**Escalas y Curvas de nivel**

**ESCALA**

Cuando se desea representar gráficamente un terreno extenso o parte de él, es evidente que no es posible hacerlo con sus dimensiones reales, por lo tanto nos vemos obligados a reducir las dimensiones, pero debe conservarse la forma de la superficie representada.

La magnitud de la reducción que se ha efectuado, queda indicada por la **escala**, **numérica o gráfica**, que se coloca en el mapa, esta escala influye únicamente sobre la longitud y no sobre los ángulos, de modo que la forma original se conserva.

Por lo tanto, un mapa no es una representación arbitraria de la superficie terrestre, sino que sus medidas guardan una proporción con la realidad, esto permite obtener una imagen reducida, pero real, de la superficie abarcada por el mapa, la que se puede calcular con exactitud.

Entonces, podemos **definir a la escala** como *una relación numérica o gráfica que representa la relación constante que existe entre las medidas reales del terreno y las del mapa*, o lo que es lo mismo, *entre la longitud de las líneas del dibujo y las líneas correspondientes del terreno.*

**Cálculo:**

La proporción o relación de semejanza entre una distancia horizontal medida en el mapa y su equivalente en el terreno, queda establecida por una fracción adimensional llamada **fracción representativa** y está expresada por:

$\frac{M}{L}$ = $\frac{d}{D}$

Dónde:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L** | **=** | **Distancia en el terreno.** |
| **M** | **=** | **Distancia homologa a “D” representada en el papel.** |
| **d** | **=** | **Unidad de medida en el papel o numerador de la escala** |
| **D** | **=** | **Unidad de medida en el terreno o denominador de la escala.** |

La relación entre **M / L** es la misma relación que existeen **d / D**.

Esta relación, que es un número, recibe el nombre de **Escala Numérica**.

En la práctica, para facilitar los cálculos, se toma que D (unidad de medida en el terreno) es igual a 1, habitualmente la unidad es el **centímetro**, y d (unidad de medida en el papel) es igual a un múltiplo de 10, obteniéndose de esta manera la escala decimal, cuyo uso es más rápido y por lo tanto más conveniente.

La relación se convierte en:

 **M 1**

 **---------------- = ----------------**

 **L D**

**La fracción 1/D = E, es la Escala del mapa o representación gráfica.**

La fracción representativa de la escala es adimensional, en ella el **numerador** corresponde a la unidad medida sobre el papel y el **denominador** la medida real de la superficie.

Por ejemplo, cuando se utiliza la escala 1:1000 significa que una unidad sobre el mapa equivale a 1.000 de la **misma unidad** sobre el terreno

En la fracción representativa mientras más grande es el denominador mas chica es la escala ya que es mayor la reducción que se efectúa sobre las medidas del terreno, para pasarlas a un plano, en este caso la superficie considerada es mayor, en cambio, cuanto más chico es el denominador, mayor es la escala, y por lo tanto la superficie cubierta es menor.

|  |  |
| --- | --- |
| ***ESCALA MUY GRANDE******( D pequeño)*** | Excesivo tamaño del mapa. |
| ***ESCALA MUY PEQUEÑA******( D grande)*** | Algunos detalles no aparecen representados |

Tipos de Escalas:

***Numérica****:* es aquella donde la relación entre las dimensiones en el mapa y las correspondientes en el terreno se expresan como el cociente mencionado anteriormente.

Ejemplo: Si dos puntos están separados por una distancia de 4 km y sobre el mapa a esa distancia le corresponden 10 cm, la escala será:

**D = M / L**

 = 10 cm / 400.000 cm = 1 / 40.000 = **1:40.000**

ó

**L = M x D**

**D = L / M**

 D = 400.000cm / 10cm = 40.000

 **E = 1:40.000**

***Gráfica:*** es una recta dividida en partes iguales, donde cada división indica la unidad de longitud de la escala del mapa, generalmente esta unidad de longitud es el kilómetro. Se la representa como un segmento de recta graduado de izquierda a derecha, con un segmento más a la izquierda del cero dividido en fracciones menores.

Escala **1:100.000**

 |---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

 0 1 2 3 4 5 6 7 km

Clasificación:

A efectos de establecer una clasificación se tiene que las escalas son:

|  |  |
| --- | --- |
| **Grandes** | **1 : 25.000** |
|  | **1 : 50.000** |
| **Medias** | **1 : 100.000** |
|  | **1 : 250.000** |
| **Chicas** | **1 : 500.000 y menores** |

**Ejemplos:**

La escala numérica 1:50.000 determina las distancias equivalentes entre el terreno y la carta mediante el empleo del siguiente procedimiento:

Aplicando la fórmula: **L = M x D**

L: Distancia medida en el terreno.

M: Distancia medida en la carta.

D: Denominador de la escala.

1. Determinar a cuantos km corresponden 4 cm medidos en carta a escala 1:50.000.

Aplicando al formula L = M x D., M = 4 cm. D = 50.000.

 L = 4 x 50.000 = 200.000 cm = 2.000 m = 2 km.

Resulta que a 2 km del terreno le corresponden 4 cm en la carta a escala 1:50.000.

1. ¿A cuantos cm de la carta le corresponden 2 km medidos en el terreno con una escala 1:50.000?

 Aplicando la fórmula L = M x D M = L / D

 L = 2 km = 2.000 m = 200.000 cm

 D = 50.000

 M = 200.000 = 4 cm

 50.000

Resulta que 2 km medidos en el terreno le corresponden a 4 cm de la carta a escala 1: 50.000.

Formas de determinar la escala desconocida de una carta

 Conociendo la distancia entre dos puntos.

Desarrollo:

a- Se desarrolla la fórmula **L = M x D**

b- Se mide la distancia conocida en el terreno en metros.

c- Se mide la misma distancia conocida en la carta en cm.

d- Se aplica la fórmula.

Ejemplo:

Determinar qué escala le corresponde a una distancia de 1000 metros medidas en el terreno y 2 cm medidas en la carta.

 Aplicamos la fórmula L = M x D ; D = L

 M

 L = 1.000 m. = 100.000 cm.

 M = 2 cm.

 D = 100.000 = 50.000.

 2

 La escala de la carta es de 1:50.000

**CURVAS DE NIVEL**

**Altimetría:**

Estudia y determina las diferencias de nivel y las formas (morfología) del terreno. Su representación gráfica constituye el relieve.

*El sistema más extendido para la representación del terreno en los mapas topográficos son las* ***Curvas de Nivel.***

**Curvas de Nivel:**

Las curvas de nivel son uno de los elementos de representación altimétrica más usados, en el mismo se seccio­na a la superficie topográfica en planos paralelos a un plano horizontal de comparación llamado **plano de nivel, plano base o de comparación.** Estos planos se toman en forma equidistante y sus intersecciones con la superficie topográfica constituyen las curvas de nivel.

**Las curvas de nivel son líneas imaginarias**  que unen a todos los puntos de igual cota, el sistema de curvas de nivel está basado en la proyección a un plano de comparación de todas las irregularidades del terreno.

  Equidistancia: 10 m

**Cota de un punto:**

**Cota** es la distancia vertical medida entre el punto considerado y un plano horizontal de referencia, al que generalmente se le asigna el valor cero.

Para que la construcción resulte siempre positiva normalmente se toma como plano de referencia al nivel del mar, pero puede tomarse otro nivel de base transitorio, en este caso se considerará como cota relativa, aunque en la representación topográfica es conveniente que el plano de comparación sea lo suficientemente bajo como para que todas las cotas resulten positivas.

**Equidistancia:**

La separación o intervalo entre dos curvas de nivel vecinas y que corresponde a la distancia vertical constante que separa dos secciones horizontales consecutivas se denomina **equidistancia**, esta se elige de acuerdo con la escala del plano, de la importancia del relieve a representar y de la precisión del levantamiento.

Cuanto mayor sea la escala (menor denominador), mayor será el número de curvas de nivel que puedan trazarse sin perjudicar la claridad del dibujo, quedando al mismo tiempo, mejor definido el terreno. En general en los mapas a escalas 1: 50.000 las curvas de nivel tienen una equidistancia de 10 m, 20 m y 50 m y los mapas a escala 1: 250.000 presentan una equidistancia de 100 m y 50 m.

**Procedimiento para la construcción de curvas de nivel:**

Un plano acotado es aquel en el cual figuran en su distribución areal, diversos puntos del terreno en los que se ha determinado la altitud o cota de los mismos. Para la construcción de un sistema de curvas de nivel, procedemos a unir con una línea todos los puntos de igual cota de acuerdo a la equidistancia establecida. Cuando no existe un número suficiente de puntos con igual cota, y la mayoría de ellos poseen valores intermedios a los exigidos por la equidistancia del mapa a construir, es necesario recurrir a ciertos procedimientos de cálculo o bien proceder a la interpolación de los puntos.

Para el trazado de curvas de nivel deben tenerse en cuenta ciertas normas:

* Las curvas de nivel no deben cruzarse o superponerse unas con otras.
* Son siempre continuas y deben cerrarse o terminar en el borde del mapa.
* Indican una depresión cuando las curvas de cota mayor envuelven a las de menor, inversamente, indican una elevación cuando las de cota menor envuelven a las de cota mayor.
* El valor que representa cada curva se inscribe en los bordes de la hoja y en los lugares que sea necesario para facilitar la lectura de la carta.
* En los centros poblados las curvas no se interrumpen.
* Si las curvas de nivel están muy espaciadas, la topografía es llana, en cambio si están muy juntas, la topografía es abrupta.
* Las curvas de nivel nunca se juntan, salvo en una superficie vertical o pared, en donde las curvas están muy próximas.
* Las curvas muy irregulares indican terreno muy accidentado. Las líneas con curvatura más regular, indican pendientes y cambios graduales.

**Clasificación de las curvas de nivel:**

Las curvas de nivel pueden ser:

1. *Curvas principales o directrices:* Son aquellas curvas que se dibujan con línea gruesa continua. Siempre están numeradas.
2. *Curvas intermedias:* Son aquellas que representan el valor unitario de variación de nivel entre dos curvas principales. Se dibujan con línea continua delgada.
3. *Curvas Auxiliares:* Son curvas de uso excepcional y se utilizan para representar un relieve local de interés, que no alcanza a ser indicado con la equidistancia establecida. Se dibujan con una línea punteada fina.