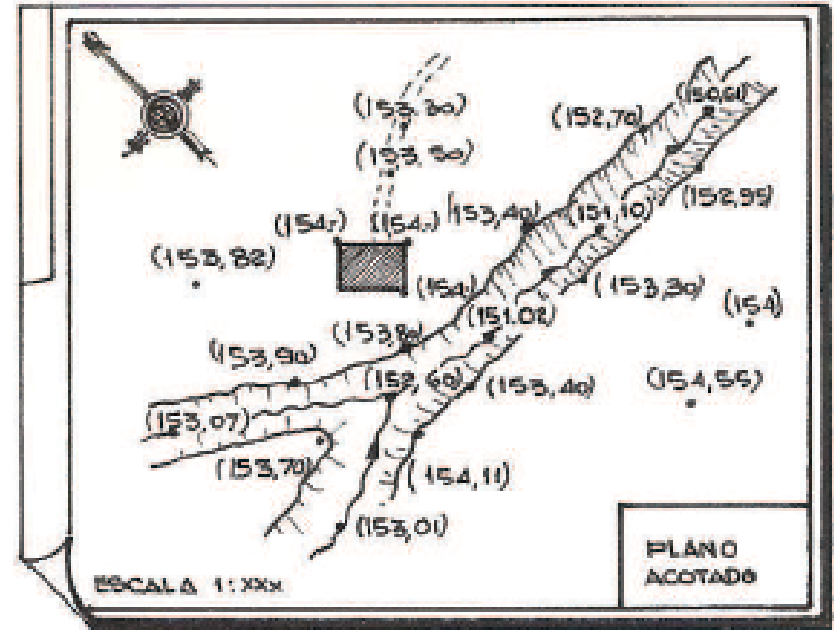


5.2 CURVAS DE NIVEL

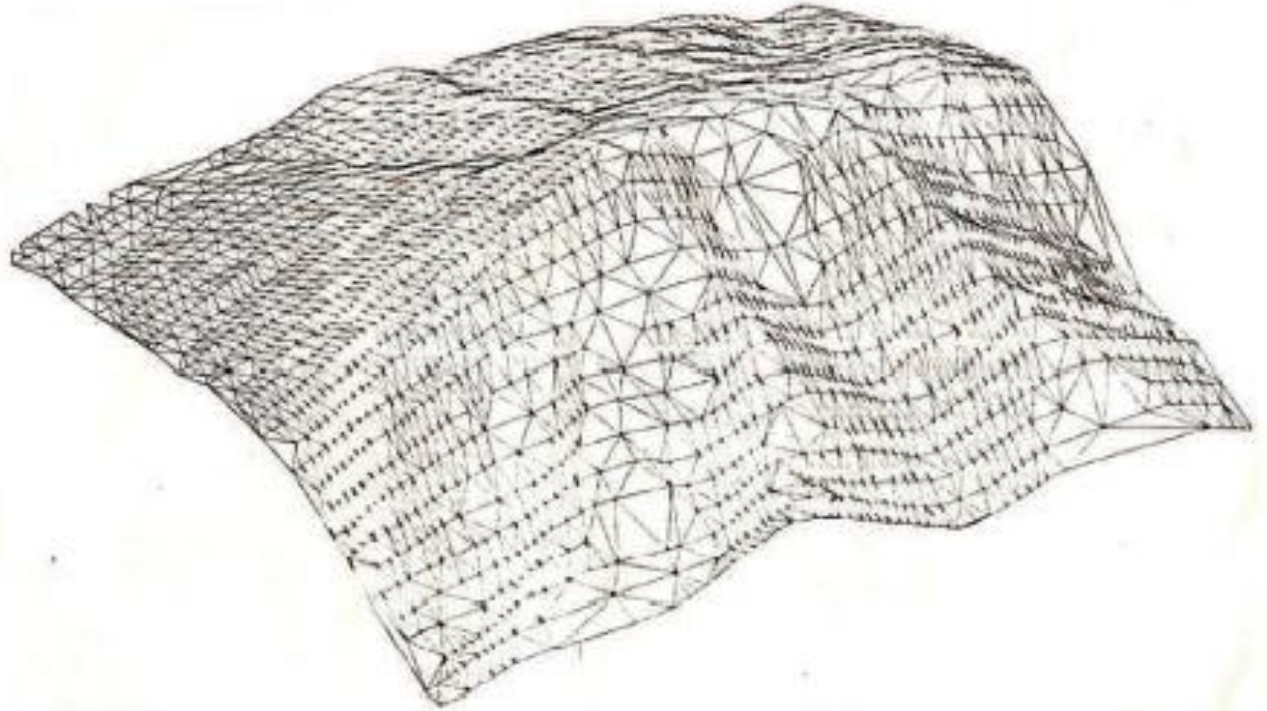
En los planos topográficos, además de la representación planimétrica, se exige la de la altimetría, en forma de **planos acotados** o la más frecuente con **curvas de nivel a una equidistancia** prefijada, mayor o menor según la índole del plano.

El concepto de **equidistancia y curva de nivel**; interesa tener idea clara de las **formas elementales del terreno y de su representación en el plano**; ya la inversa, deducir del examen de las curvas desnivel de un plano, la forma del relieve del terreno que representan.

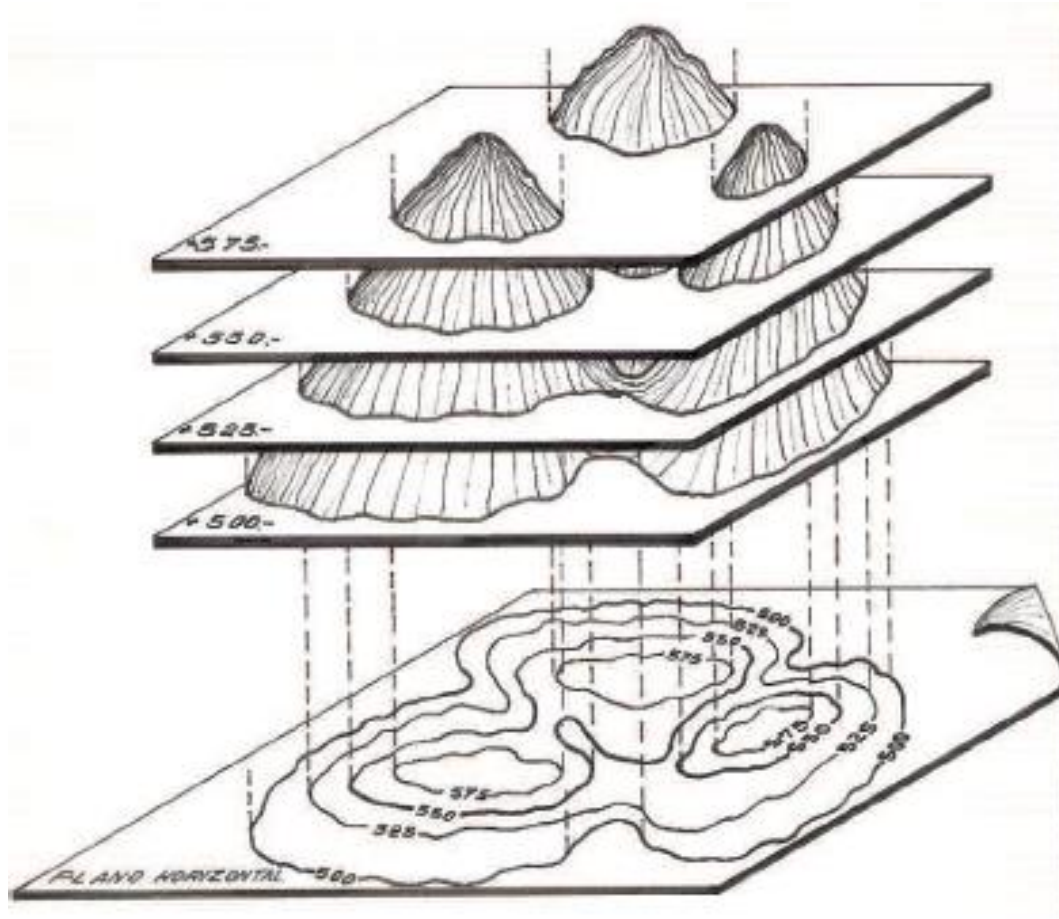


5.2 CURVAS DE NIVEL

La superficie de la Tierra tiene los más variados aspectos de difícil clasificación; y debemos intentar hacer un estudio geométrico del relieve, asimilándolo a una **superficie poliedral** inscrita, tanto más aproximada a la real del terreno, cuanto mayor sea el número de caras.



5.2 CURVAS DE NIVEL

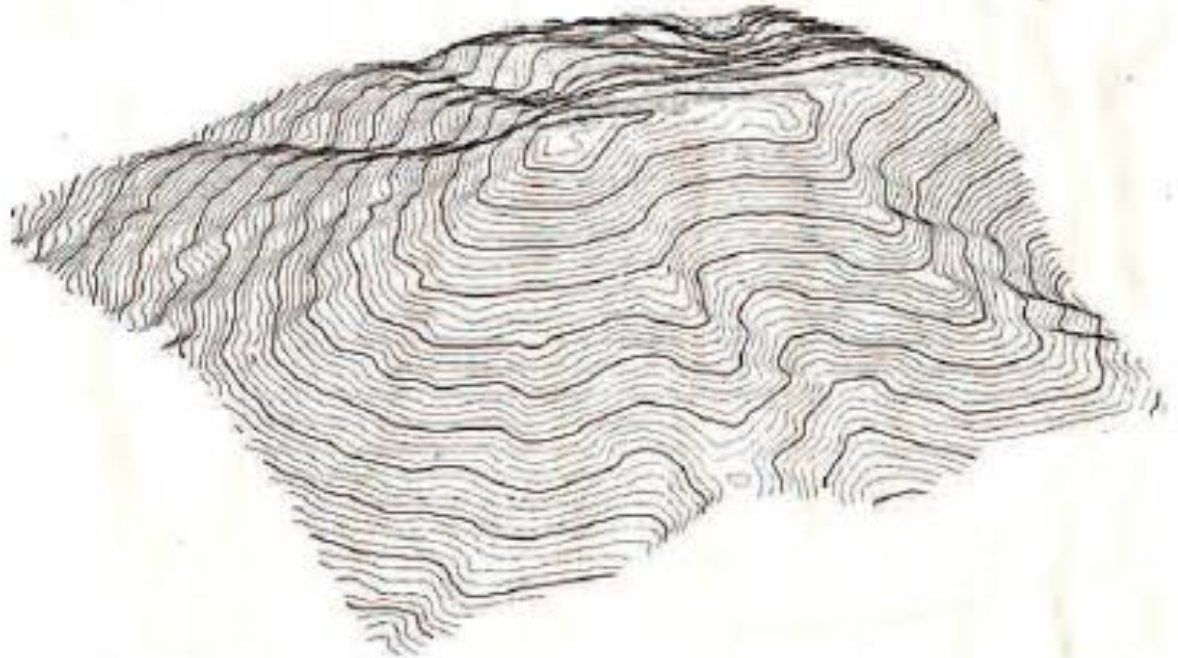


Se define la línea de nivel como el lugar geométrico de los puntos del terreno que tienen la misma cota, y pueden suponerse obtenidas mediante la intersección del mismo con planos horizontales distanciados entre sí en un valor constante denominado equidistancia (e). Estas intersecciones se proyectan sobre el plano de comparación, y se dibujan reducidas en función de la Escala. Por lo tanto las curvas de nivel son la proyección ortogonal sobre un plano

5.2 CURVAS DE NIVEL

La diferencia de cota entre esas superficies paralelas o entre las curvas de nivel que originan, generalmente constante dentro de un plano o carta topográfica, recibe el nombre de **equidistancia**.

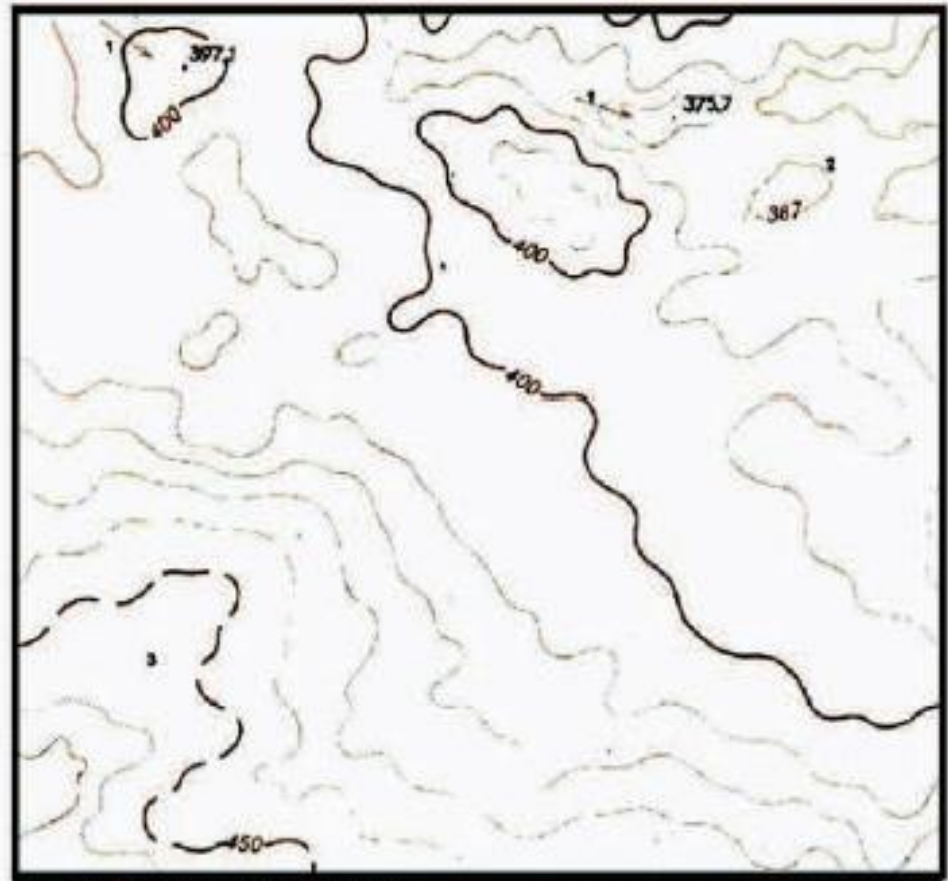
Dicha equidistancia debe ser fijada por el Ing. Agrim. con anterioridad al levantamiento en función de la escala adoptada y de las pendientes predominantes del terreno.



5.2 CURVAS DE NIVEL

Este método de representación gráfica es el que más aprovechamiento técnico y precisión tiene para los trabajos de ingeniería. Para efectuar el proyecto definitivo de un canal, camino, o cualquier obra civil, puede ser necesario un levantamiento planialtimétrico de mayor precisión que permita obtener el plano acotado, de una determinada franja de terreno correspondiente al anteproyecto elegido. Debemos resaltar que las ventajas que para la ubicación de esa franja proporciona un plano general de la zona con curvas de nivel, con el que pueden efectuarse: estudios de pendientes, dibujo de perfiles, elección de trazas o recorridos

CURVAS DE NIVEL Y SUS EQUIDISTANCIAS



1) Línea 2) Curva auxiliar 3) Curvas figuradas

estudios de pendientes, dibujo de perfiles, elección de trazas o recorridos

5.2 CURVAS DE NIVEL

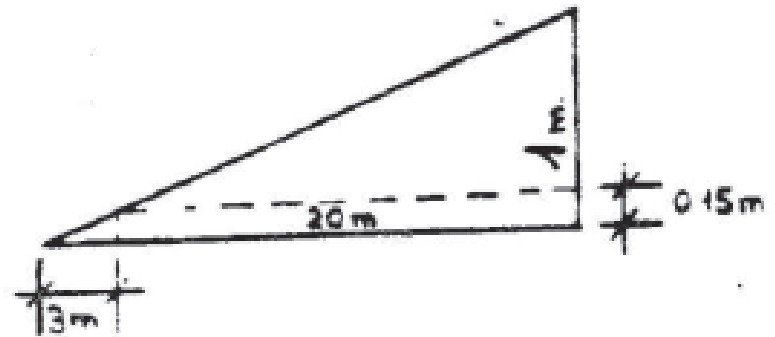
Los puntos levantados deben tener precisiones altimétricas y planimétricas concordantes entre sí, es decir que las cotas de dichos puntos deben ser determinadas en relación con la precisión de su ubicación planimétrica. Considerando por ejemplo un plano en escala 1:10.000, sabemos que la máxima indeterminación planimétrica admisible, aceptando una tolerancia gráfica de 0,3 o 0,2 mm, es

$$\text{Es } \epsilon_x = \pm 3 \text{ m.}$$

Este error planimétrico implica para un terreno de pendiente

$$n = \text{tang. } \alpha = 1/20,$$

un error altimétrico $\epsilon_z = \pm 0,15 \text{ m.}$



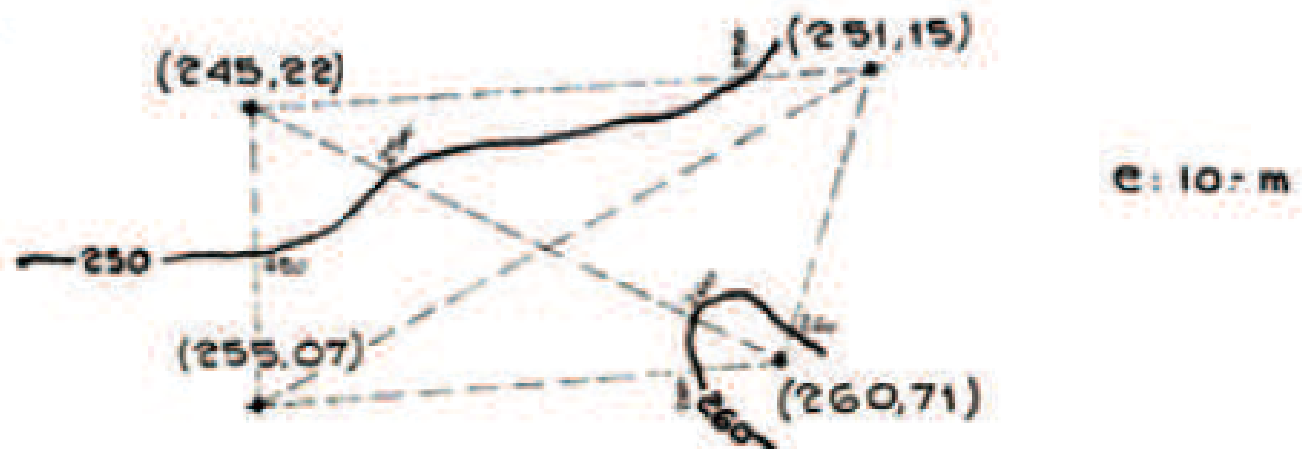
5.2 CURVAS DE NIVEL

El dibujo de las curvas de nivel como etapa final de un levantamiento, se efectúa sobre un plano acotado donde se han ubicado planimétricamente las líneas directrices del terreno y los puntos singulares del mismo.

Los puntos que pertenecen a la curva de nivel que se quiere dibujar, de cota múltiplo de la equidistancia, se determinan en el plano por interpolación lineal entre dos puntos contiguos no separados por una línea directriz, de cota superior e inferior respectivamente a la buscada. Esta interpolación puede hacerse por tres formas o métodos:

Por tanteo

Este método es el más impreciso pero el más rápido y sólo con mucha experiencia puede intentarse realizar este tipo de interpolación



5.2 CURVAS DE NIVEL

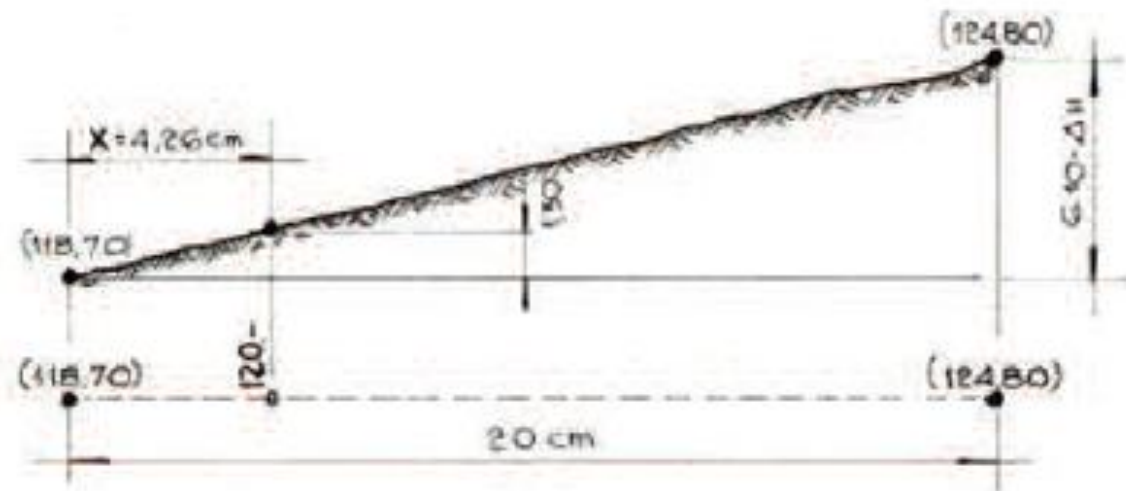
Analíticamente (por cálculo)

Medimos en cualquier escala' la distancia entre los dos puntos a interpolar.

Si queremos pasar la cota 120, quiere decir que tenemos un desnivel de 1,30 m.

$$20 \text{ cm} / 6,10 \text{ m} = X / 1,30 \text{ m}$$

$$\Rightarrow X = 4,26 \text{ cm}$$

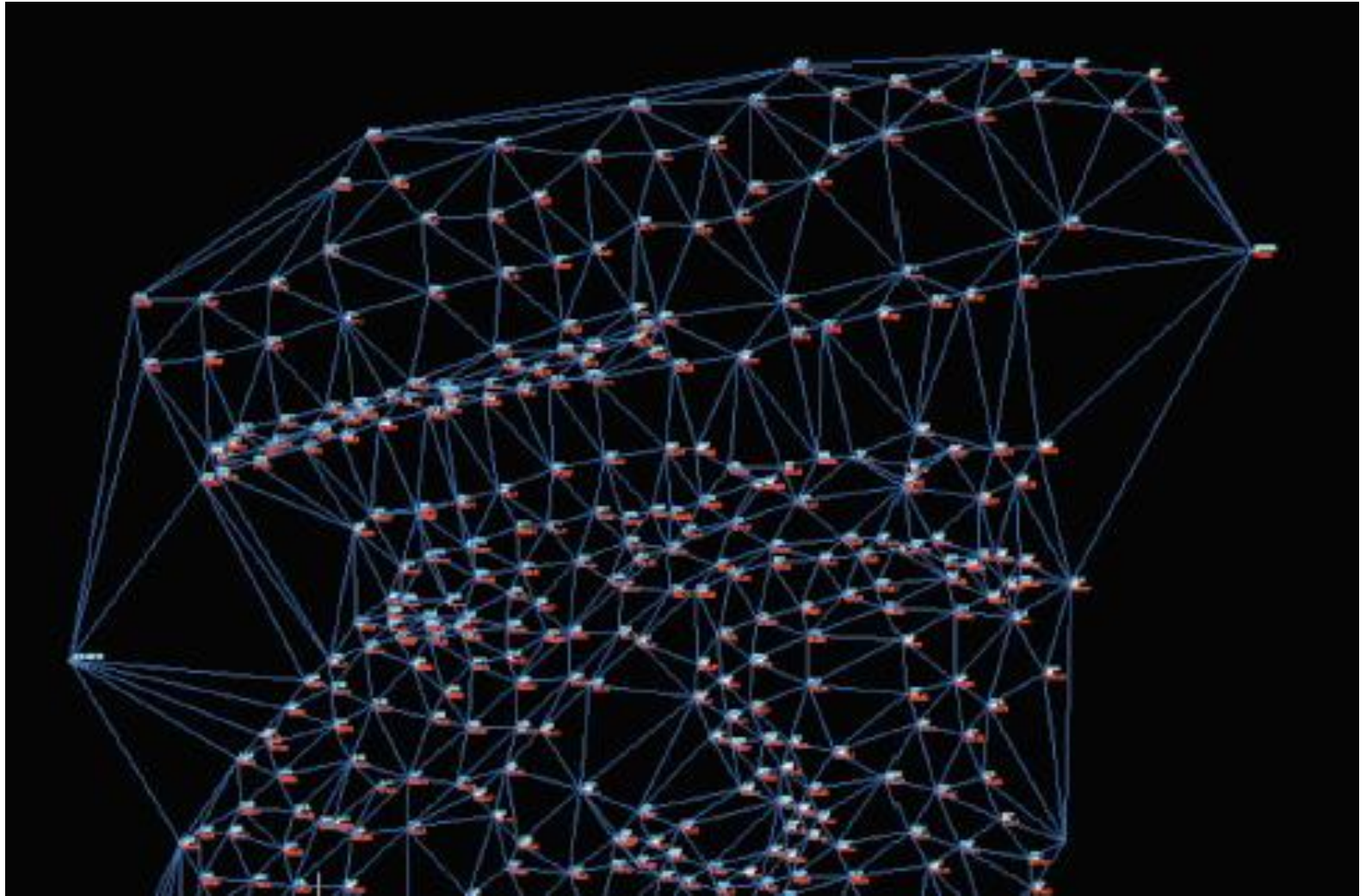


5.2 CURVAS DE NIVEL

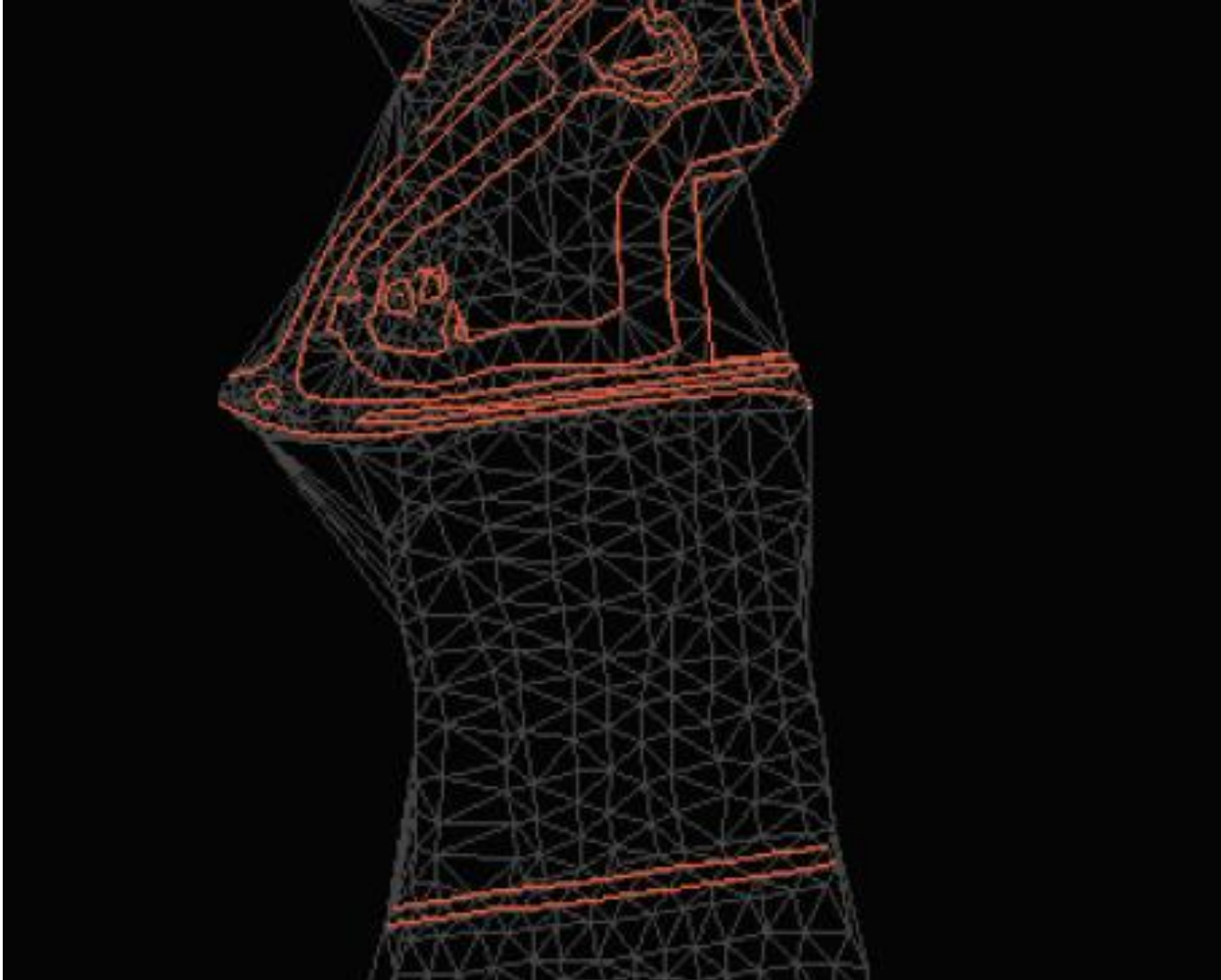
Trazado con Software y edición gráfica.

Consiste en aplicar un programa específico de topografía, para el procesamiento en Ordenadores Personales (PC). Previamente en CAD, con los puntos acotados espacialmente, definimos las superficies del terreno relevado modeladas en 3D (tres dimensiones: x, y, z). Define las superficies modeladas del terreno con superficies poliédricas; para ello el programa traza mallas de triángulos irregulares e interpola las líneas de nivel en cada triángulo, según la equidistancia instruida previamente y los límites de los sectores fijados (con polilíneas).

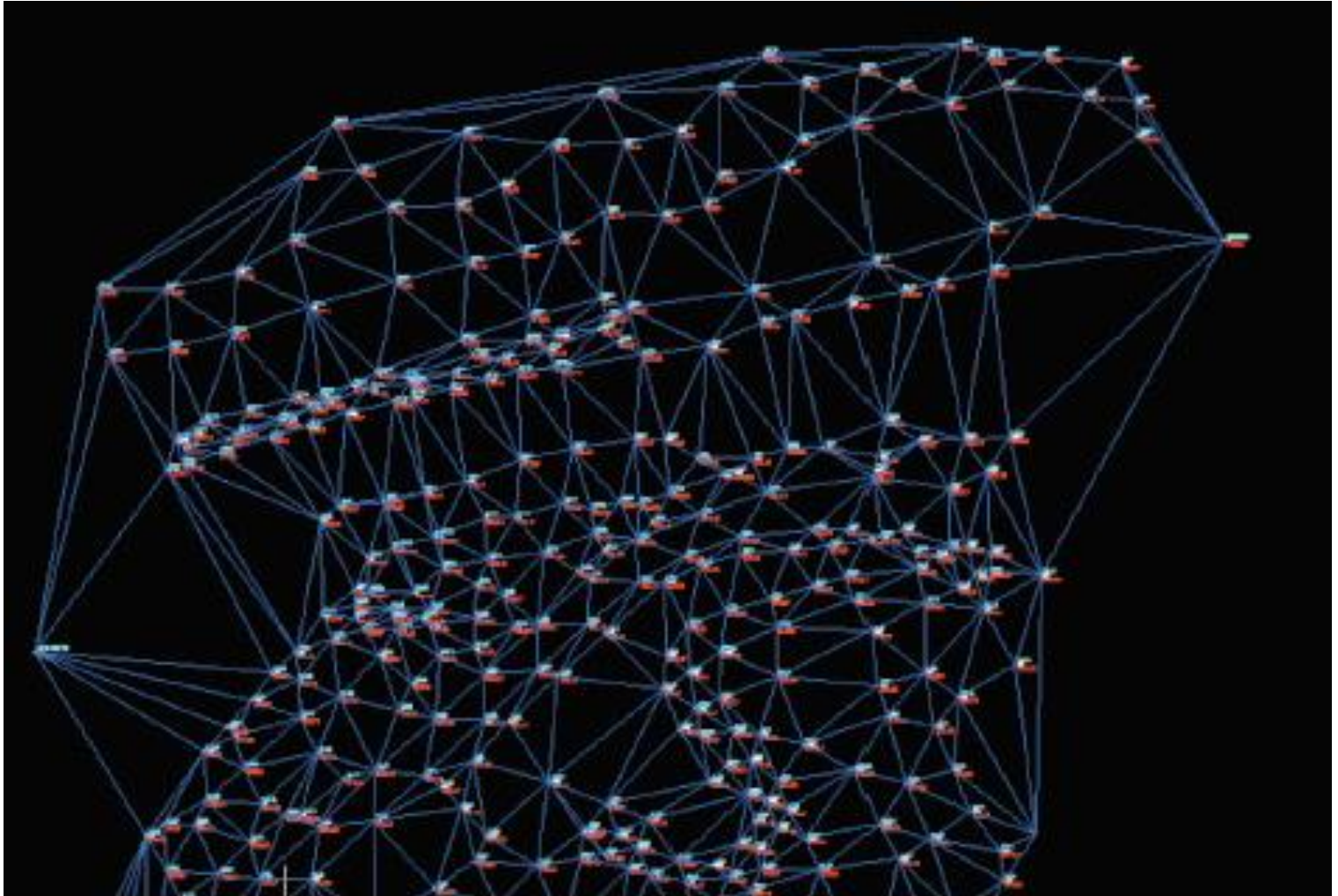
5.2 CURVAS DE NIVEL



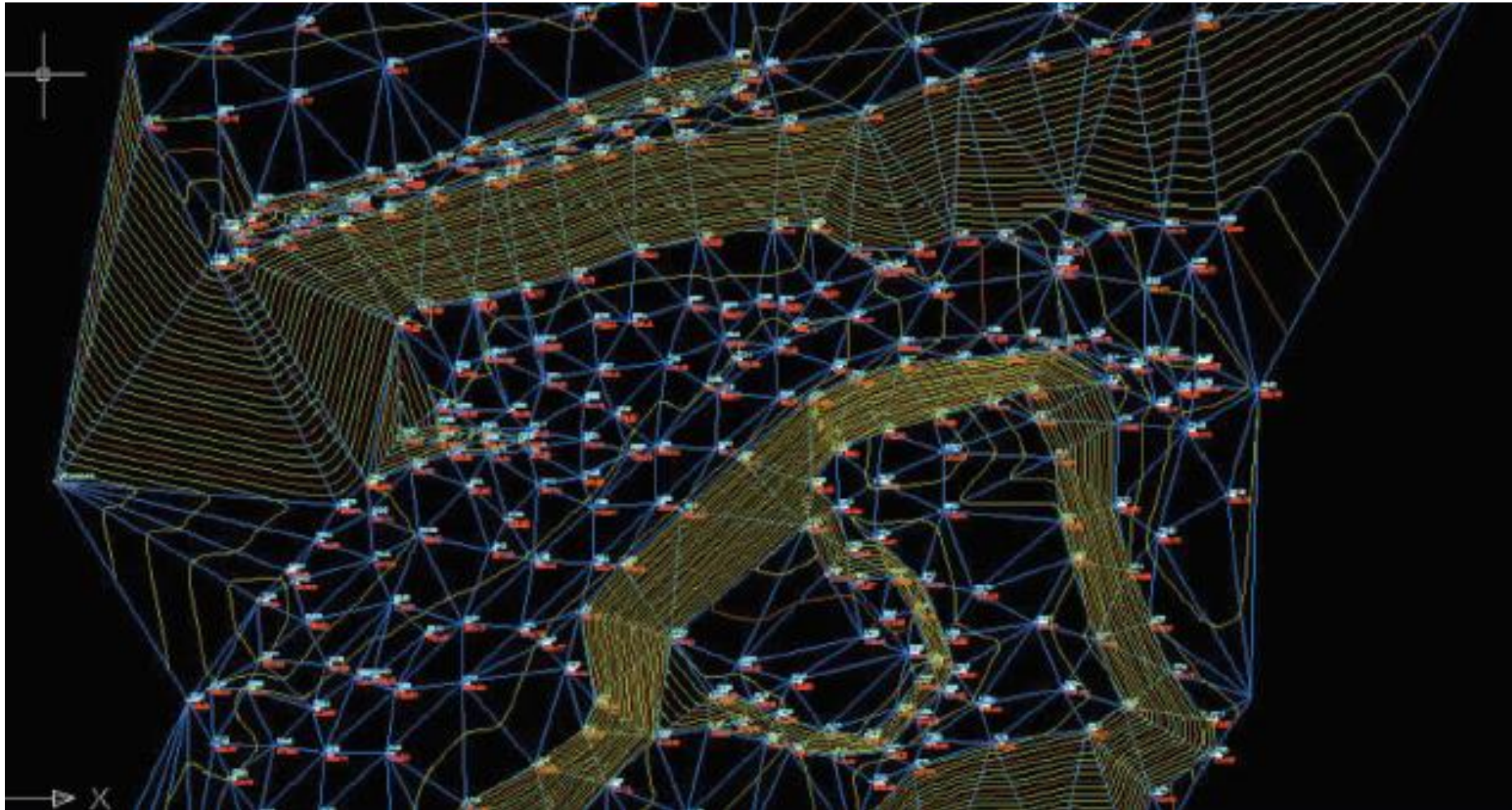
5.2 CURVAS DE NIVEL



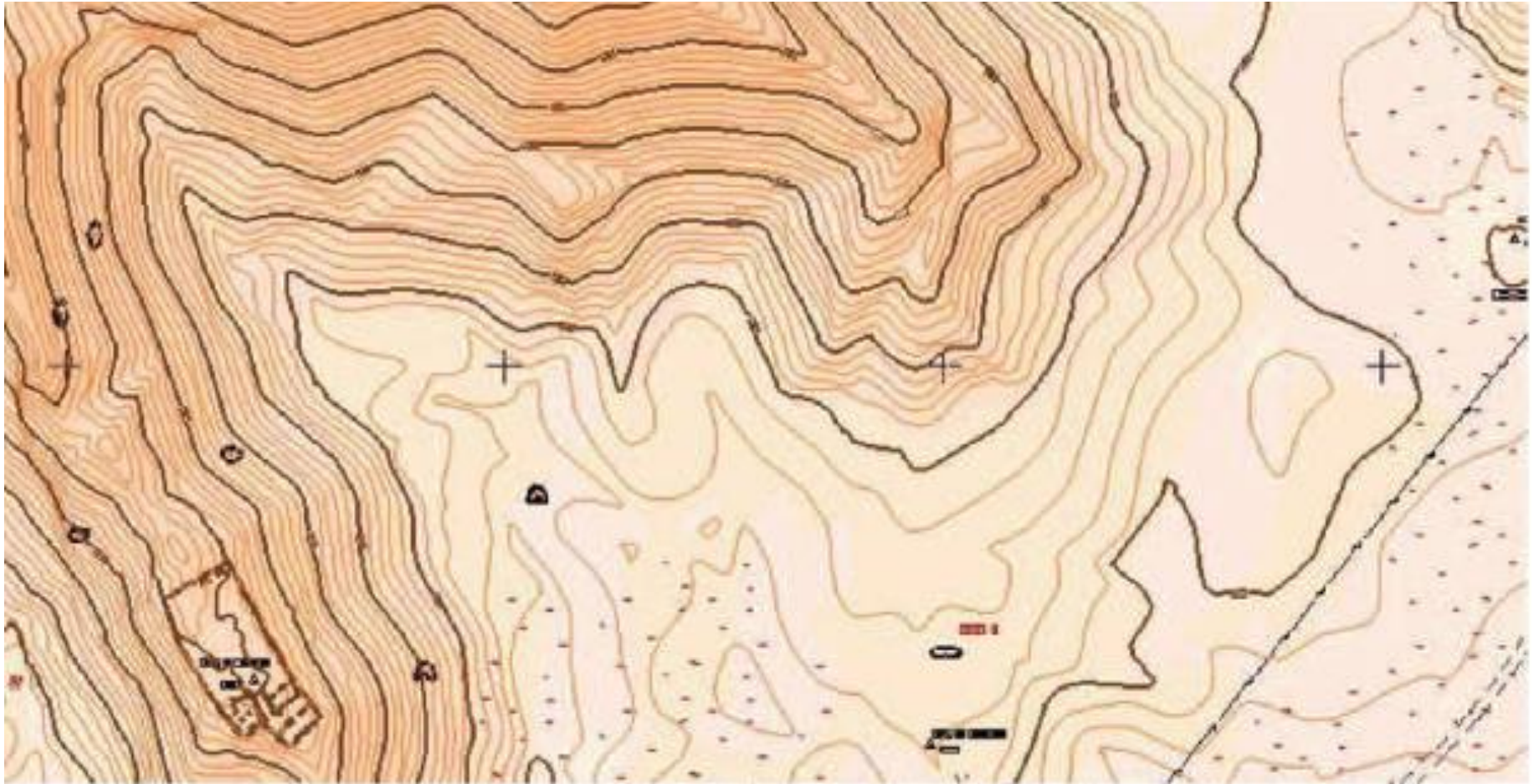
5.2 CURVAS DE NIVEL



5.2 CURVAS DE NIVEL



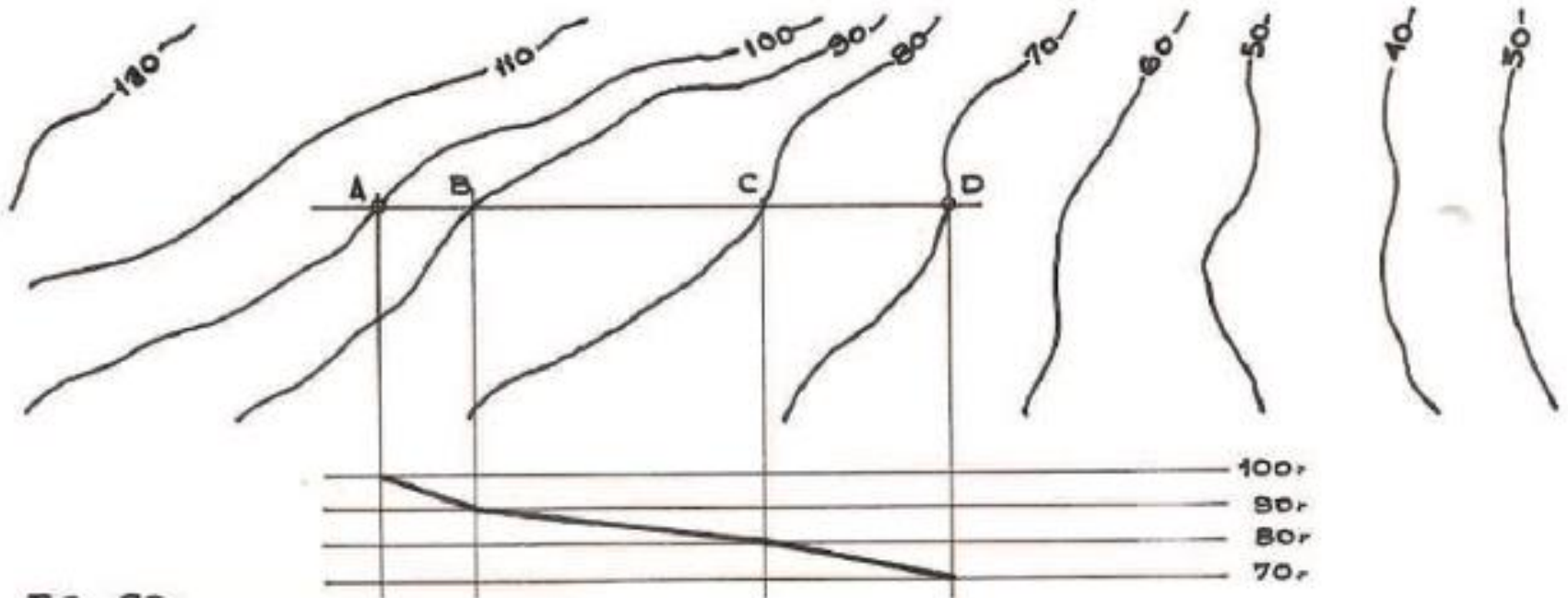
5.2 CURVAS DE NIVEL



5.2 CURVAS DE NIVEL

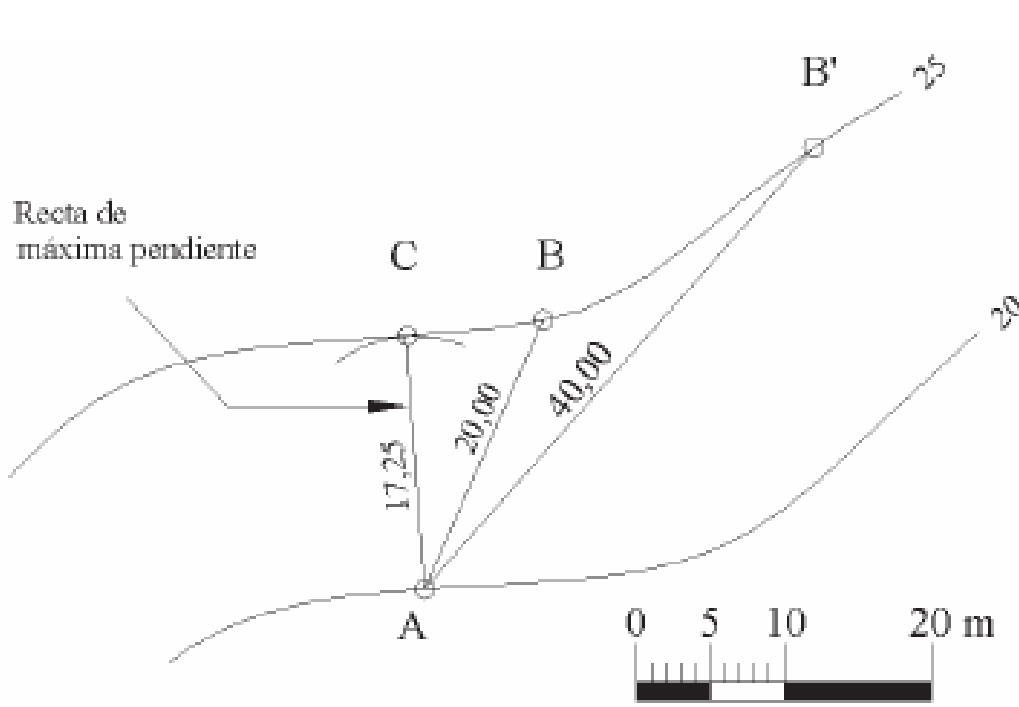
Representación de un perfil del terreno, según una línea trazada en el plano

Sobre una horizontal cualquiera tomada como plano de comparación se dibujan paralelas a ella separadas sucesivamente con la equidistancia utilizada en el plano y a una escala igual o mayor que la utilizada en el plano.



5.2 CURVAS DE NIVEL

Cálculo de Pendientes



La pendiente de un terreno entre dos puntos ubicados en dos curvas de nivel consecutivas es igual a la relación entre el intervalo de las curvas de nivel o equidistancia y la distancia longitudinal que los separa (figura 9.1)

$$P = \frac{e}{D} \cdot 100$$

en donde:

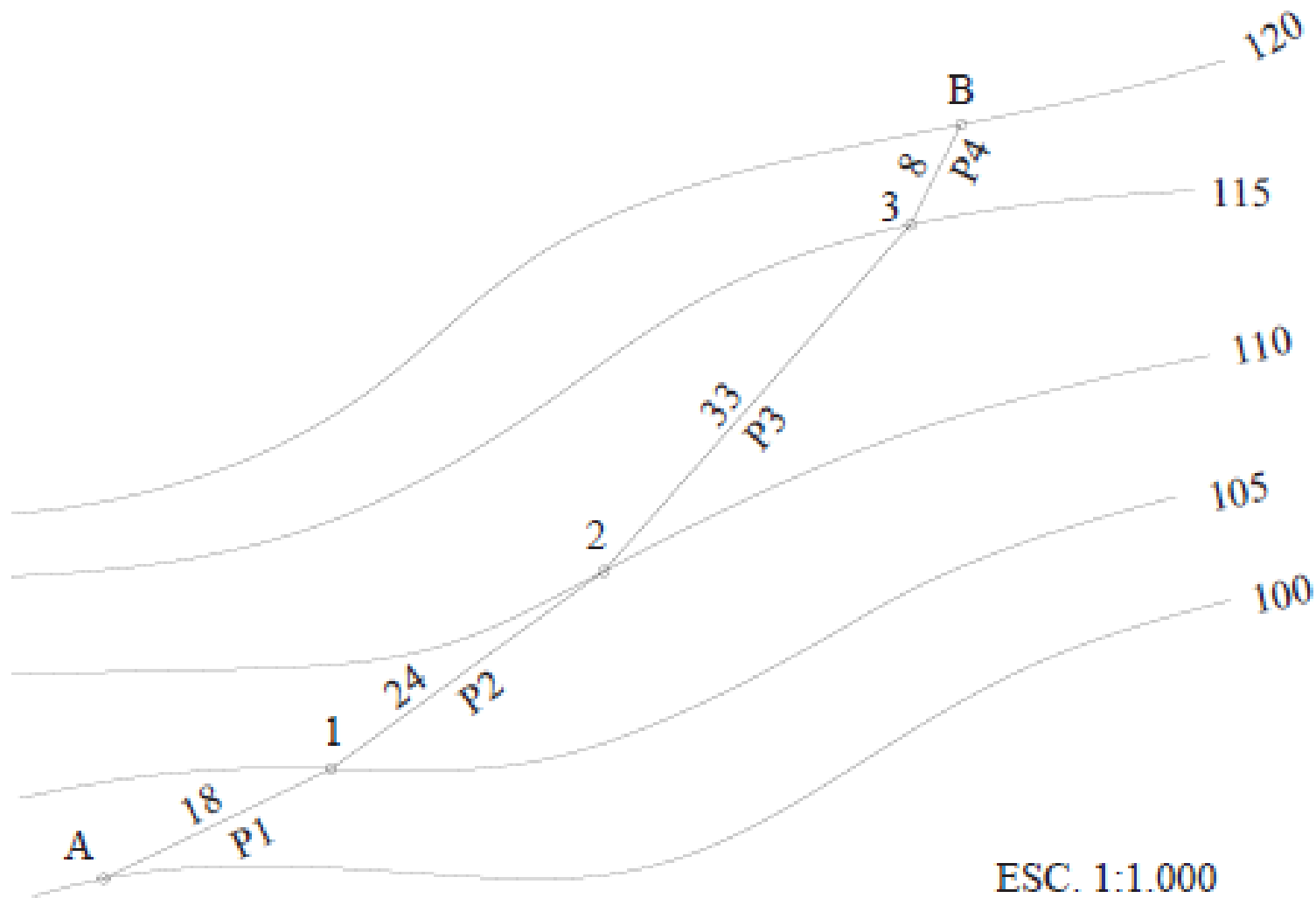
P = pendiente del terreno en %

e = equidistancia entre curvas de nivel

D = distancia horizontal entre los puntos considerados

5.2 CURVAS DE NIVEL

Ejercicio



5.2 CURVAS DE NIVEL

Construya el perfil longitudinal del alineamiento AB

