

ESCALA

APUNTE DIDÁCTICO Nº 1

FUENTE:

Universidad Nacional de Catamarca - Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas - Carrera: Licenciatura en Geología - CATEDRA: TOPOGRAFIA y CARTEO GEOLÓGICO- Compilación realizada por Miriam Cisternas, profesor adjunto de la asignatura “Topografía y Carteo Geológico”.

Apuntes de la Catedra de Topografía de la Carrera de Ingeniería en Minas, Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy

ESCALA

Para el manejo de los mapas es necesario comprender el concepto de **escala**. La escala se define como la relación entre la distancia cualquiera medida en un mapa y su equivalente en el terreno.

Generalmente se usan tres expresiones para designar la escala de un mapa o carta:

- **Fraccional ó numérica** → 1:10.000 o 1/10.000, 1: 200.000, 1/ 200.000, etc.

Es una relación numérica de semejanza entre la distancia entre dos puntos en el terreno y su correspondiente sobre un mapa o carta o viceversa. Se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$L = M \times E \quad \text{donde}$$

L: distancia medida en el terreno

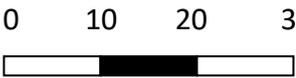
M: distancia medida en la carta

E: denominador o módulo de la escala

Dado un mapa a escala determinada, para conocer la distancia entre dos puntos A y B en el terreno, se mide con una regla la distancia homóloga sobre el mapa y se aplica la fórmula antes dada. Ejemplo:

Si se tiene un mapa a escala 1:200.000 y se ha medido – sobre dicho mapa - que la distancia AB entre dos puntos es 2 cm, la distancia AB en el terreno será

$$2 \text{ cm} \times 200.000 = 400.000 \text{ cm} \text{ o lo que es lo mismo } 40.000 \text{ m o } 4 \text{ Km}$$

- **Gráfica** → 

Es una línea constituida por segmentos numerados, generalmente de 1 cm de longitud que muestran la equivalencia de las distancias en el terreno expresadas en m o Km

- **Verbal o Literal** → 1 cm equivale a 10 Km - 1cm equivale a 100 m.

Contrariamente a lo que pudiese parecer a primera vista, una escala 1/50.000 es menor que una escala 1/100 debido a que se están manejando cocientes. A igualdad de un formato o tamaño de un mapa, éste abarca una superficie menor cuanto mayor es la escala, pero los objetos se representan con mayor detalle.

Cuanto más grande sea el denominador menor será la escala, debido a que será mayor la reducción que se hace del terreno para pasarlo a la representación gráfica y mayor será la superficie de terreno considerada (si la escala se mantiene constante).

En el lenguaje geológico se utiliza la expresión “trabajo a gran escala” para referirse a un estudio que abarca una gran extensión de terreno, como una cadena montañosa; en cambio trabajar a pequeña escala es cuando se realiza un estudio muy detallado de una región de escasa extensión. Sin embargo se da la paradoja de que en el primer caso se utilizan mapas de pequeña escala, mientras que en el segundo se recurre a representaciones graficas detalladas o sea de gran escala.

Determinación de la escala

Si se desconoce la escala de una fotografía o mapa, es posible determinarla por **comparación con un mapa**.

La técnica consiste en la medición, con escalímetro o regla graduada, de la distancia entre dos puntos característicos que puedan identificarse tanto en el mapa como en la fotografía de la que se quiere saber la escala. Por ejemplo, sea **AB** la distancia existente entre los puntos A y B a la escala del mapa y **ab** la distancia equivalente sobre la **foto**:

Mapa de escala conocida

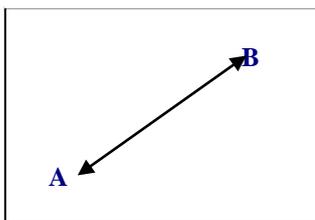
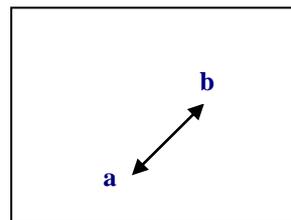


Foto cuya escala se desea determinar



$$1/E = ab/ AB \longrightarrow \text{Módulo de la Escala (E) = } AB/ab$$

Las técnicas de comparación con mapas evidentemente sólo pueden usarse cuando tanto el mapa como la fotografía que cubren la misma área sean fiables y muestren algún rasgo

distintivo cuya posición esté localizada exactamente. Normalmente se observan las posiciones de cruces de carreteras, puentes de ferrocarril, diques, etc.

Un método alternativo consiste en aplicar dos sencillas REGLAS DE TRES SIMPLE. **Ejemplo: supongamos que las mediciones efectuadas son:**

AB = 10 cm

Escala del mapa es 1: 100.000

ab = 2,5 cm

Primero se plantea la siguiente regla de tres (teniendo en cuenta la escala) y se transforma esa distancia en valores reales del terreno.

<i>(medida sobre el mapa)</i>		<i>(medida sobre el terreno)</i>	
1 cm	—————	100.000 cm	
<i>(dist. AB)</i>			
10 cm	—————	x	
			x = 10 cm x 100.000 cm / 1 cm
			x = 1.000.000 cm

Luego, se mide la distancia **ab** sobre la foto y se plantea la segunda regla de tres:

2,5 cm	—————	1.000.000 cm	
1 cm	—————	x	
			x = 1 cm x 1.000.000 cm / 2,5 cm
			x = 400.000 cm

En consecuencia, la escala buscada es **1: 400.000**

¡ATENCIÓN!

- ✓ La escala numérica es adimensional
- ✓ En la escala grafica es imprescindible indicar la unidad de medida. Se expresa generalmente en m o Km
- ✓ Puede medir la distancia AB sobre el terreno, si no dispone de cartografía confiable

MEDICIONES DE ÁREAS

Es posible **estimar expeditivamente** la superficie de cualquier objeto o unidad que se halle representada sobre fotos aéreas o sobre cartografía topográfica - geológica.

Si la superficie posee formas de polígonos regulares (cuadrado, rectángulo, triángulo, etc.) se pueden aplicar las fórmulas matemáticas correspondientes, teniendo en cuenta la escala de la foto.

En el caso de superficies de formas irregulares, (que es lo más frecuente) se pueden utilizar algunos de los siguientes métodos:

- Medición utilizando instrumentos especiales denominados **planímetros**
- **Método de la cuadrícula**

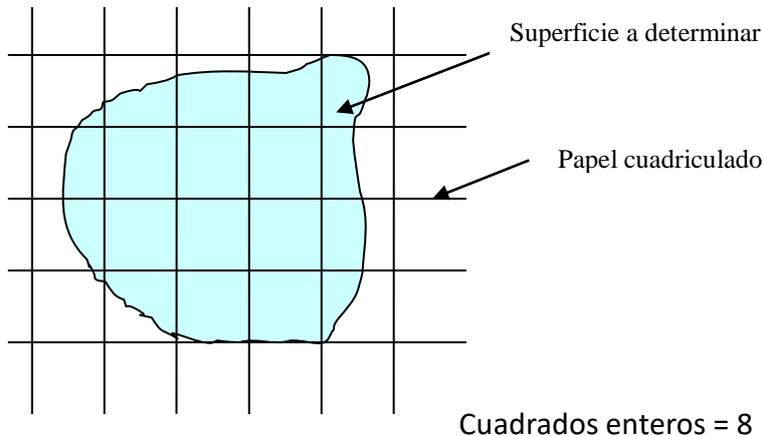
Método de la cuadrícula

Constituye un método expeditivo y muy sencillo de aplicar. Se procede de la siguiente manera:

- 1) Usando una filmina o papel transparente se calcan los límites del área que se desea calcular.
- 2) Se coloca esa transparencia sobre papel milimetrado / cuadrulado y se contabiliza la cantidad de cuadrados enteros que encierran dichos límites. Con los cuadrados de los bordes, se procede a realizar una estimación aproximada, calculando cuántos pedazos de los mismos constituirían un entero; cada vez que se logre este propósito se lo agrega al cálculo anterior de cuadrados enteros.

Se aconseja usar cuadrados de 1 cm de lado, para agilizar el cálculo; en este caso cada cuadrado representará 1 cm² de superficie.

Si lo que se desea es lograr una estimación más exacta de la superficie a medir se deberán contabilizar cuadrados más pequeños; en este caso si se toma un cuadrado en papel cuadrulado, tal cual viene impreso, se deberá tener presente que cada cuadrado posee 0,50 cm de lado y en consecuencia la superficie representada será de 0,5 cm x 0,5 cm = 0,25 cm². Si se utiliza el cuadrado del papel milimetrado se debe tener en cuenta que 1 cuadrado tiene 1 mm de lado y representará una superficie de 1 mm².



Cuadrados estimados sobre la base de pedazos de cuadrados = 4

Cantidad total de cuadrados enteros = 12

- 3) Sobre la base de la escala de la fotografía aérea o cartografía empleada, se determina el **área real** que representa un cuadrado entero.

Por ejemplo: si la escala de la foto es 1:20.000, significa que 1 cm de la foto representa 20.000 cm en el terreno; por lo tanto 1 cuadrado de 1 cm x 1 cm (1 cm^2) de superficie (en la foto) representará sobre el terreno $40.000.000 \text{ cm}^2$. Usando la relación así determinada, se procede a través de una regla de tres simple a calcular el área deseada.

1 cuadrado (1 cm^2)..... $40.000.000 \text{ cm}^2$
(Cant. total de cuadrados contabilizados)

12 cuadrados (12 cm^2) $x = 12 \text{ cuadr.} \times 40.000.000 \text{ cm}^2 / 1 \text{ cuadr.}$
 $x = 960.000.000 \text{ cm}^2$
x representa el área real buscada.