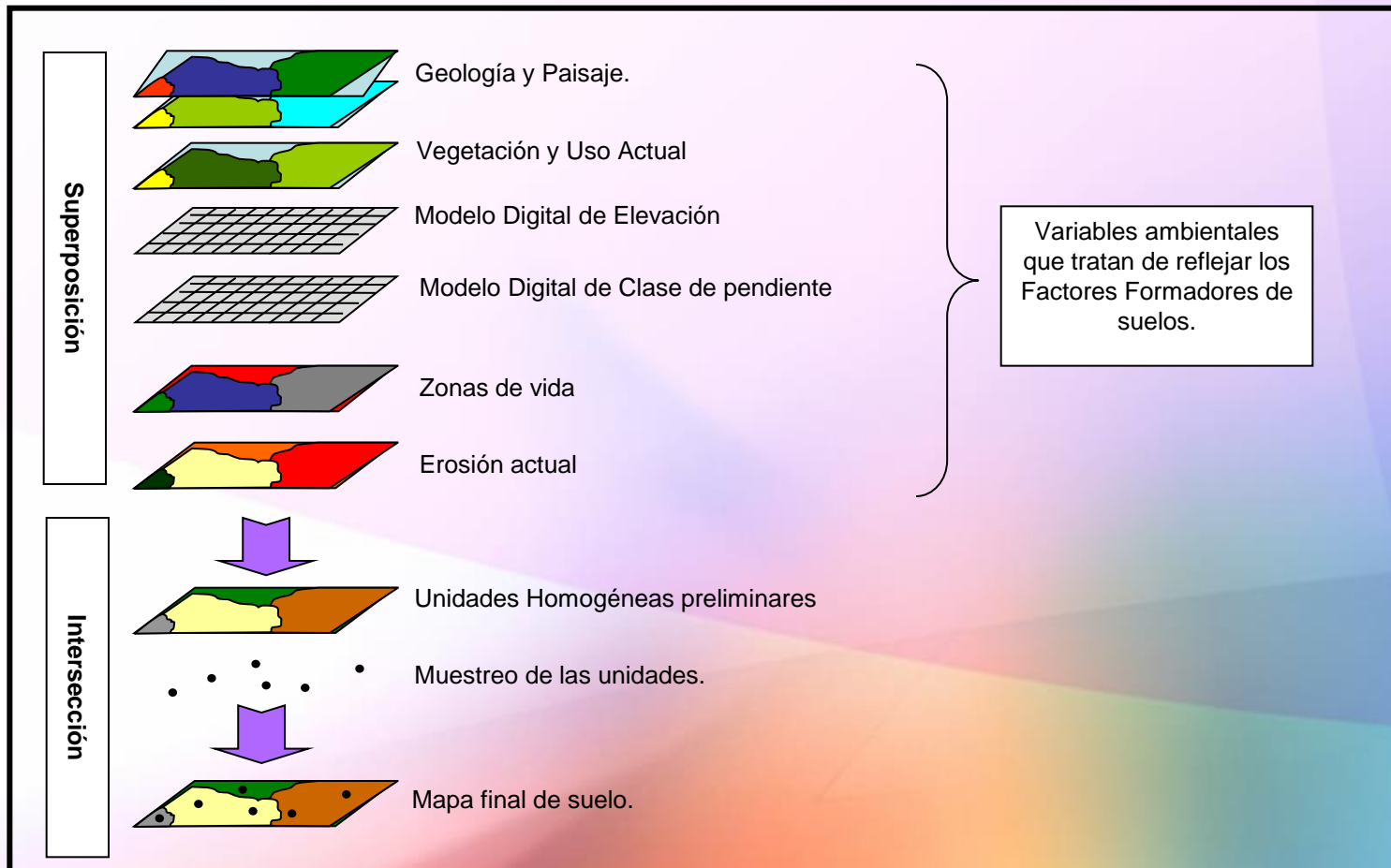
- Es un métodos empíricos basados en criterio de expertos.
- Ha sido empleado tradicionalmente para cartografiar los suelos.
- Emplea el modelo suelo-paisaje, expresado por las ecuaciones de factores formadores de suelos.
 - **$S = F (cl, or, re, mp \text{ ti})$.**
- Aunque recientemente se ha automatizado su procedimiento mediante los Sistemas de Información Geográfico (SIG), su operatividad sigue siendo en gran medida cualitativa.

6. PRINCIPALES METODOS DE CARTOGRAFIA DE SUELOS.

MÉTODOS CONVENCIONAL (ARBOLES DE DECISION)

Ejemplo de aplicación de la cartografía de suelos en la cuenca del río Canoabo (Estado Carabobo).

Mapa de suelos



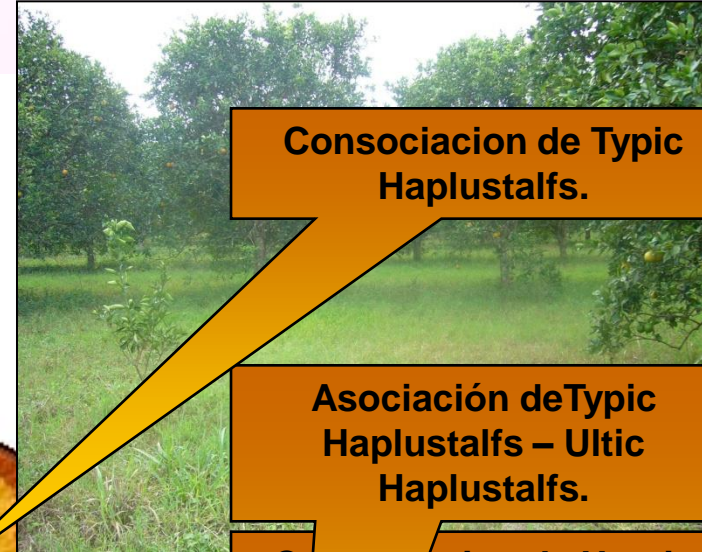
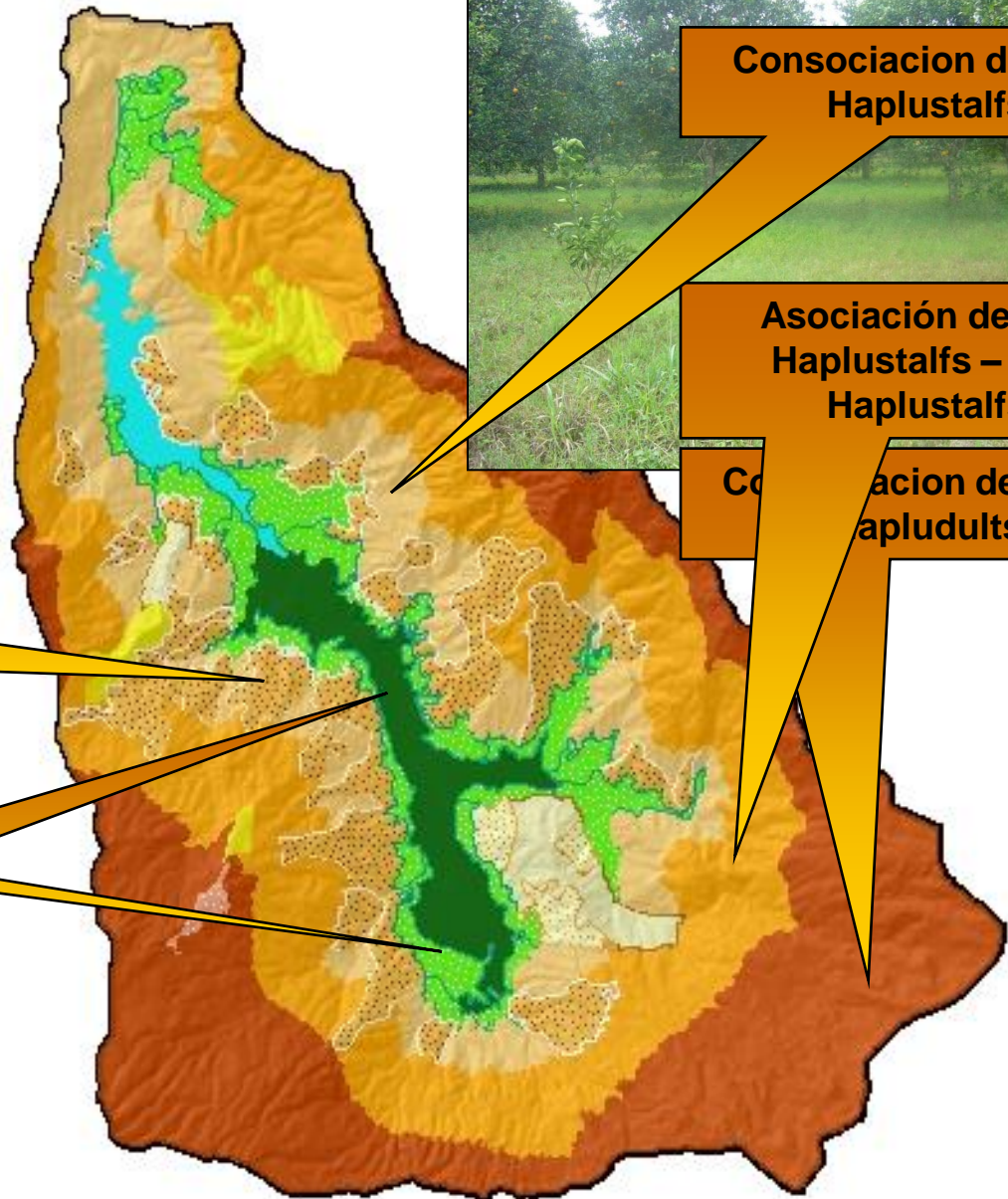
Ejemplo Mapa de suelos de la cuenca del rio Canoabo.



**Complejos de Typic Haplustalfs
- Inceptic Haplustalfs – Lithic
Ustorthents.**

**Asociación de Typic Haplustalfs
– Typic Haplustepts.**

**Complejos de Fluventic
Haplustepts – Aquic Haplustepts
y Vertic Epiaquepts.**



**Consociación de Typic
Haplustalfs.**

**Asociación de Typic
Haplustalfs – Ultic
Haplustalfs.**

**Consociación de Humic
Hapludults.**

7. UNIDAD CARTOGRAFICA.

- **Es una colección de áreas definidas y designadas en términos de las clases de suelos que las componen.**
- Cada unidad cartográfica difiere en algún aspecto de todas las otras y tiene una identificación única en un mapa de suelos.
- Cada área individual en el mapa es una delineación (polígono).
- Una Unidad Cartográfica puede consistir de uno o más componentes. Un componente individual de una unidad cartográfica es un miembro de un taxón (Unidad Taxonómica).
- Los suelos difieren en la forma y el tamaño de sus áreas, en el grado de contraste con los suelos adyacentes y en sus relaciones geográficas. Para mostrar estas relaciones se utilizan cuatro tipos de Unidades Cartográficas en los mapas de suelos: **Consociaciones, asociaciones, complejos y grupos indiferenciados.**

7. UNIDAD CARTOGRAFICA.

- Una sola clase de suelo dominante en la unidad cartográfica:

Consociación



7. UNIDAD CARTOGRAFICA.

- Combinación de varias clases diferentes de suelo en la misma unidad cartográfica.

• **Asociación**
o
Complejo

- En una **asociación** se puede predecir la ubicación de cada clase de suelo en el paisaje.
- Las clases de suelo pueden ser desglosadas en unidades cartográficas diferentes, en un mapa detallado escala > 1:25.000.

- En los **complejos** la ubicación de cada clase de suelo en el paisaje no es predecible.
- Las clases de suelo no pueden ser desglosadas ni siquiera en un mapa detallado escala > 1:25.000.

7. UNIDAD CARTOGRAFICA.

CLASES DE UNIDADES CARTOGRÁFICAS

SIMPLES

≥ 50 % de una sola clase de suelo

y

La mayoría de las inclusiones son similares al suelo principal

y

Las inclusiones disímiles no limitantes son ≤ 25 %

y

Las inclusiones disímiles limitantes son ≤ 15 %

CONSOCIACIÓN

COMPUESTAS

Separabilidad de suelos

Discernible
a escala
> 1: 24.000

No discernible
a escala
> 1: 24.000

ASOCIACIÓN

COMPLEJO

7. UNIDAD CARTOGRAFICA.

CLASES DE UNIDADES CARTOGRÁFICAS (UC)

SIMPLES

COMPUESTAS

CONSOCIACIÓN

Separabilidad de suelos

Discernible
a escala
> 1: 24.000

No discernible
a escala
> 1: 24.000

LA UC SE DESIGNA
CON EL NOMBRE DE
LA CLASE DE SUELO
DOMINANTE

ASOCIACIÓN

COMPLEJO

LA UC SE DESIGNA CON EL
NOMBRE DE LAS 2, 3 O 4 CLASES
DE SUELOS DOMINANTES

8. ESCALA.

ESCALA DEL MAPA

Relación de las distancias entre 2 puntos en el mapa y en la tierra :

Escala de Mapa = $\frac{\text{Distancia en el mapa}}{\text{Distancia en la tierra}}$

ESCALA DEL MAPA

Ejemplo:

Escala 1/50.000 ó 1:50.000.

1 cm mapa = 50.000 cm terreno

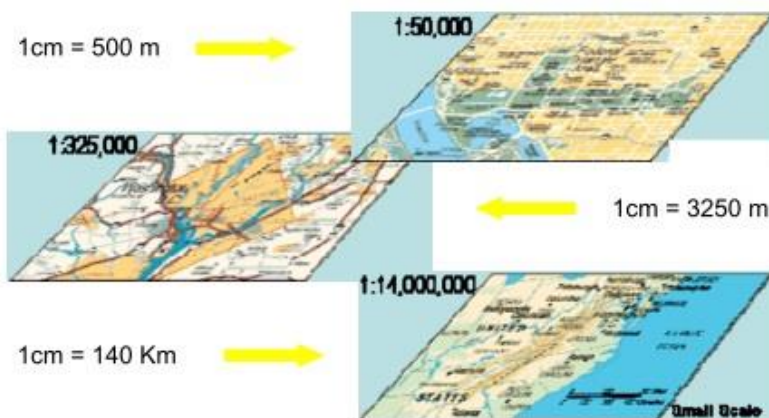
1cm = 500 m

8. ESCALA.

ESCALA DEL MAPA

- Un mapa con escala grande muestra un área pequeña con muchos detalles.
 - Un mapa con escala pequeña muestra un área grande con pocos detalles
-

ESCALA DEL MAPA



9. DELINEACIÓN DE TAMAÑO MÍNIMO (DTM) Y ÁREA MÍNIMA DE PLANIFICACIÓN (AMP).

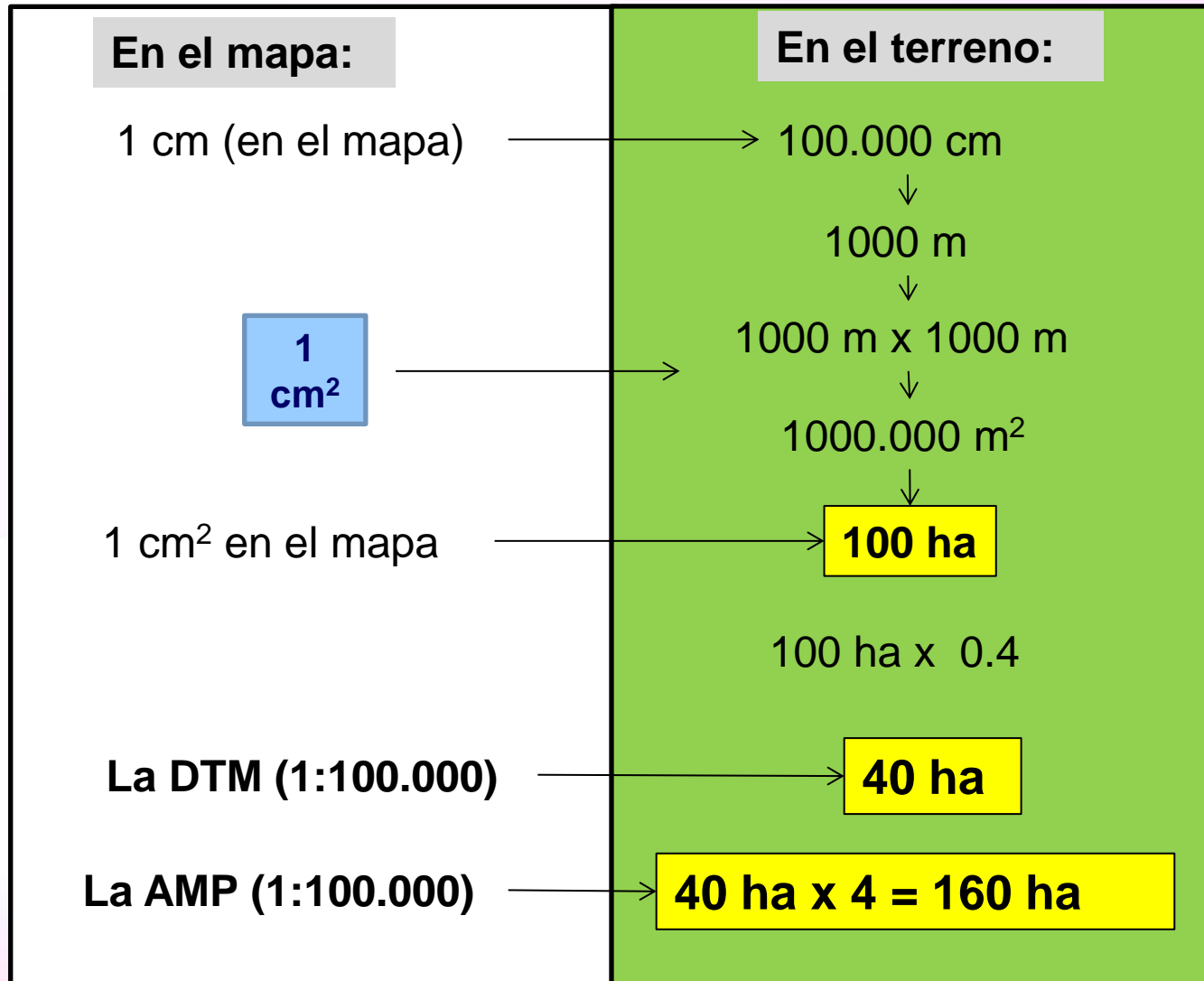
La DTM es la superficie más pequeña que puede ser delineada sin afectar la legibilidad de un mapa de suelos.

- Se considera que la DTM debe ser **0,4 cm²** del mapa porque en áreas más pequeñas el límite de suelos ocupa una superficie significativa de la delineación.
- Las clases de suelos que ocupan superficies menores a la DTM no pueden ser representadas en el mapa y deben ser incorporadas a una unidad cartográfica adyacente.
- La Unidad Mínima de Planificación (AMP) tiene una superficie de 4 veces la DTM, ya que con esto se evitaría el riesgo de que el área de nuestro interés corresponda a un suelo no identificado en la leyenda del mapa.

9. DELINEACIÓN DE TAMAÑO MÍNIMO (DTM) Y ÁREA MÍNIMA DE PLANIFICACIÓN (AMP).

Ejemplo de DTM y AMP:

Escala : 1:100.000



10. DENSIDAD DE MUESTREO.

Intensidad del muestreo.

- La **FAO (1981)** considera que la densidad promedio de muestreo en un estudio de suelos debe ser **1/2** observaciones/cm² del mapa; aunque esta densidad puede variar desde **1/4** observaciones/cm² del mapa en áreas de uso poco intensivo, hasta **1** observación/cm² en áreas de uso intensivo.

10. DENSIDAD DE MUESTREO.

Ejemplo de calculo de números de observaciones:

- Si tomamos como referencia una intensidad de muestreo de 1/2 observación por cm² del mapa, entonces cuantas observaciones requerimos para un mapa a escala **1:100.000** en una superficie de unos 10 km²?

En el mapa:	En el terreno:
1 cm ² en el mapa	100 ha
<i>1/2 observación por cm²</i>	
1/2 observaciones	100 ha
<i>Redondear</i>	
1 observaciones	200 ha
10 km ²	1000 ha
$N^{\circ} \text{ observaciones} = \frac{1000 \text{ ha}}{200 \text{ ha/obs}}$	
5 observaciones	10 km ²



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.



UNIDAD III

TEMA: LECTURA DE MAPAS Y UBICACIÓN DE SUELOS

GRACIAS