

Tema 1.2 Los datos geográficos

Cartografía I

2º Curso de IT en Topografía

1^{er} Cuatrimestre 2008/09

EPS Jaén

T1.2 Los datos geográficos

1. Conceptos

- Concepto de dato
- Datos geográficos

2. Componentes

- Componentes
- Soportes

3. Tipos de datos

- Primitivas espaciales
- Escalas de medida de la información
- Geometría y topología

4. Escala geométrica

- Concepto de escala
- Tipos de escala
- Tipos de mapas según la escala

5. Resolución

- Concepto y tipos de resolución
- Resolución espacial
- Resolución, precisión y escala
- Tipos de mapas según la leyenda

T1.2 Los datos geográficos

1. Conceptos

- Concepto de dato
- Datos geográficos

2. Componentes

3. Tipos de datos

4. Escala geométrica

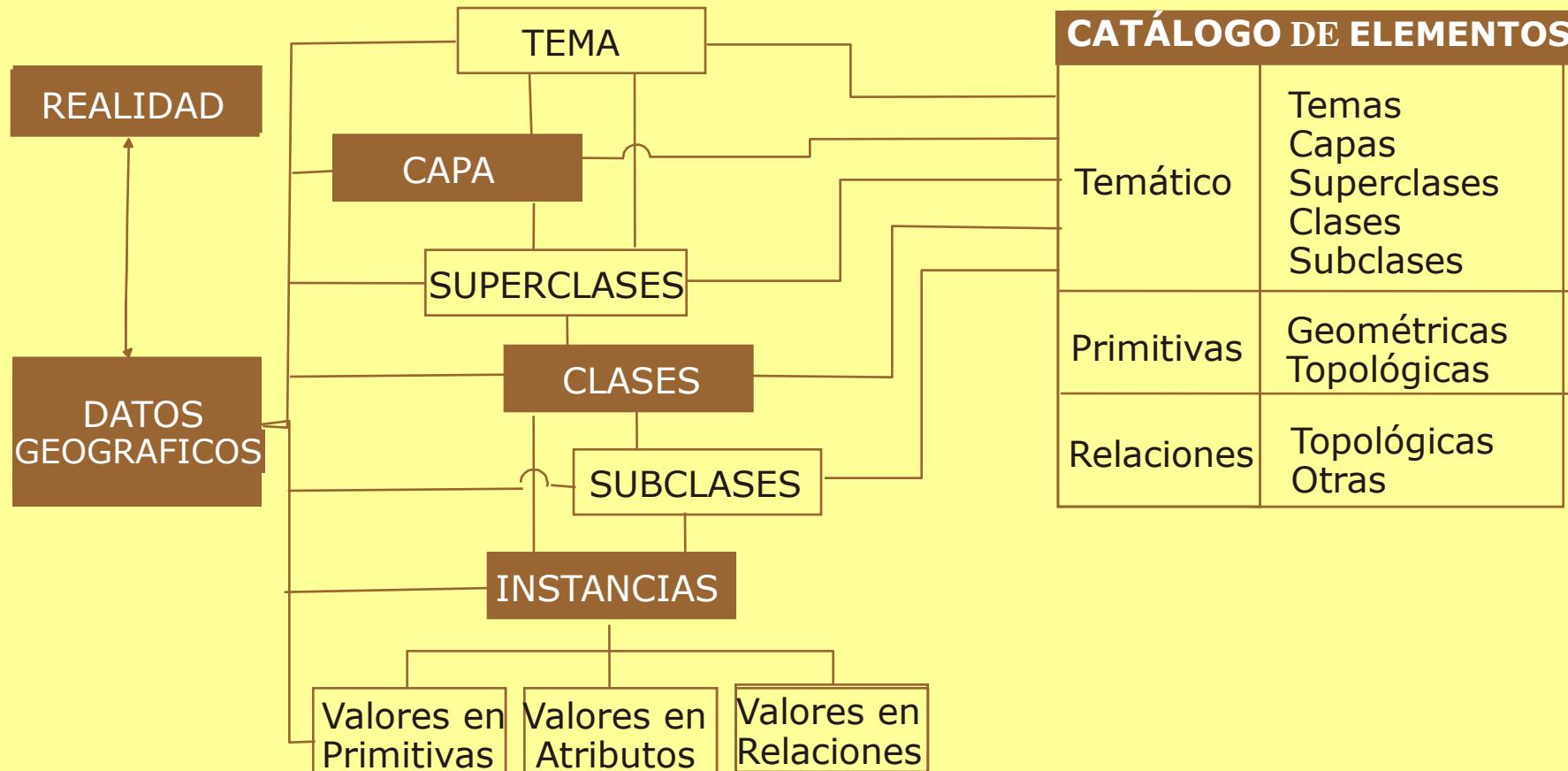
5. Resolución

T1.2 Los datos geográficos

- Etimológicamente, lo que se da (datum)
- Antecedente necesario para llegar al conocimiento exacto de una cosa o para deducir las consecuencias legítimas de un hecho; documento, testimonio, fundamento; la representación de una información de manera adecuada en un ordenador (RAE, 1992)

- Dato geográfico: Aquel que está ligado al territorio, que está georeferenciado
- El dato no sólo lo que se adquiere del terreno; también lo que se trata, lo que se representa y lo que se proporciona al usuario final

T1.2 Los datos geográficos



- **Instancia:** Cada uno de los elementos singulares que se incluyen en una clase. Ligada a una primitiva gráfica, tiene atributos y relaciones
- **Clase:** Conjunto lógico o físico formado por elementos que comparten las mismas propiedades (distintos niveles: superclases y subclases)
- **Capa:** Cada uno de los niveles en los que se organizan los datos en función del propósito de la BDG o los requerimientos del ordenador

T1.2 Los datos geográficos

1. Conceptos

2. Componentes

- Componentes
- Soportes

3. Tipos de datos

4. Escala geométrica

5. Resolución

T1.2 Los datos geográficos

- N dimensiones del dato: Respuesta a preguntas qué, cuánto, dónde, cuándo (y aún cómo ...)

Espacial

- Absoluta: respecto a sistema de referencia (coordenadas x, y, z)
- Relativa: relaciones topológicas (derecha, arriba, dentro, etc.)

Atributos

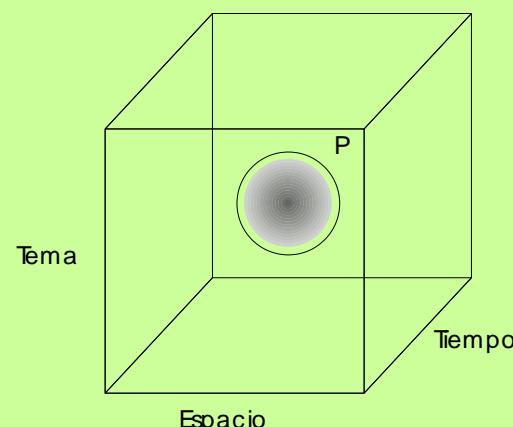
- Son las variables temáticas asociadas al territorio (a1, a2, a3 ...)

Temporal

- Momento en que fue adquirido el dato o respeto al que se ha estimado (t1, t2, ...)

Otras

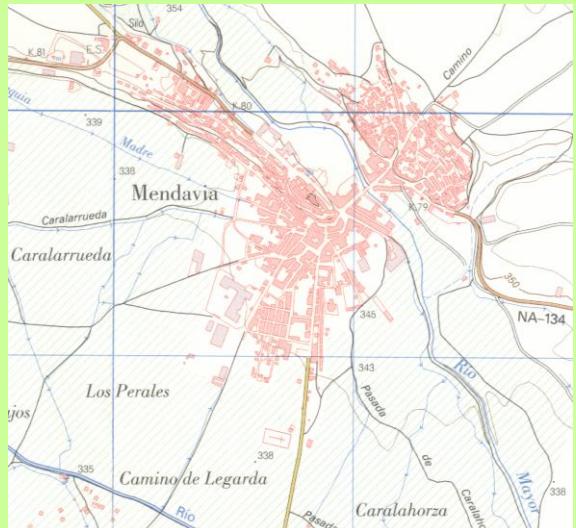
- Compleción (calidad de completo)
- Linaje (procedencia, obtención)
- Metadatos (fecha, autor, precisión)



T1.2 Los datos geográficos

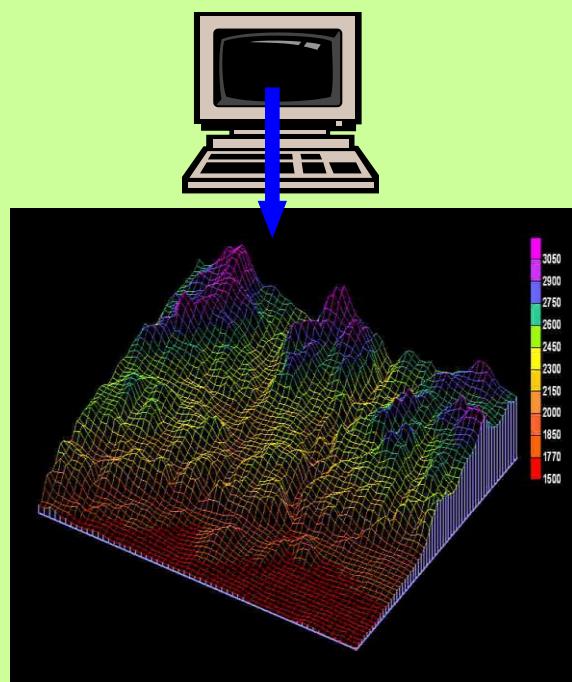
Soporte analógico

- Los datos (sus símbolos) se expresan mediante tinta sobre papel o poliéster (plástico)
- Es el utilizado en las cartografías tradicionales, aunque goza todavía de gran aceptación
- Datos con grandes limitaciones (2-D, estático ...) en análisis y explotación, derivadas del soporte



Soporte digital

- Soporte digital: Datos almacenados en unas memorias en codificación binaria y que pueden ser procesados por programas informáticos
- Se visualizan a través de pantallas de ordenador y otras
- Todo proceso de digitalización conlleva cierta pérdida de información (espacial y temática)
- Diferentes tipos de datos en función de la precisión (simple, doble, real, etc.)



T1.2 Los datos geográficos

1. Conceptos

2. Componentes

3. Tipos de datos

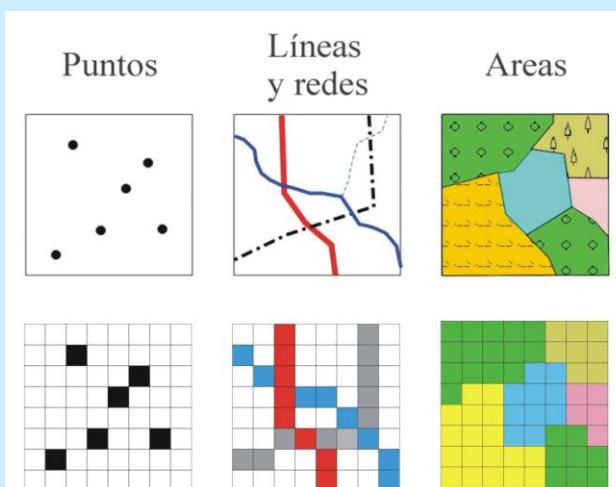
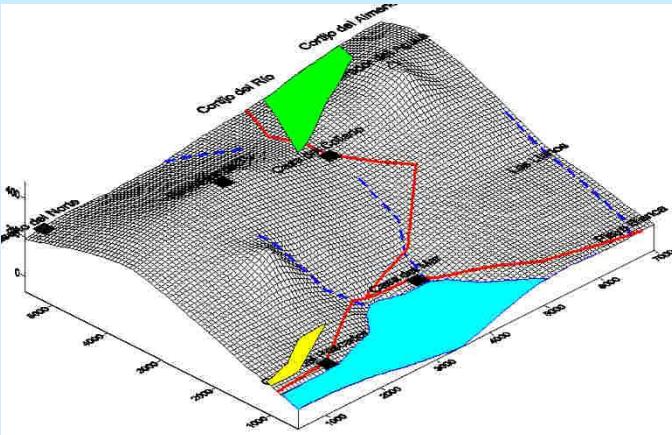
4. Escala geométrica

5. Resolución

- Primitivas espaciales
- Escalas de medida de la información
- Continuidad y uniformidad
- Temporalidad

T1.2 Los datos geográficos

- Espacialmente hay datos de n dimensiones:
 - Puntuales: Asociados a un punto (0)
 - Lineales: Asociados a una línea (1)
 - Superficiales: Asociados a superficies (2)
 - Volumétricos: Asociados a un volumen (3)
- Todas ellas se sitúan en un espacio 3-D (sus puntos tienen tres coordenadas espaciales)
- La mayor parte de los datos son superficiales:
 - Los puntuales y lineales son abstracciones
 - Volumétricos: Superficie envolvente
- En cartografía analógica y en BDG las 3 dimensiones colapsan en 2
- Coordenadas del plano o superficie de referencia
- La tercera (altitud) aparece como un atributo
- Para la representación gráfica o codificación de datos a una escala se dispone de 3 primitivas:
 - Puntos: Objetos así considerados a la escala
 - Líneas: Poligonales y curvas analíticas
 - Zonas: Planos y superficies de la realidad
- En sistemas raster se considera la tesela o pixel



T1.2 Los datos geográficos

- 2 tipos de atributos de datos: Qualitativos (qué), y cuantitativos (cuánto)
- De forma más precisa: escalas de medida de la información (método de medición o asignación de códigos a los datos)

Escala nominal

- Es la más simple, sólo asignación de códigos según datos pertenezcan a unas clases u otras
- Relaciones de semejanza o equivalencia, sin jerarquía, datos cualitativos

Escala ordinal

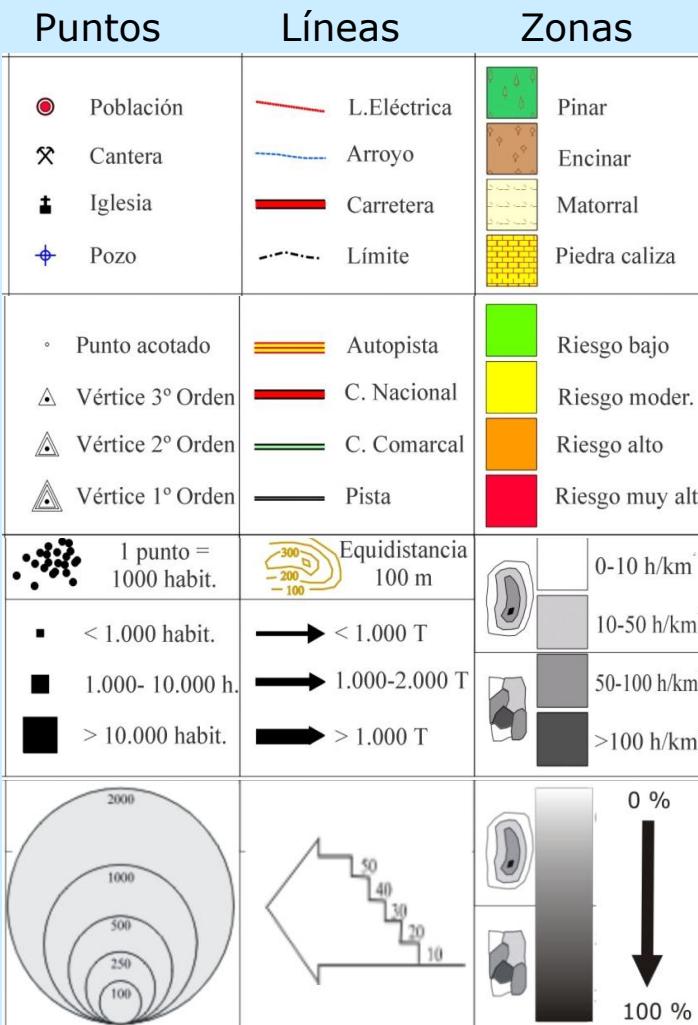
- Orden, grado o jerarquía, pero no se conoce distancia entre clases, ni valores
- Datos cualitativos o cuantitativos

Escala de intervalo

- Se conoce intervalo y límites de cada categoría
- Diferencia entre valores de los datos, pero no la proporción entre ellos, datos cuantitativos

Escala de índice

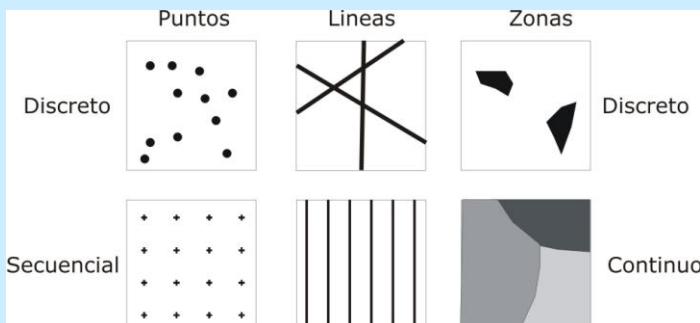
- Máximo nivel información, datos cuantitativos
- Se conoce valor preciso del dato en una escala con origen definido, proporciones entre datos



T1.2 Los datos geográficos

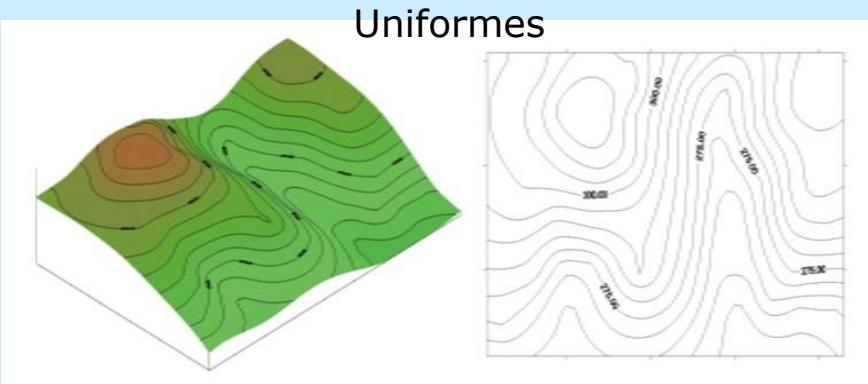
Continuidad

- Se refiere a si el dato cubre todas las localizaciones posibles (espacial) o todos los valores posibles (temática)
- Normalmente continuidad espacial:
 - Datos discretos y secuenciales (puntuales y lineales, también zonales)
 - Datos continuos: zonales



Uniformidad

- Se combinan las componentes espacial y temática (atributos)
- Tiene que ver con cómo varían los atributos en función del espacio:
 - Uniforme o gradual
 - No uniforme (bruscamente o a saltos)



T1.2 Los datos geográficos

- Los atributos de los datos varían en función del tiempo de varias maneras:
 - Constantes: Permanecen siempre iguales
 - Muy lenta: Eones (geológicos)
 - Lenta-moderada: Secular (relieve, vegetación)
 - Rápida: Anual-mensual (urbanismo, ríos)
 - Muy rápida-continua (tráfico, meteorología)



T1.2 Los datos geográficos

1. Conceptos

2. Componentes

3. Tipos de datos

4. Escala geométrica

5. Resolución

- Concepto de escala
- Tipos de escala
- Tipos de mapas según la escala
- Cambios de escala

T1.2 Los datos geográficos

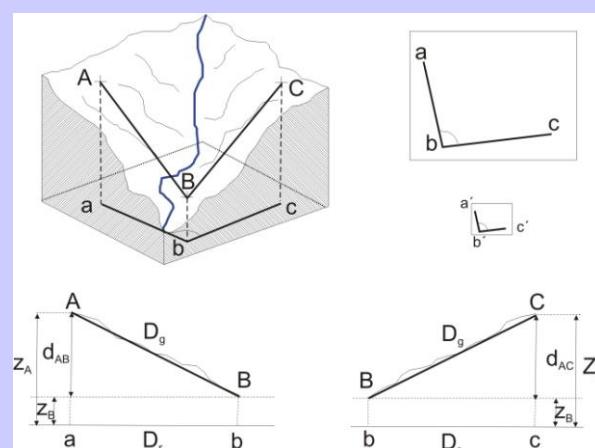
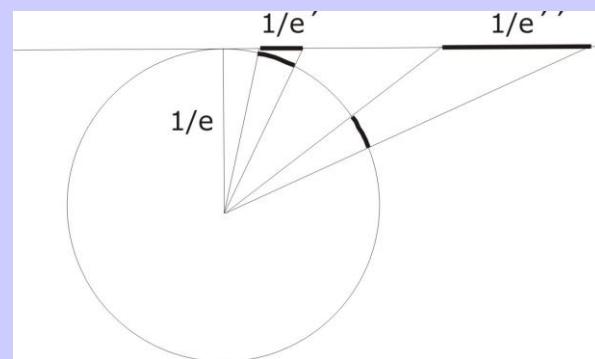
- Relación de proporcionalidad o semejanza entre las dimensiones de una determinada magnitud en la representación y en la realidad
- Lo más común es trabajar con distancias o longitudes (escala lineal)
- Cuando se utilizan globos terráqueos para toda la Tierra o maquetas 3-D para zonas pequeñas se mantienen las magnitudes sin deformación
- En los mapas se produce una doble deformación en el paso de la esfera al plano y de una superficie 3-D irregular al plano

Esfera al plano

- Afectan a ángulos (formas), longitudes y áreas
- Deformaciones diferentes en distintos sectores
- En caso de la longitud, la escala puede ser diferente según la zona: escala local
- Factor de escala: Razón entre escala local y escala global del mapa o modelo

Superficie 3-D al plano

- En zonas pequeñas, al proyectar sobre el plano se conservan ángulos horizontales (azimutales y distancias horizontales (reducidas)
- La escala se establece entre distancias o longitudes reducidas y las medidas en el mapa



T1.2 Los datos geográficos

Escala numérica

- Razón entre la distancia entre dos puntos medida en el mapa y la reducida entre sus homólogos en la realidad
- Se expresa como una razón (1:e ó 1/e) donde el numerador es 1 y el denominador un número lo más redondo posible

$$E = \frac{1}{e} = \frac{D_m}{D_r}$$

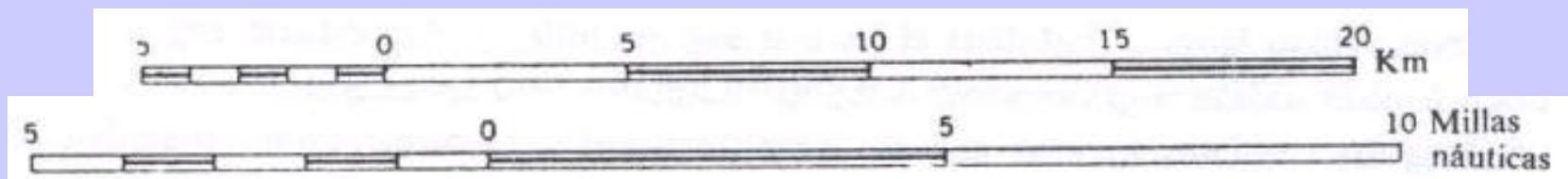
- Se puede determinar la escala (e), la distancia en el mapa y la real
- Si en vez de comparar longitudes se comparan superficies o volúmenes:

$$\frac{S_m}{S_r} = \frac{L_{m1} * L_{m2}}{L_{r1} * L_{r2}} = \frac{1}{e * e} = \frac{1}{e^2}$$

$$\frac{V_m}{V_r} = \frac{1}{e^3}$$

Escala gráfica

- Escala gráfica: Segmento dividido en partes cuya longitud corresponde a una distancia real
- Ventaja: No resulta afectado por ampliaciones o reducciones de escala



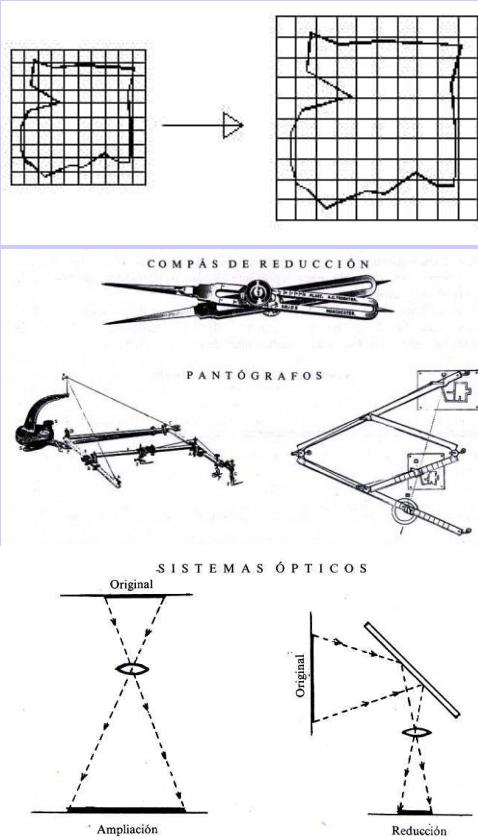
T1.2 Los datos geográficos

- A medida que aumenta el denominador menor es la escala
- Escalas grandes: > 1:10.000 (<E10k)
 - Planos de detalle: > 1:1.000 (>1K)
- Escalas medias: 1:10.000-1:100.000 (E10k-E100k)
- Escalas pequeñas: < 1:100.000 (<E100k)
 - Muy pequeñas: < 1:1.000.000 (<E1000k)

T1.2 Los datos geográficos

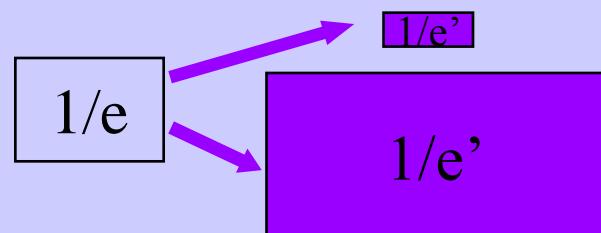
- Obtención de un mapa de una escala distinta a la de la otra original
- En la producción, sólo se contempla la reducción de escala (mapas de mayor a menor escala), lo que implica además una generalización
- En cartografía digital: utilización de zooms interactivos

Métodos tradicionales



Factor de escala

- Relación entre escala de un mapa original y de copia
- Reducción: De mayor a menor escala (como $E' < E$, $e' > e$, $f_e < 100\%$)
- Ampliación: De menor a mayor escala (como $E' > E$, $e' < e$, $f_e > 100\%$)



$$\frac{1}{e} * f_e = \frac{1}{e'} ; \quad f_e = \frac{1/e'}{1/e} = \frac{e}{e'}$$

- Razón de semejanza entre magnitudes análogas

$$\frac{dm}{dr} * f_e = \frac{dm'}{dr} ; \quad f_e = \frac{dm'}{dm}$$

$$\frac{Sm}{Sr} * f_e^2 = \frac{Sm'}{Sr} ; \quad f_e = \sqrt{\frac{Sm'}{Sm}}$$

T1.2 Los datos geográficos

1. Conceptos

2. Componentes

3. Tipos de datos

4. Escala geométrica

5. Resolución

- Concepto y tipos de resolución
- Resolución espacial
- Resolución, precisión y escala
- Tipos de mapas según la leyenda

T1.2 Los datos geográficos

- Capacidad que tiene un sistema para discriminar la información
- Tiene que ver con el índice general de abstracción que presente el mismo
- Concepto relacionado con la calidad y la precisión

Resolución espacial

- Sustituye a la escala en cartografía digital (zooms interactivos)
- La escala sólo tiene sentido cuando los datos se plasman gráficamente
- Se refiere a dos aspectos relacionados pero distintos: el tamaño mínimo de elemento de una BDG y la precisión (exactitud) posicional de los datos
- No se ha de confundir con tasa espacial de muestreo de datos

Resolución temática

- Tiene que ver con el grado de detalle que presente la leyenda
- En algunos casos existen incluso niveles de precisión (Corine-Landcover)
- Datos cuantitativos: relacionado con la precisión de los valores numéricos
- No ha de confundirse con la precisión en la medida de los datos (p.e. la resolución radiométrica opectral del sensor en Teledetección)

Resolución temporal

- Se refiere a la duración temporal (intervalo) del muestreo que deberá ser inferior a la duración del fenómeno a recoger
- Aunque está relacionada no ha de confundirse con la tasa de muestreo temporal (concepto de actualización de la cartografía actual)

T1.2 Los datos geográficos

Tamaño mínimo de elemento (Lmin)

- Relacionado con la escala y el límite de percepción visual ($Lpv=0,2$ mm)
- Para que un elemento pueda ser representado debe tener al menos:

$$L_{min} = Lpv * e$$

- También sería la distancia entre 2 objetos para que aparezcan separados
- Los elementos de dimensiones inferiores a la mínima no serán representables si no es con una simbolización o exageración (generalización)
- Los elementos situados a una distancia inferior a la mínima no serán separables (se colapsan o se agregan) a menos que se desplacen

Mínima Unidad Cartografiable (MUC)

- La Mínima Delineación Legible (MDL) se emplea en superficies
- Corresponde a una superficie circular de $0,4\text{ cm}^2$ ($D: 7,2$ mm)
- A partir de ella y la escala de visualización se define la MUC:

$$MUC = MDL * e^2 = \frac{e^2}{2,5 * 10^8} [\text{ha}]$$

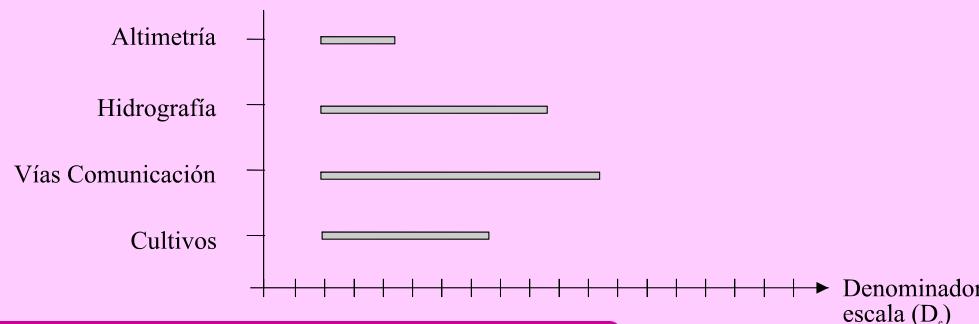
Modelo raster

- En modelo raster, tener en cuenta el tamaño de la celdilla o pixel (Tp_m)
- Si $Tp_m < Lpv$ (alta resolución), calcular longitud mínima como en vectorial
- Si $Tp_m > Lpv$ (baja resolución), resolución (Tp_r) definida por pixel y escala
- Se busca resolución que sea la mitad de L_{min} ($Tp_r < \frac{1}{2} L_{min}$ ó $Tp_m < \frac{1}{2} Lpv$)

$$Tp_r = Tp_m * e$$

T1.2 Los datos geográficos

- La escala deja de ser estática en cartografía digital (posibilidad de zooms)
- Una BDG se representa en rango de escalas entre un mínimo que asegure su legibilidad y un máximo que depende de la precisión de los datos
- La mínima puede ampliarse limitadamente en función de las capacidades de generalización y con el empleo de zooms dinámicos (hipermedia)
- Los datos de BDG no se comportan por igual



Clasificación en función de precisión

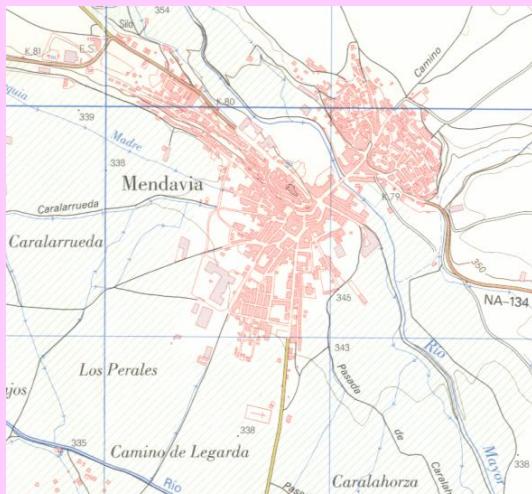
- Precisión > 1 m (escalas grandes): Planificación local e infraestructuras
 - Precisión: 1-10 m (escalas medias): Planificación provincial, anteproyectos
 - Precisión: 10- 100 m (escalas pequeñas): Planificación autonómica-nacional
 - Precisión < 100 m (escalas muy pequeñas): Mapas nacionales-supranacional
-
- Dentro de estos niveles es posible el cambio de escala por generalización
 - El paso de uno a otro requiere una nueva toma de datos con otros métodos

T1.2 Los datos geográficos

- En función de la amplitud y grado de detalle (resolución) de la leyenda:
 - Mapas generales: Leyenda amplia (abarca muchos temas de interés general), más o menos precisa en cada uno de ellos
 - Mapas temáticos: Leyenda focalizada en un tema con gran precisión

Temas en mapas generales

- Litosfera: relieve (topográficos)
- Hidrosfera: hidrografía marina y continental
- Biosfera: usos del suelo
- Geografía humana: comunicación, población, construcciones, límites



Mapas temáticos

- Litosfera: geología, geomorfología
- Hidrosfera: hidrología, hidrogeología ...
- Biosfera: vegetación, bosques, fauna
- Geografía humana: política, población, economía, cultura
- Atmósfera: meteorología, clima

