

Tema 1.2 Los datos geográficos

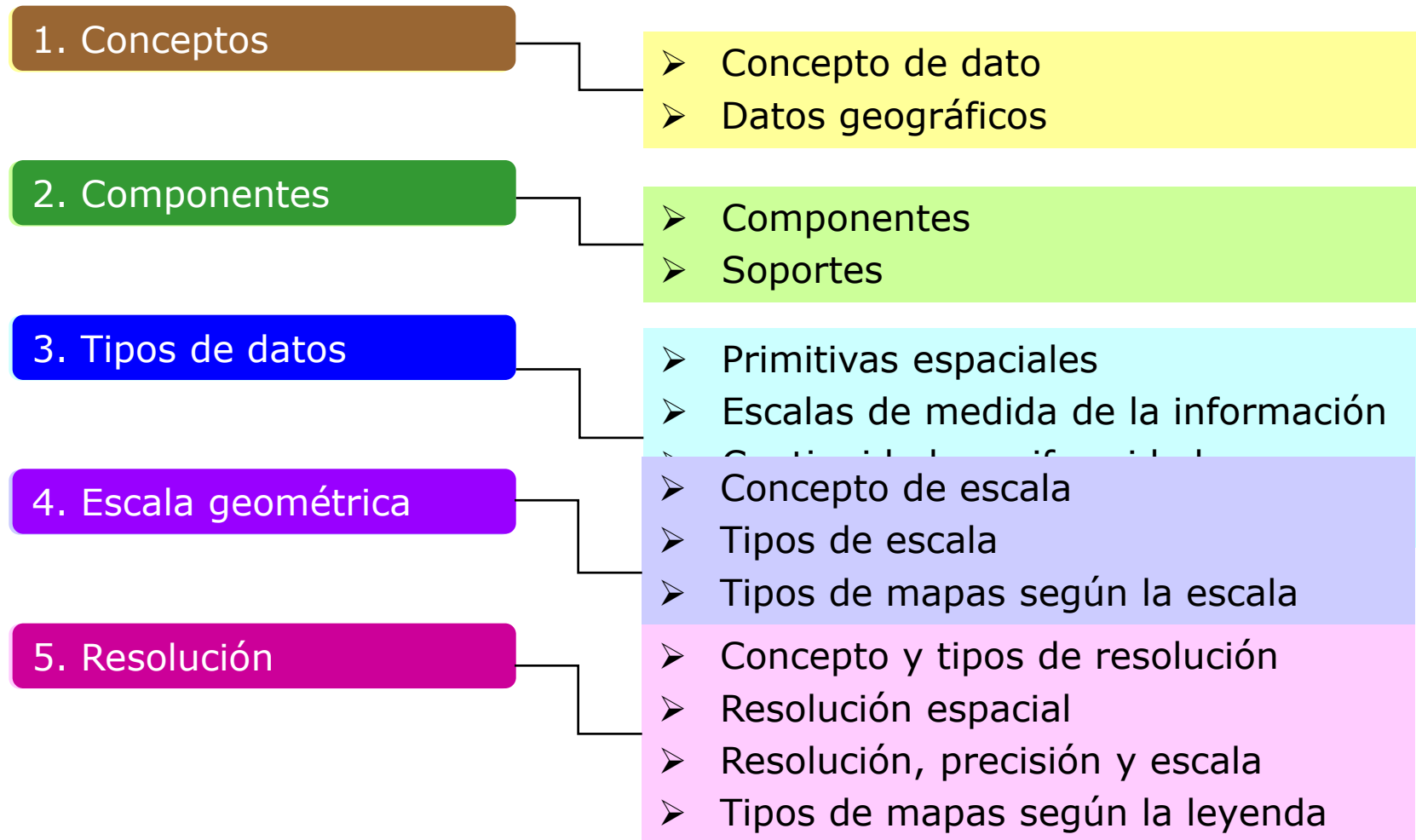
Cartografía I

2º Curso de IT en Topografía

1^{er} Cuatrimestre 2008/09

EPS Jaén

T1.2 Los datos geográficos



T1.2 Los datos geográficos

1. Conceptos

- Concepto de dato
- Datos geográficos

2. Componentes

3. Tipos de datos

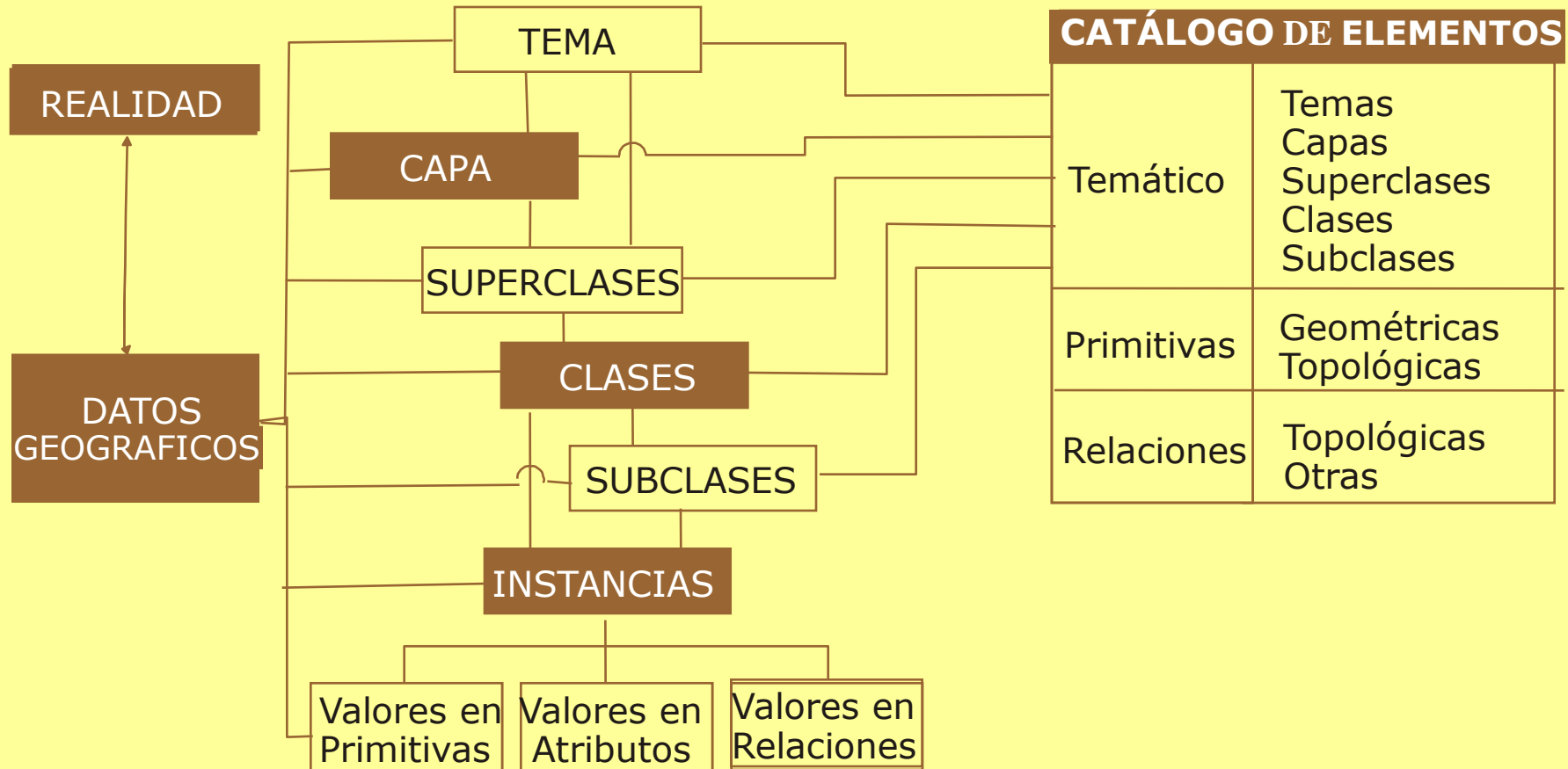
4. Escala geométrica

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 geo-referenciado
- 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

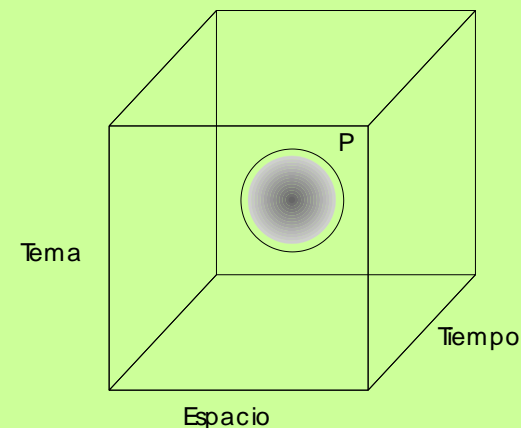
- Son las variables temáticas asociadas al territorio ($a_1, a_2, a_3 \dots$)

Temporal

- Momento en que fue adquirido el dato o respecto al que se ha estimado (t_1, t_2, \dots)

Otras

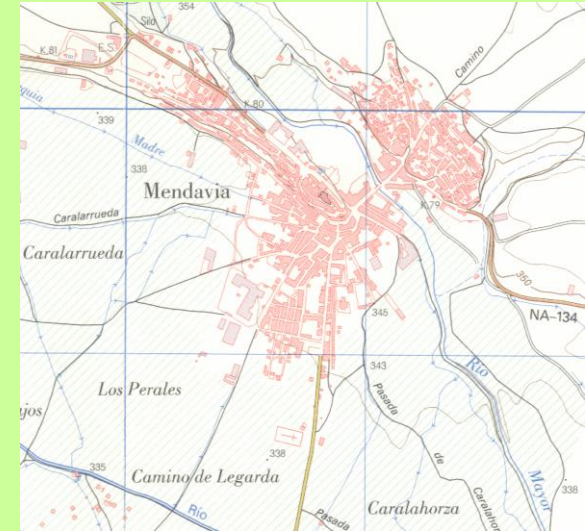
- Compleción (calidad de completo)
- Linaje (procedencia, obtención)
- Metadatos (fecha, autor, precisión)



T1.2 Los datos geográficos

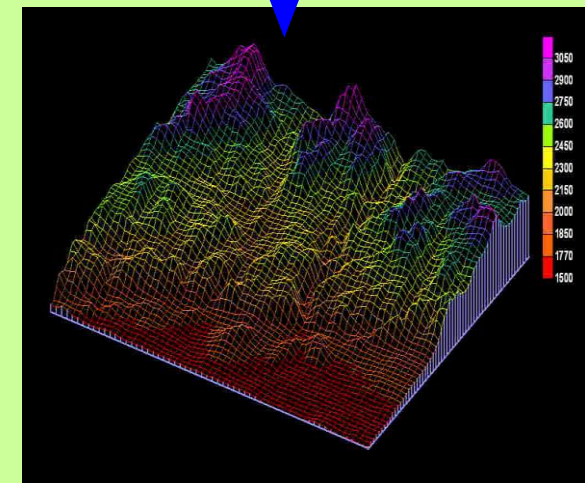
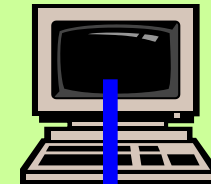
Soporte analógico

- 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

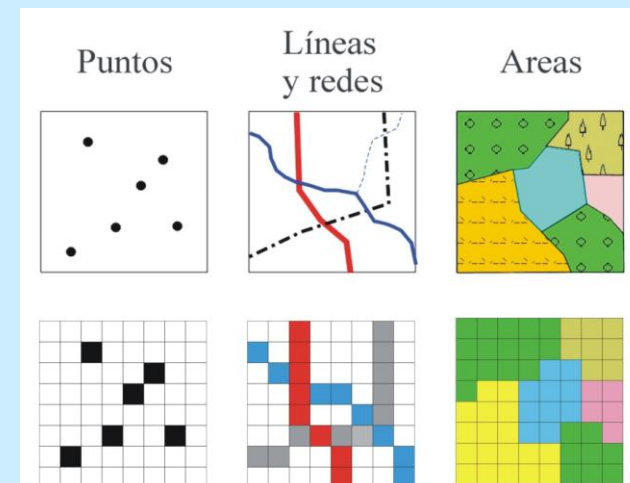
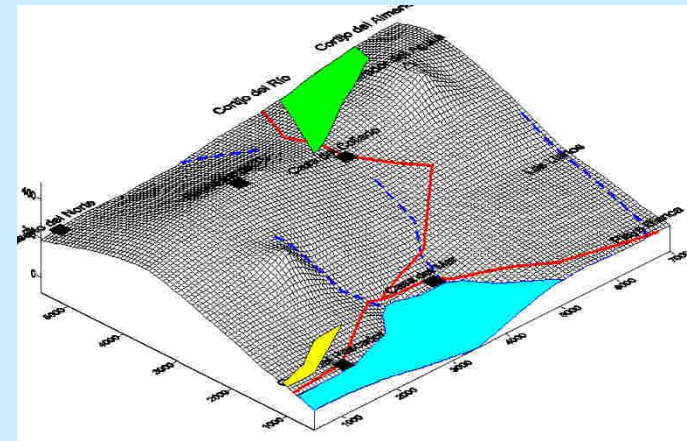
- Primitivas espaciales
- Escalas de medida de la información
- Continuidad y uniformidad
- Temporalidad

4. Escala geométrica

5. Resolución

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: Cualitativos (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





































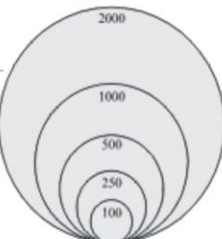
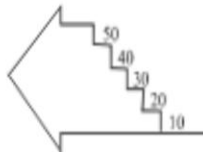
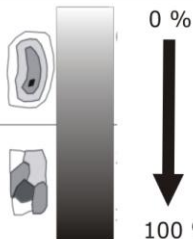
- Orden, grado o jerarquía, pero no se conoce distancia entre clases, ni valores
- Datos cualitativos o cuantitativos

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

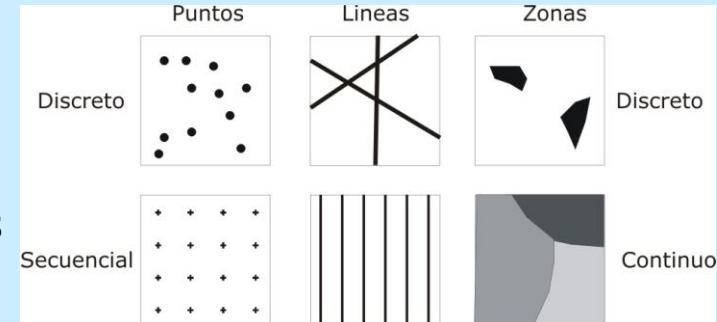
- Máximo nivel información, datos cuantitativos
- Se conoce valor preciso del dato en una escala con origen definido, proporciones entre datos

Puntos	Líneas	Zonas
 Población  Cantera  Iglesia  Pozo	 L.Eléctrica  Arroyo  Carretera  Límite	 Pinar  Encinar  Matorral  Piedra caliza
 Punto acotado  Vértice 3º Orden  Vértice 2º Orden  Vértice 1º Orden	 Autopista  C. Nacional  C. Comarcal  Pista	 Riesgo bajo  Riesgo moder.  Riesgo alto  Riesgo muy alt.
 1 punto = 1000 habit.  < 1.000 habit.  1.000- 10.000 h.  > 10.000 habit.	 Equidistancia 100 m  < 1.000 T  1.000-2.000 T  > 1.000 T	 0-10 h/km  10-50 h/km  50-100 h/km  >100 h/km
		

T1.2 Los datos geográficos

Continuidad

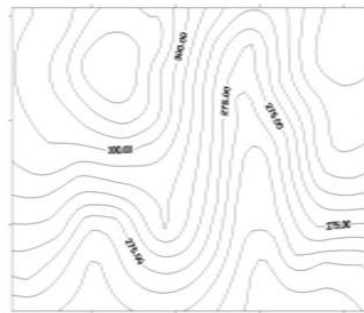
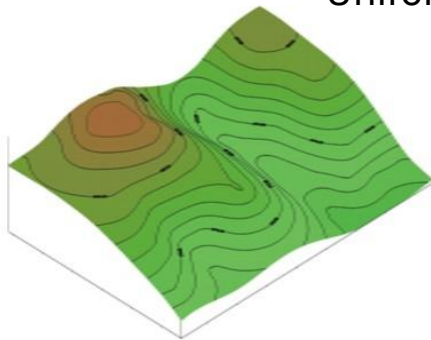
- Se refiere a si el dato cubre todas las localizaciones posibles (espacial) o todos los valores posibles (temática)
- Normalmente continuidad espacial:
 - Datos discretos y secuenciales (puntuales y lineales, también zonales)
 - Datos continuos: zonales



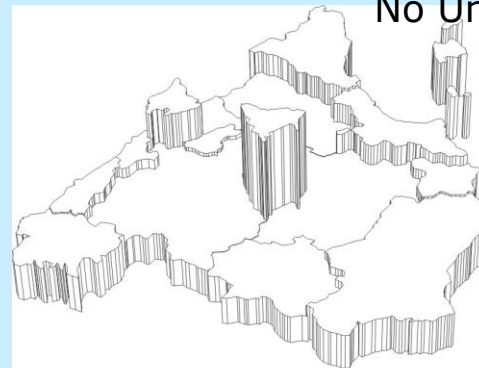
Uniformidad

- 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)

Uniformes



No Uniformes



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

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

5. Resolución

T1.2 Los datos geográficos

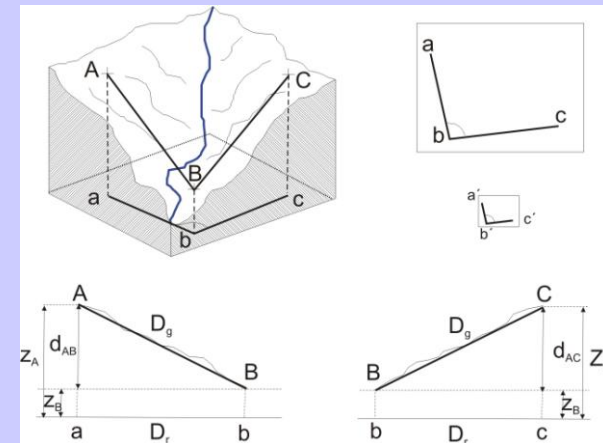
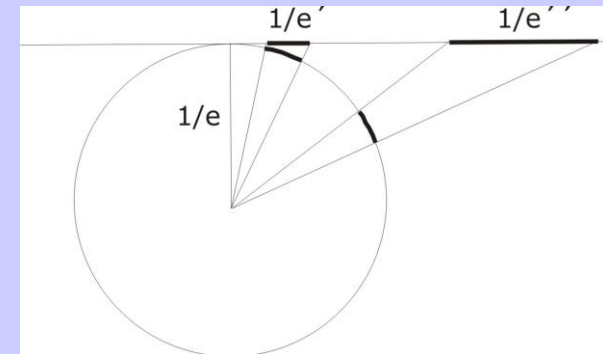
- Relación de proporcionalidad o semejanza entre las dimensiones de una determinada magnitud en la representación y en la realidad
- Lo más común es trabajar con distancias o longitudes (escala lineal)
- Cuando se utilizan globos terráqueos para toda la Tierra o maquetas 3-D para zonas pequeñas se mantienen 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

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

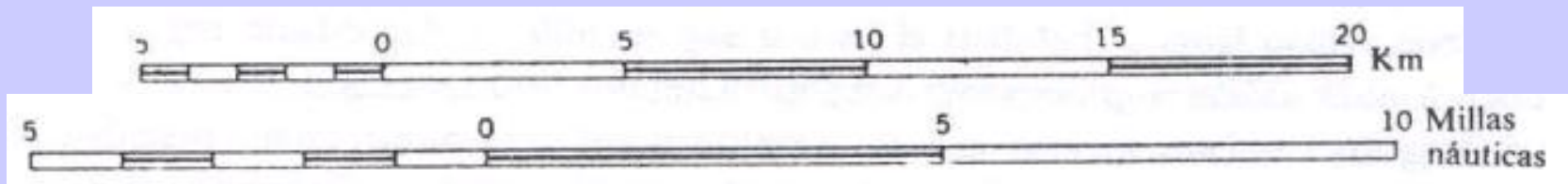
- Se puede determinar la escala (e), la distancia en el mapa y la real
- Si en vez de comparar longitudes se comparan superficies o volúmenes:

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

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

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



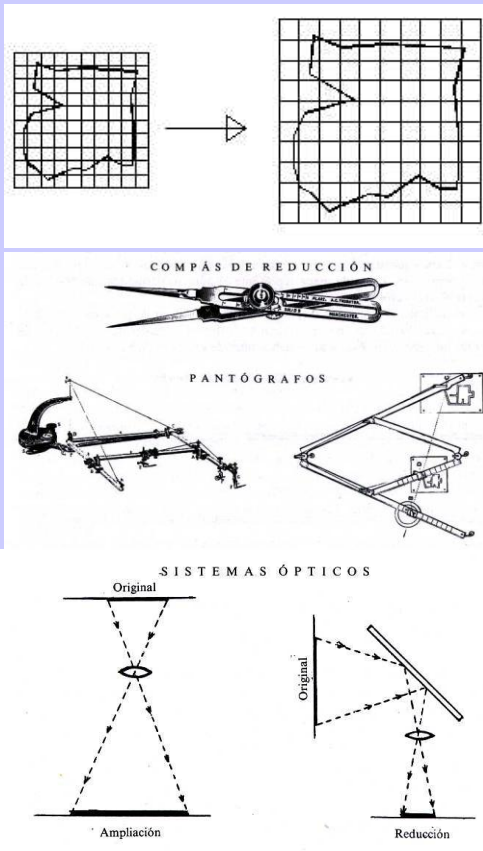
T1.2 Los datos geográficos

- 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 otro 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 $E' > E$, $e' < e$, $f_e > 100\%$)

$$\begin{array}{c} \boxed{1/e} \end{array} \begin{array}{l} \nearrow \boxed{1/e'} \\ \searrow \end{array} \begin{array}{c} \boxed{1/e'} \end{array} \quad \frac{1}{e} * f_e = \frac{1}{e'} \quad ; \quad f_e = \frac{1/e'}{1/e} = \frac{e}{e'}$$

- Razón de semejanza entre magnitudes análogas

$$\begin{array}{l} \frac{dm}{dr} * f_e = \frac{dm'}{dr} \quad ; \quad f_e = \frac{dm'}{dm} \\ \frac{Sm}{Sr} * f_e^2 = \frac{Sm'}{Sr} \quad ; \quad f_e = \sqrt{\frac{Sm'}{Sm}} \end{array}$$

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 o espectral 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 ($L_{pv}=0,2$ mm)
- Para que un elemento pueda ser representado debe tener al menos:

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

- 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 $0,4$ cm² (D: $7,2$ mm)
- A partir de ella y la escala de visualización se define la MUC:

Modelo raster

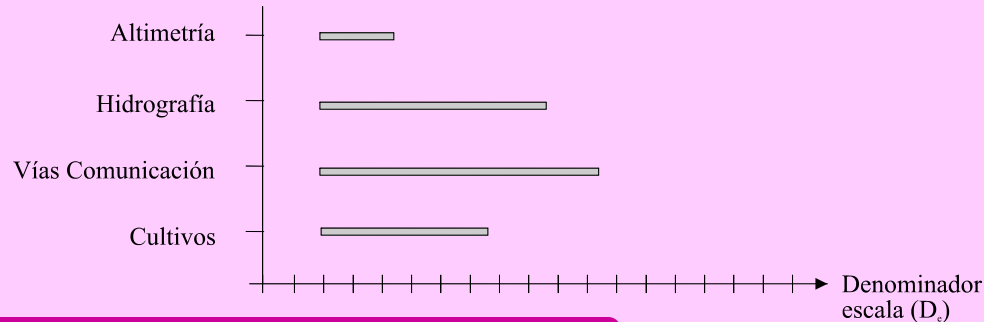
$$MUC = MDL * e^2 = \frac{e^2}{2,5 * 10^8} [ha]$$

- En modelo raster, tener en cuenta el tamaño de la celdilla o pixel (Tp_m)
- Si $Tp_m < L_{pv}$ (alta resolución), calcular longitud mínima como en vectorial
- Si $Tp_m > L_{pv}$ (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 $Tp_m < \frac{1}{2} L_{pv}$)

$$Tp_r = Tp_m * e$$

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

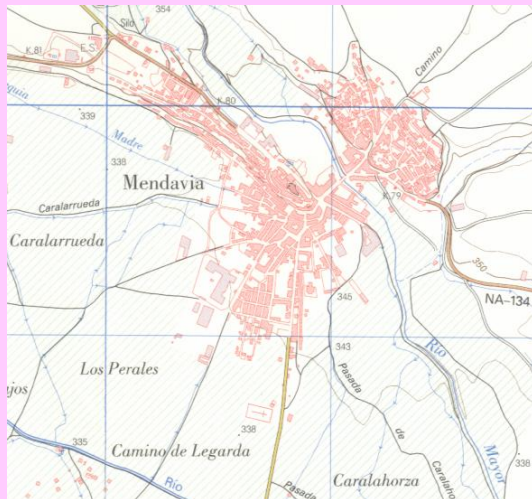
- Precisión > 1 m (escalas grandes): Planificación local e infraestructuras
 - Precisión: 1-10 m (escalas medias): Planificación provincial, anteproyectos
 - Precisión: 10- 100 m (escalas pequeñas): Planificación autonómica-nacional
 - Precisión < 100 m (escalas muy pequeñas): Mapas nacionales-supranacional
-
- 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

