

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE INGENIERIA

CARTEO GEOLOGICO

REPRESENTACION DEL RELIEVE

MAPA TOPOGRAFIA
Curvas de Nivel

Parte I

MAPAS TOPOGRÁFICOS. INFORMACIÓN Y SÍMBOLOS

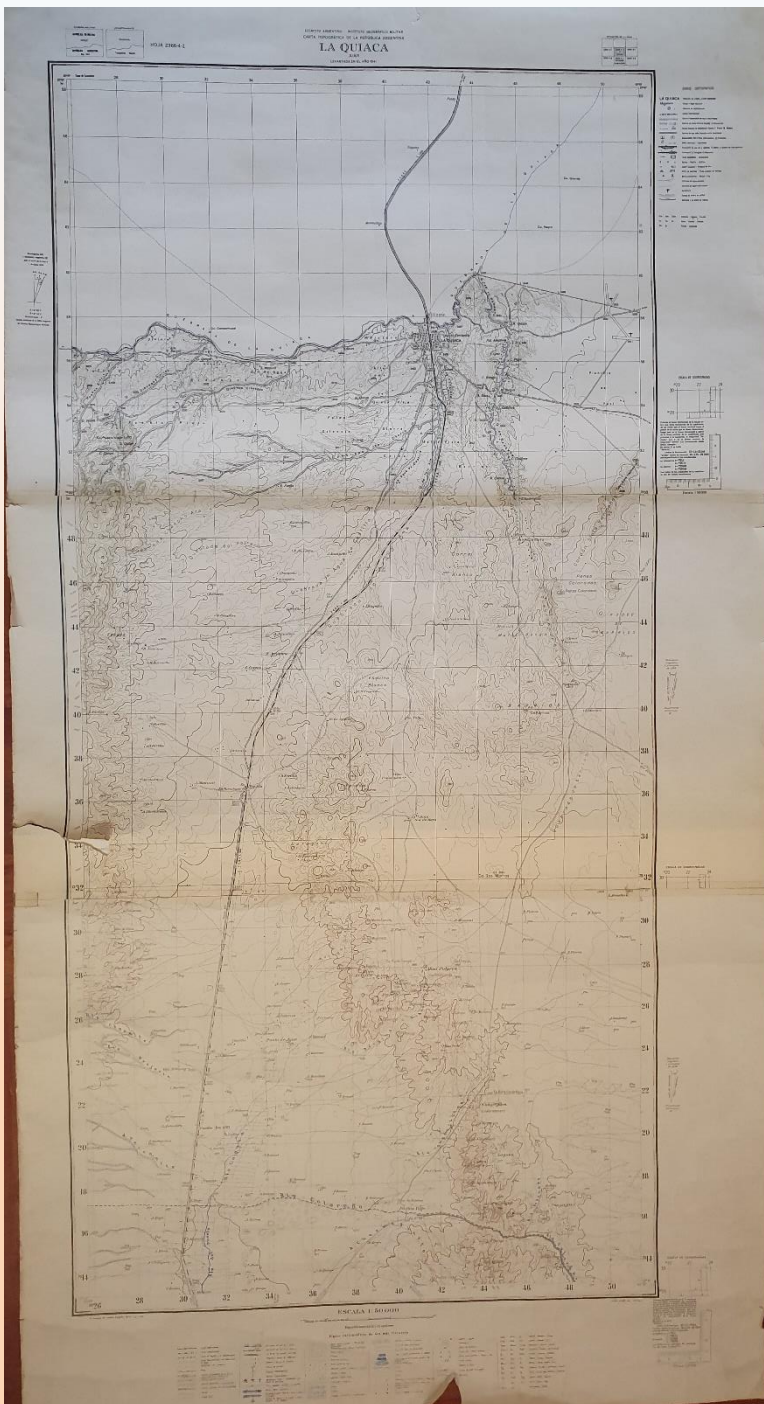
Mapa: Un mapa es una representación reducida (a escala) del territorio.

Existen diferentes tipos de mapas según su uso. Por ejemplo: mapas geológicos, mapas de carreteras, **mapas topográficos**, mapas técnicos específicos, cartas náuticas etc

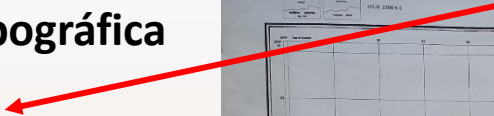
Información y Símbolos

La información que aporta los mapas topográficos se puede resumir en los siguientes grupos:

- a) Núcleos de población y Construcciones Aisladas.
- b) Vías de Comunicación: Carreteras, Caminos y Ferrocarriles.
- c) Hidrografía: Costas, Lagos, Ríos, Arroyos, etc.
- d) Límites Políticos o Administrativos.
- e) Toponimia.
- f) Vegetación.
- g) Coordenadas



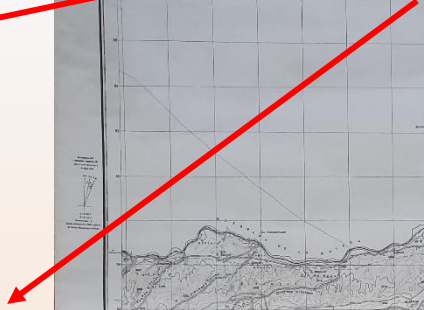
**Titulo: Carta Topográfica
La Quiaca**



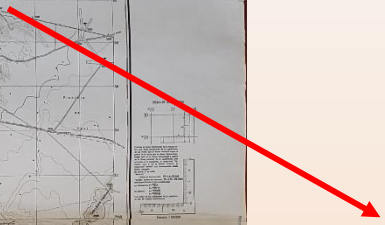
**Referencias
Cartográficas**



**Fuente: IGM Instituto
Geográfico Militar.
Levantada en el año 1941**



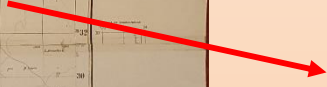
Limites políticos



Curvas de nivel



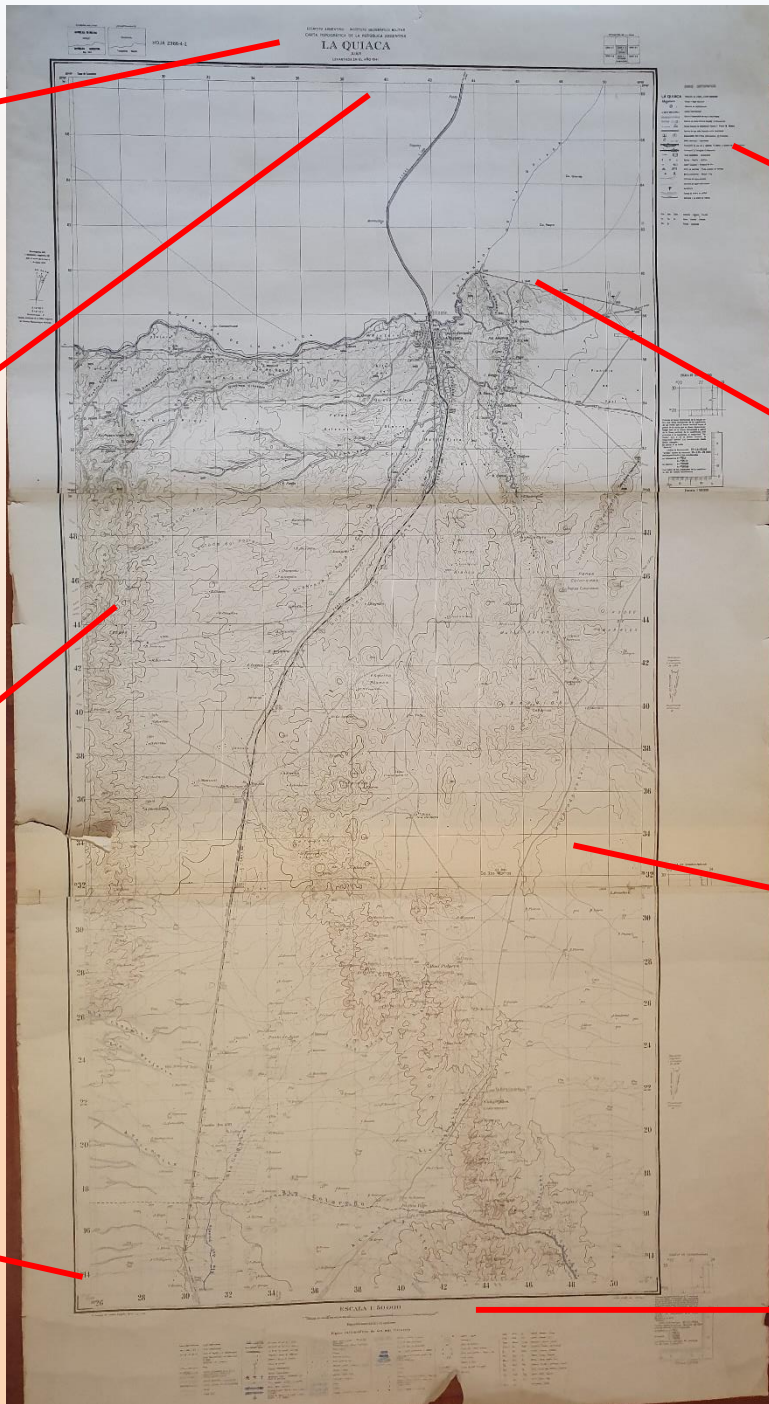
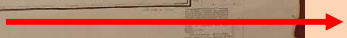
**Cuadrícula o
Grilla**



COORDENADAS



Escala y Equidistancia



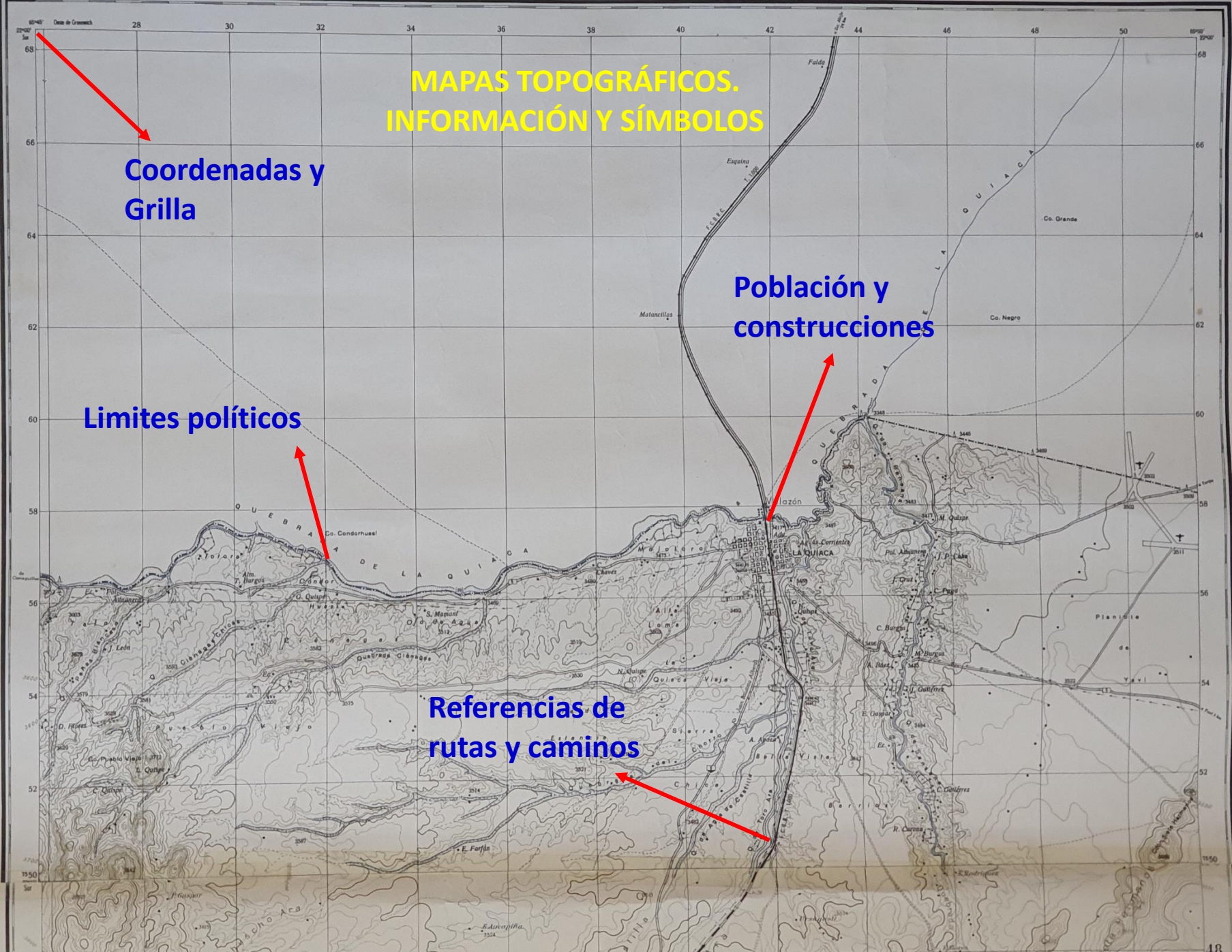
MAPAS TOPOGRÁFICOS. INFORMACIÓN Y SÍMBOLOS

**Coordenadas y
Grilla**

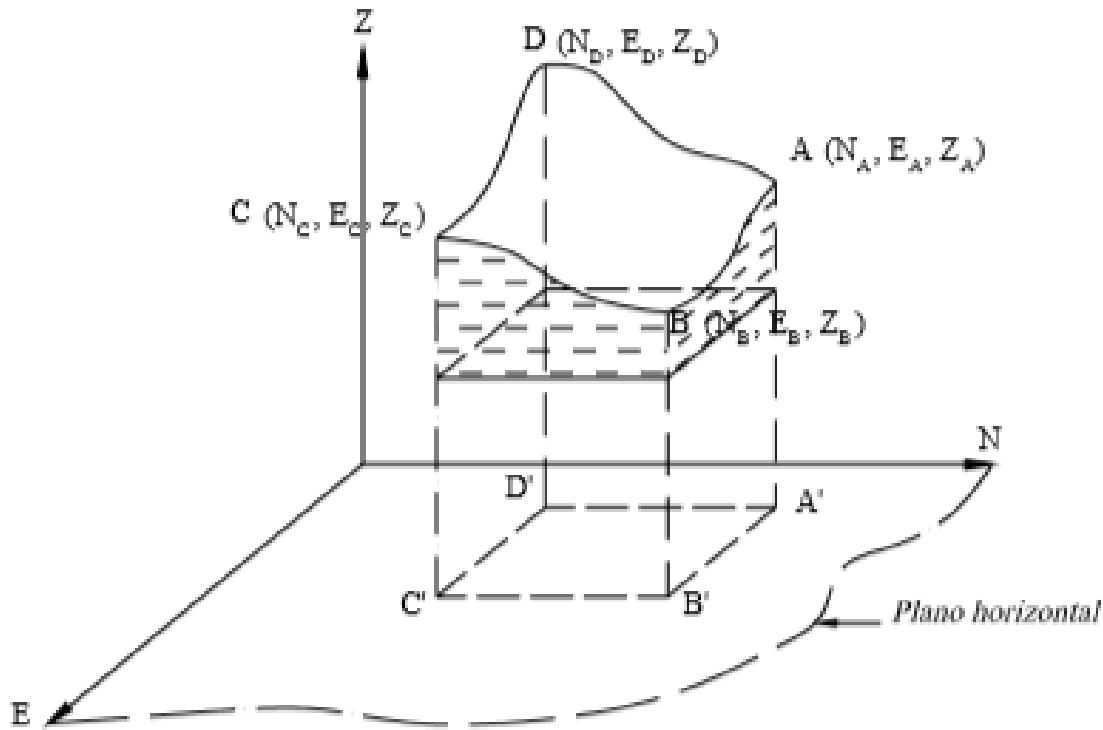
Limites políticos

**Población y
construcciones**

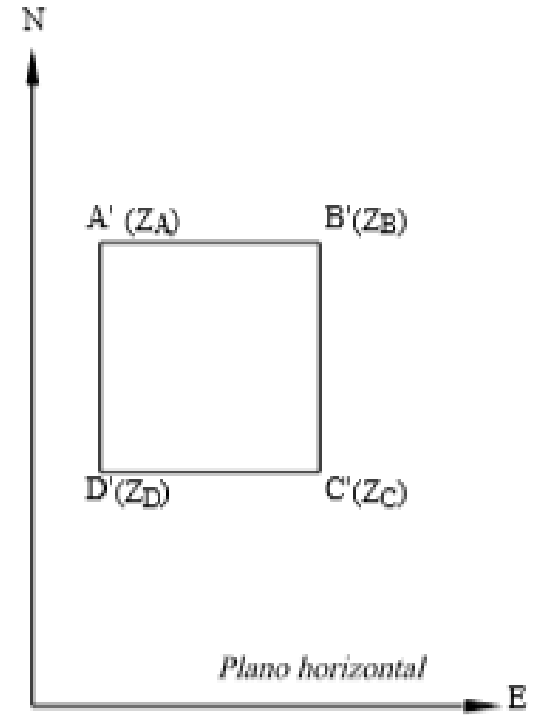
**Referencias de
rutas y caminos**



PLANO ACOTADO



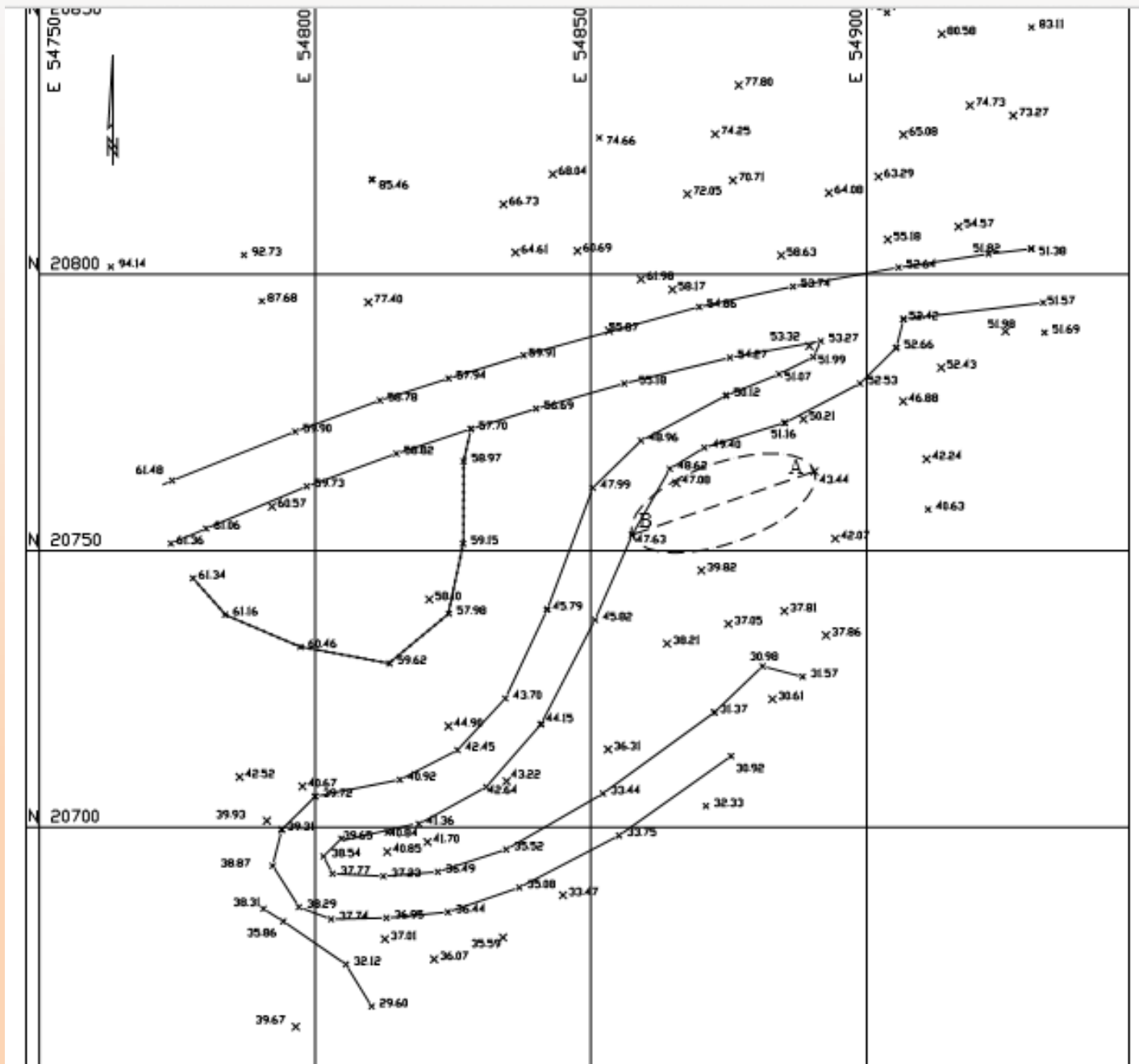
a. - Representación en tres dimensiones



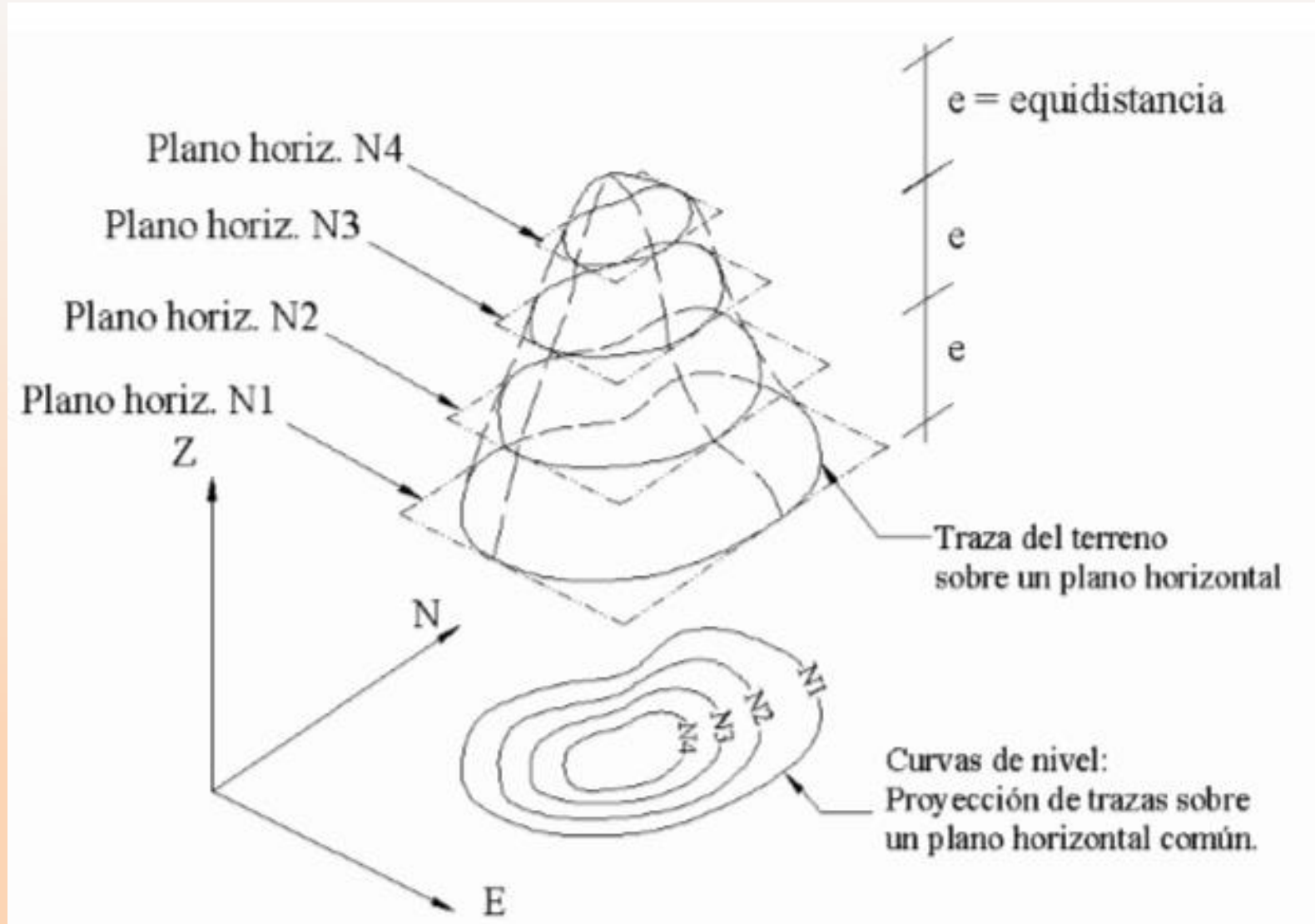
b. Representación acotada del terreno

Representación grafica de una superficie del terreno

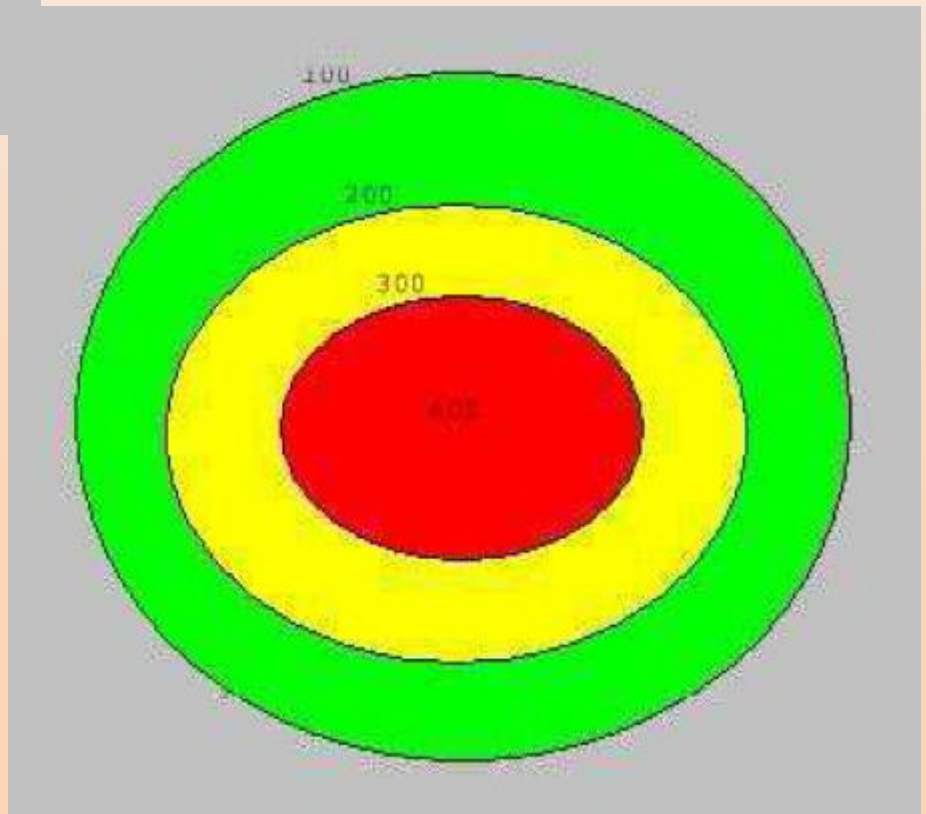
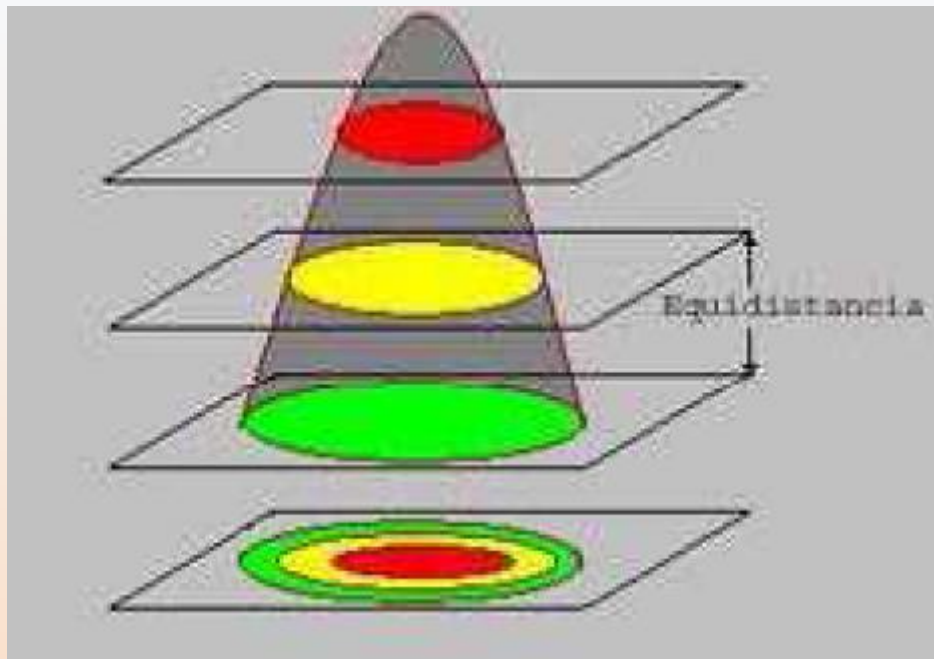
PLANO ACOTADO CON UNA SUPERFICIE LEVANTADA

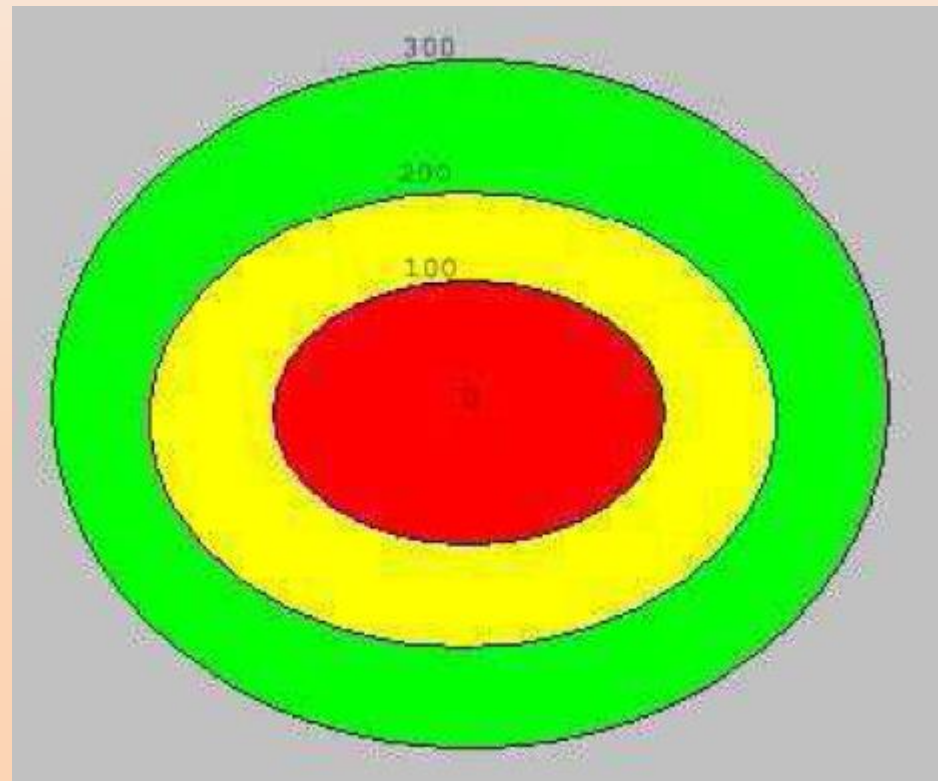
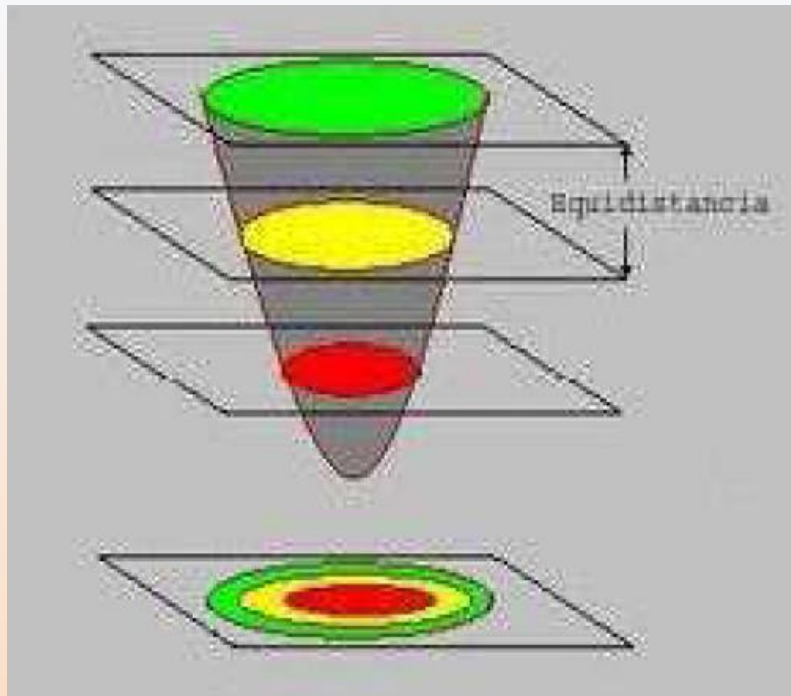


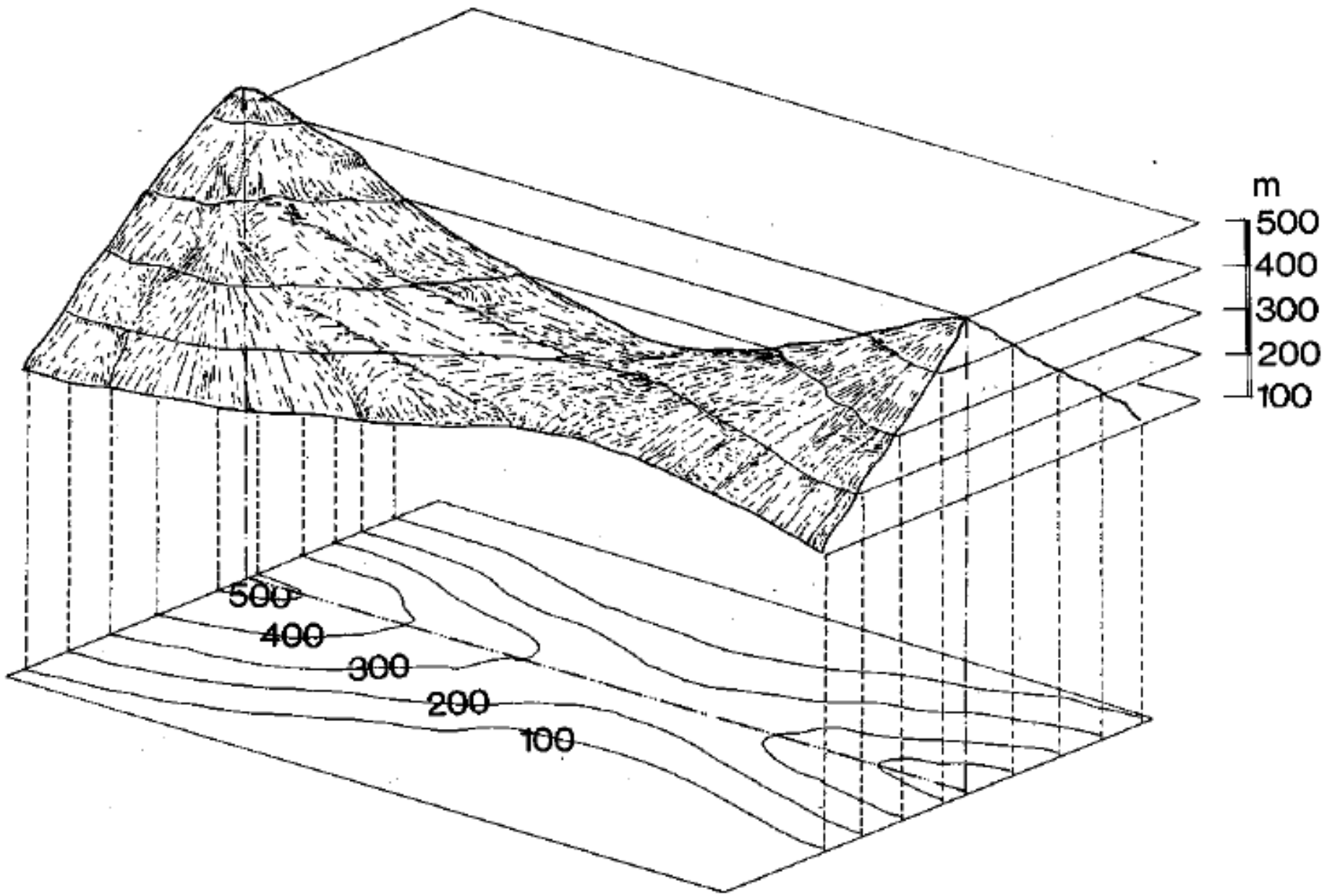
CURVAS DE NIVEL



Representación del concepto de curvas de nivel







INTERPOLACION LINEAL:

1. METODO ANALITICO

a) Determinar el desnivel entre los puntos A y B.

$$\Delta_{A-B} = (47,63 - 43,44) = 4,19 \Rightarrow \Delta_{A-B} = 4,19 \text{ m}$$

b) Determinar la distancia horizontal entre A y B

$$D_{A-B} = 35,00 \text{ m.}$$

c) Determinar las diferencias de nivel entre la cota menor o cota de referencia y cada una de las cotas enteras existentes entre A y B.

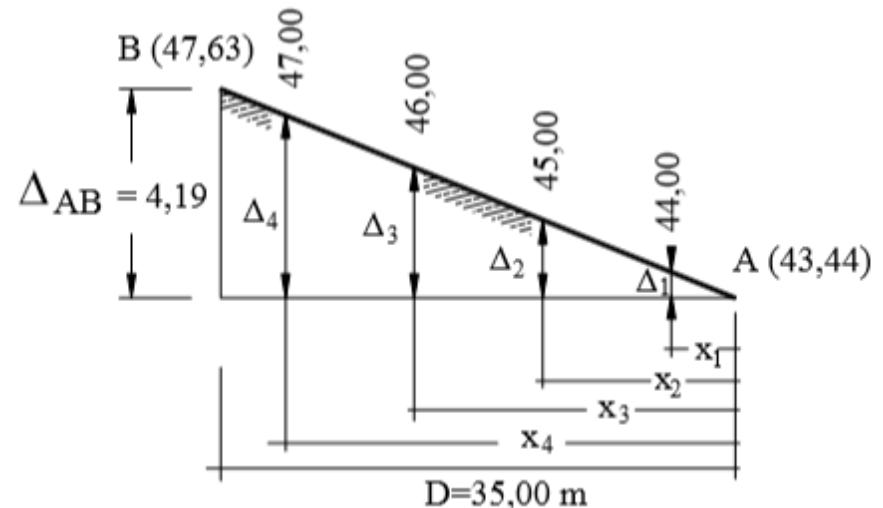
$$\Delta_1 = 44,00 - 43,44 = 0,56 \text{ m}$$

$$\Delta_2 = 45,00 - 43,44 = 1,56 \text{ m}$$

$$\Delta_3 = 46,00 - 43,44 = 2,56 \text{ m}$$

$$\Delta_4 = 47,00 - 43,44 = 3,56 \text{ m}$$

$$\Delta_{AB} = 47,63 - 43,44 = 4,19 \text{ m}$$



- d) Por relación de triángulos determinamos los valores de x_1, x_2, \dots, x_n , que representan las distancias horizontales entre el punto de menor cota o cota de referencia y los puntos de cota entera (figura 7.5).

La ecuación para el cálculo de los valores de x_i se reproduce a continuación,

$$x_i = (D_i/\Delta_i) * \Delta_i \quad (7.8)$$

en donde,

$\Delta_t =$ desnivel total entre los puntos extremos

$D_t =$ distancia horizontal entre los puntos extremos

$\Delta_i =$ desnivel parcial entre el punto de cota redonda y el punto de menor cota

$x_i =$ distancia horizontal entre el punto de menor cota y el punto de cota redonda a ser ubicado

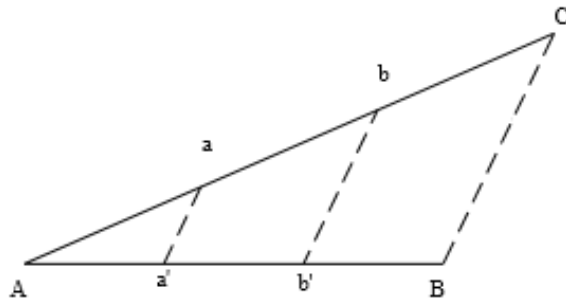
Aplicando la ecuación 7.8 se obtienen los valores de x_i . Los cálculos en forma tabulada se reproducen a continuación.

Cota entera	Desnivel parcial	Distancia X_i
44	0,56	4,7
45	1,56	13,0
46	2,56	21,4
47	3,56	29,7
47,63	4,19	35,0

- e) Luego, sobre el plano horizontal y a la escala del mismo, se hace coincidir el cero del escalímetro con el punto de menor cota, y a partir de éste se miden los valores calculados de x_i , determinando así la ubicación en el plano de la cota entera buscada.
- f) Este proceso se repite para cada par de puntos adyacentes en el plano acotado.
- g) Finalmente se procede a unir los puntos de igual cota para obtener las curvas de nivel correspondiente.

2. METODO GRAFICO

“Si varias rectas paralelas cortan dos líneas transversales, determinan en ellas segmentos correspondientes proporcionales” Teorema de Thales



En la figura 7.6 AB y AC son rectas transversales y aa' y bb' son rectas paralelas a CB , por lo tanto, según el teorema de Thales tenemos:

$$\frac{AC}{AB} = \frac{Aa}{Aa'} = \frac{Ab}{Ab'} = \frac{ab}{a'b'}$$

Este mismo principio es aplicado para ubicar puntos de cota entera entre dos puntos del plano acotado.

Figura 7.6. Representación gráfica del Teorema de Thales

El procedimiento de interpolación gráfica será descrito con la ayuda de la figura 7.7 en la que deseamos ubicar los puntos de cota entera con equidistancia de 1 m que existen entre los puntos $A-B$ de la figura 7.3.

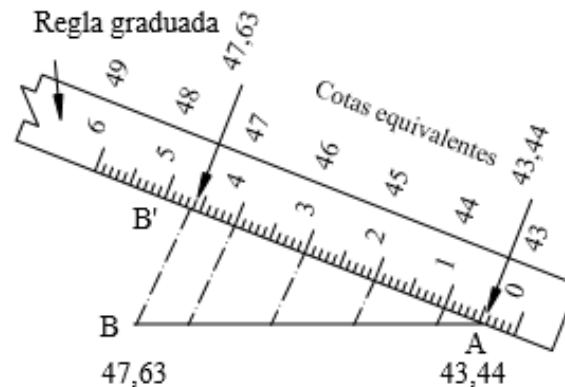

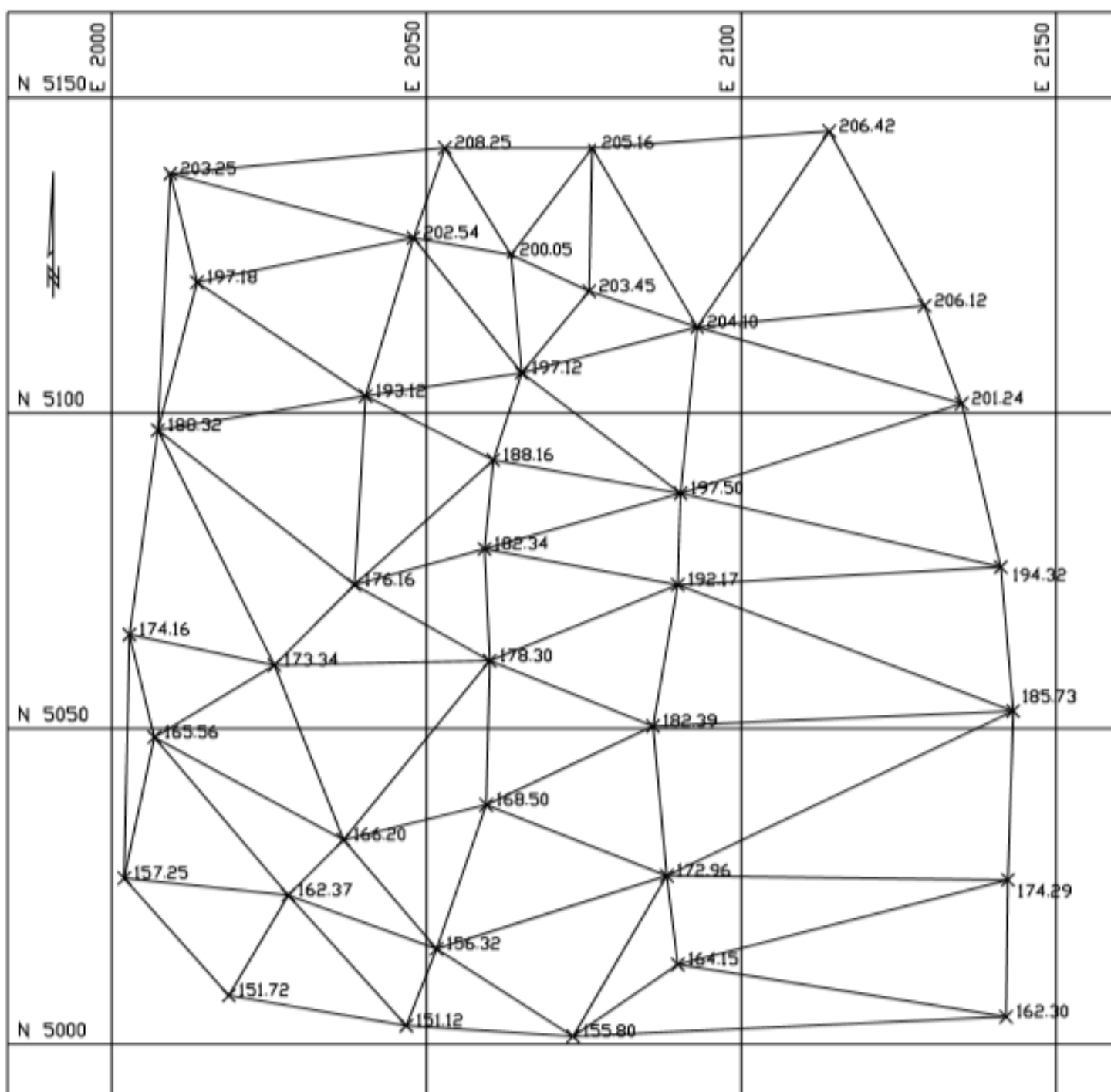


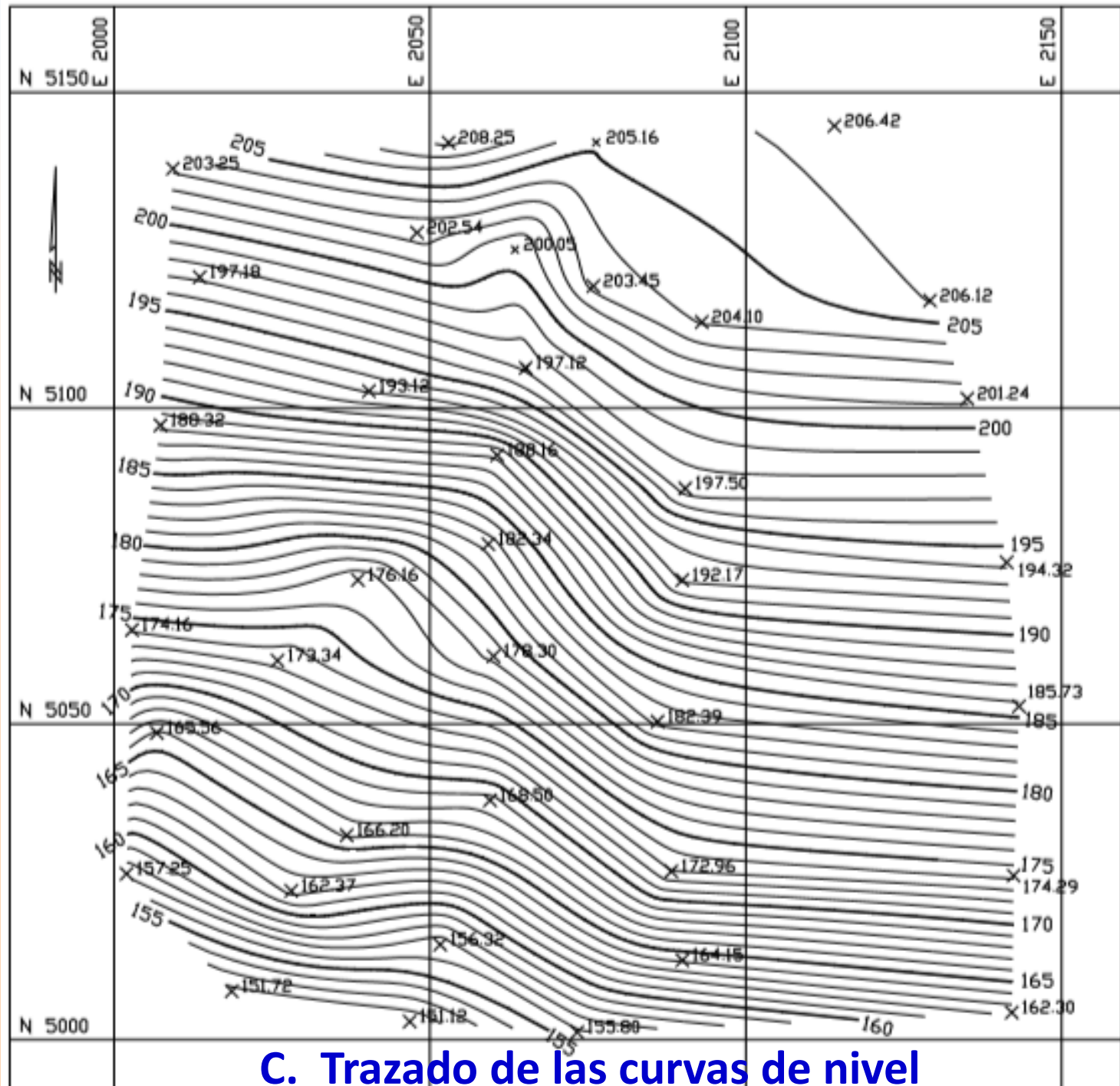
Figura 7.7. Procedimiento de interpolación gráfica

A. Puntos para interpolar

N 5150	E 2000	E 2050	E 2100	E 2150	
	X203.25 X197.18	X208.25 x 205.16 X202.54 x 200.05 X203.45 X197.12 X193.12	X206.42 X204.10 X206.12 X201.24		
N 5100	X188.32 X174.16 X173.34	X188.16 X182.34 X178.30	X197.50 X192.17 X182.39	X194.32 X185.73	
N 5050	X163.56 X157.25 X162.37 X151.72	X168.50 X166.20 X156.32 X151.12	X172.96 X164.15	X174.29 X162.30	
N 5000		X155.80			



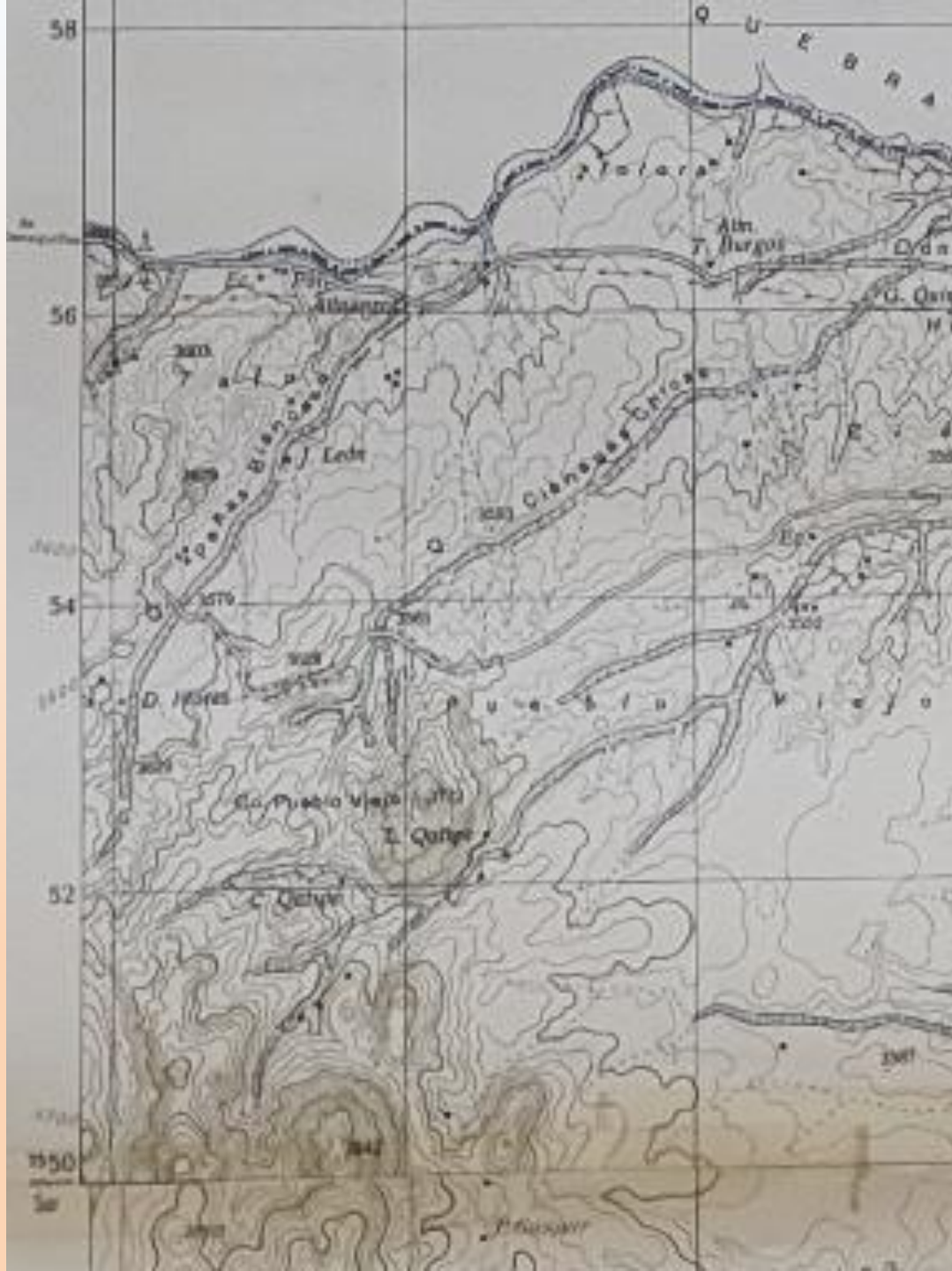
B. Red de triángulos utilizados para la interpolación



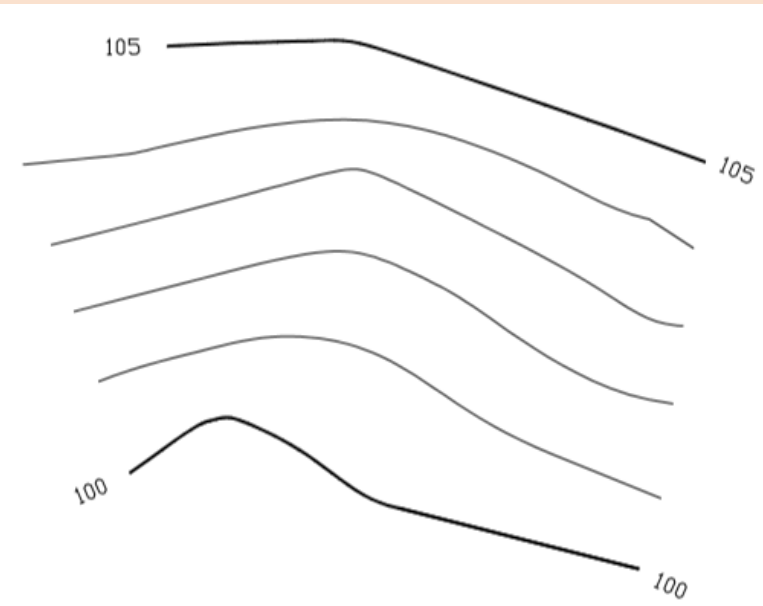
C. Trazado de las curvas de nivel

PROPIEDADES:

- **Las curvas de nivel son siempre cerradas.**
- **Las curvas de nivel nunca se cruzan ni se bifurcan.**
- **Las curvas de nivel se acumulan las laderas mas abruptas y están mas espaciadas en las laderas mas suaves.**
- **La línea de máxima pendiente entre dos curvas de nivel es aquella que las une mediante la distancia mas corta.**
- **El terreno entre dos curvas de nivel se considera con pendiente uniforme.**

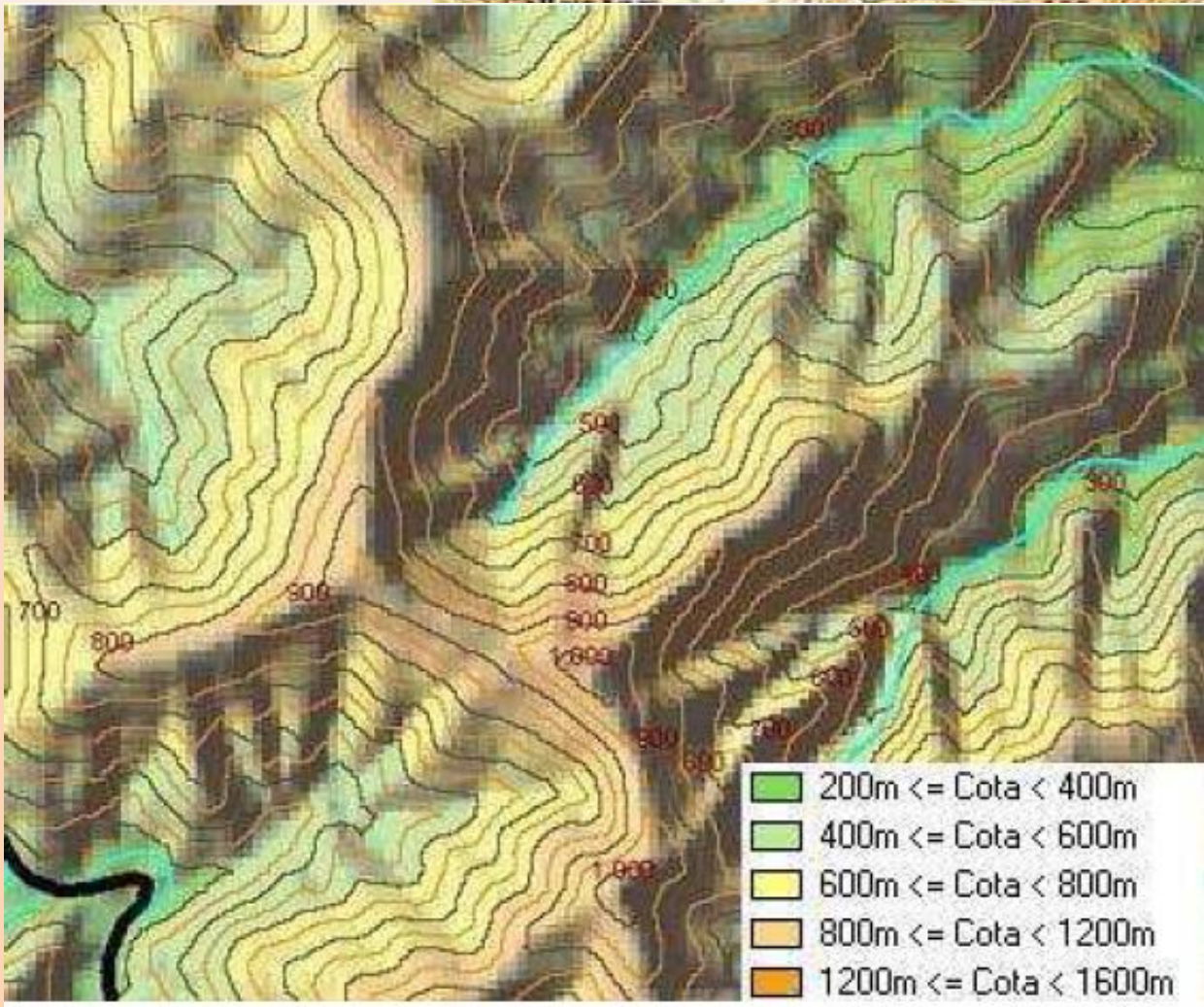


a.- Vertiente con pendiente pronunciada



b.- Vertiente con pendiente suave

COTAS

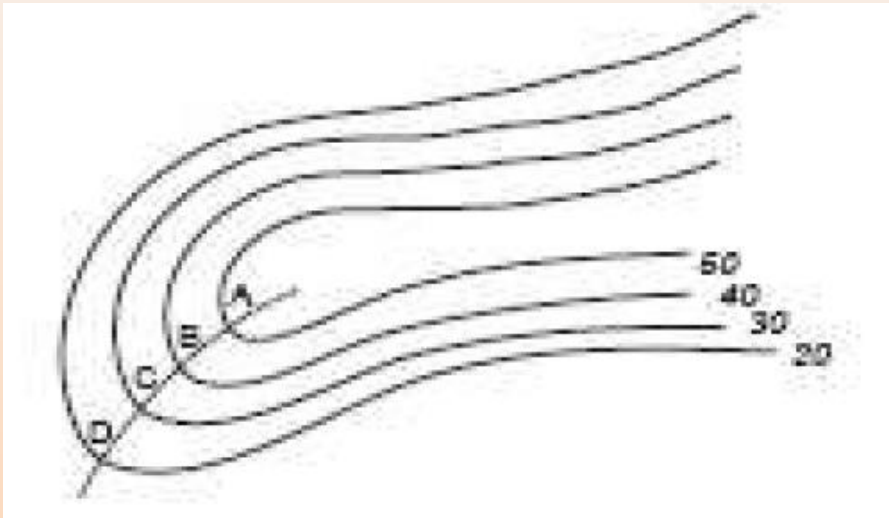


- 200m <= Cota < 400m
- 400m <= Cota < 600m
- 600m <= Cota < 800m
- 800m <= Cota < 1200m
- 1200m <= Cota < 1600m

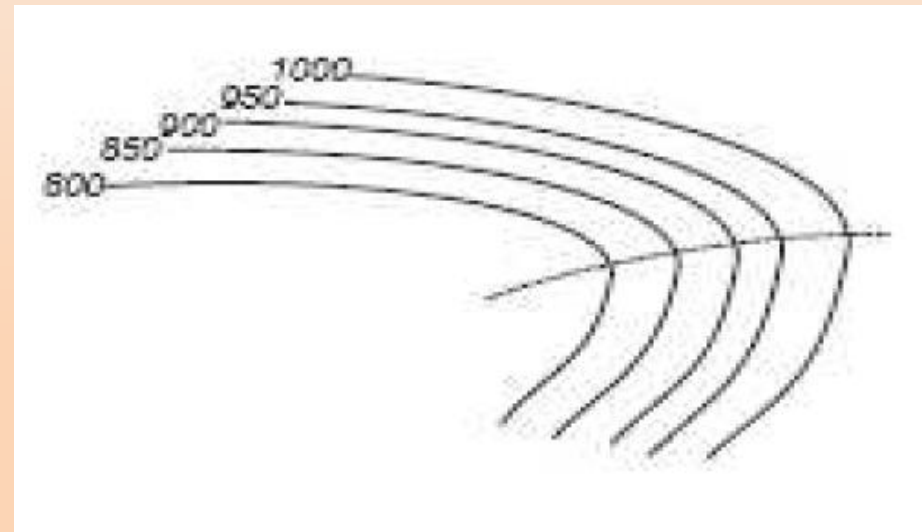
TINTAS HIPSOMETRICAS

FORMAS DEL TERRENO

1) FORMAS SIMPLES



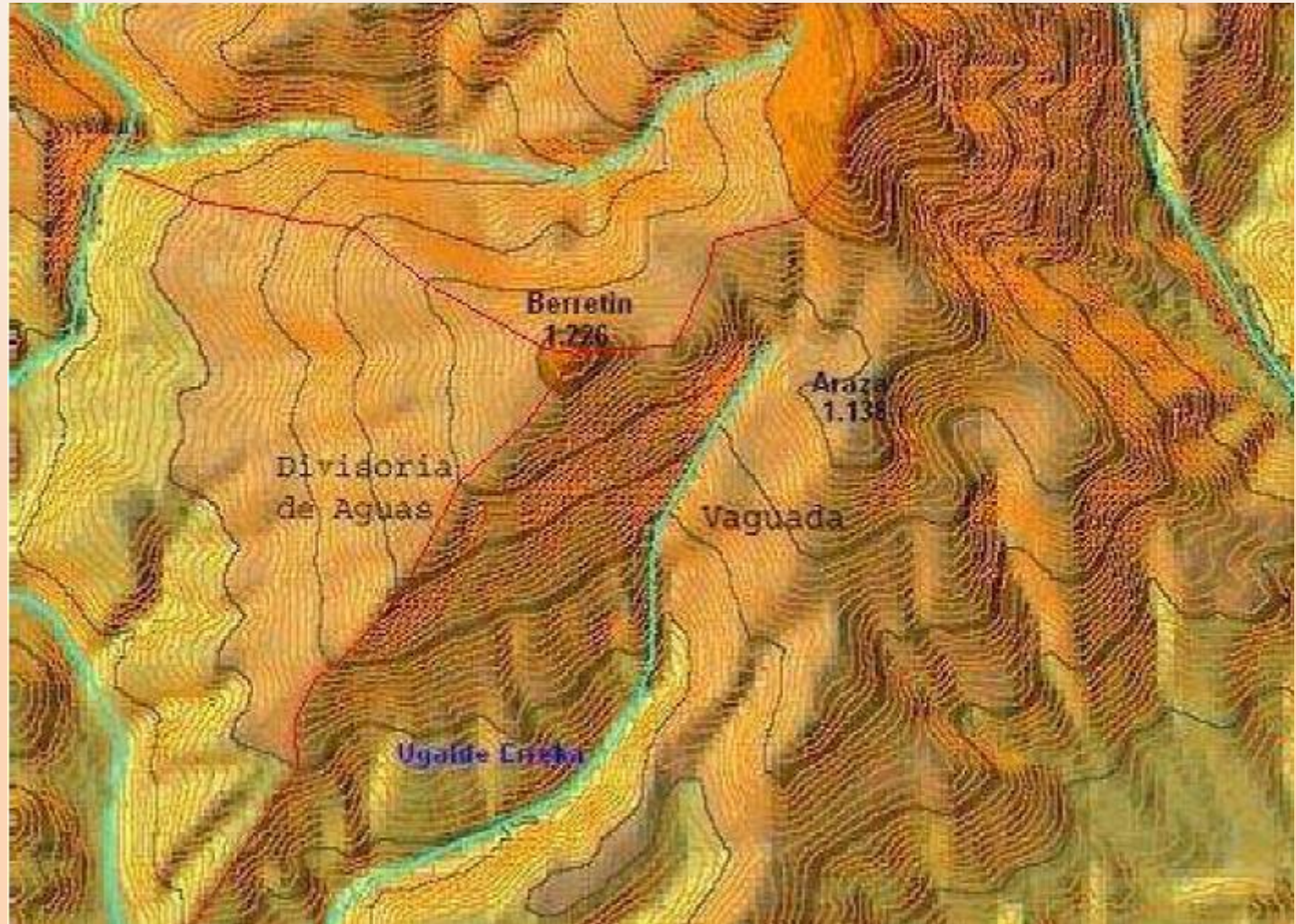
Salientes y divisorias de agua



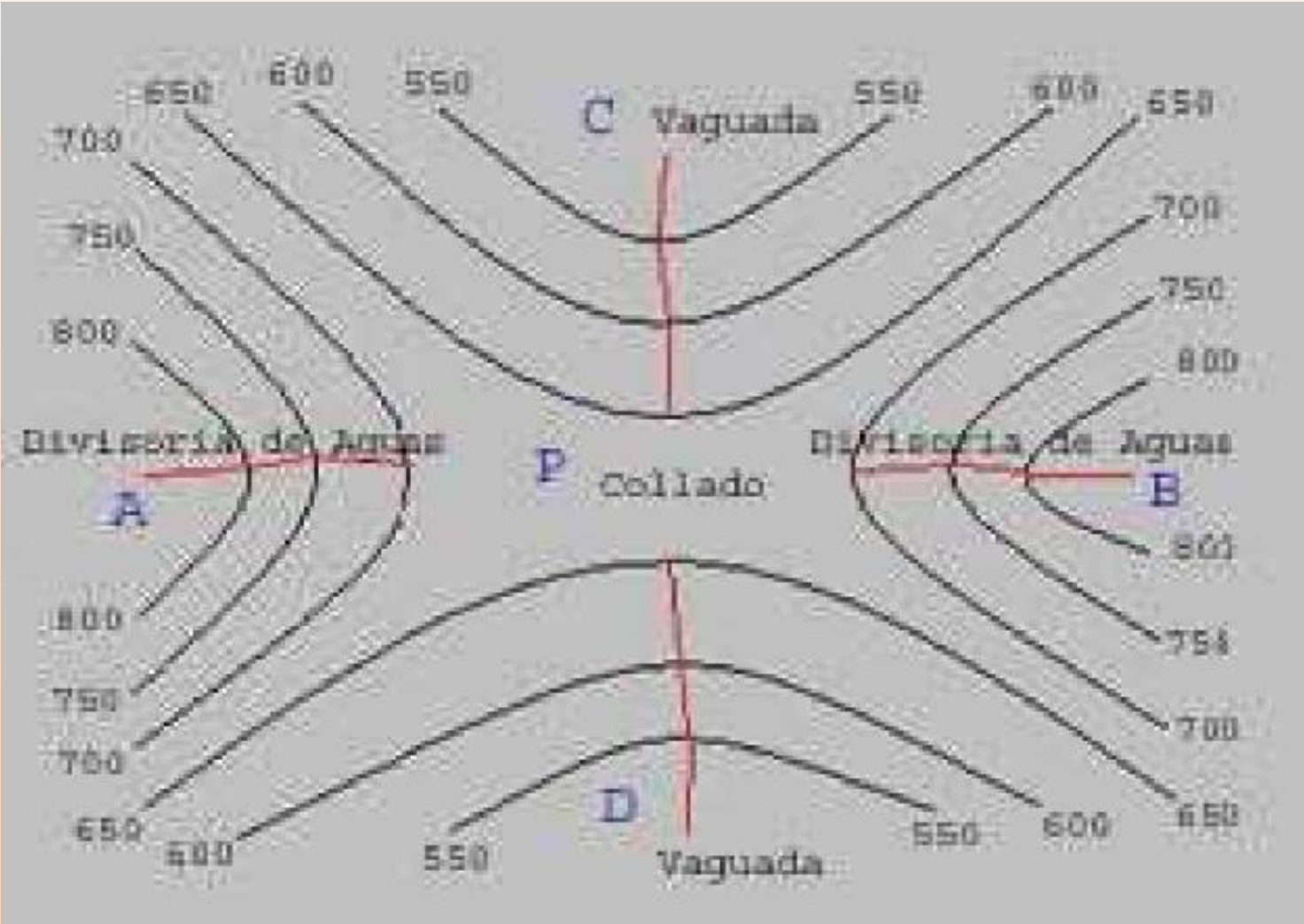
Entrantes y vaguadas

2) FORMAS COMPUESTAS

MONTAÑAS:
SIERRAS
MACIZO
CORDILLERA

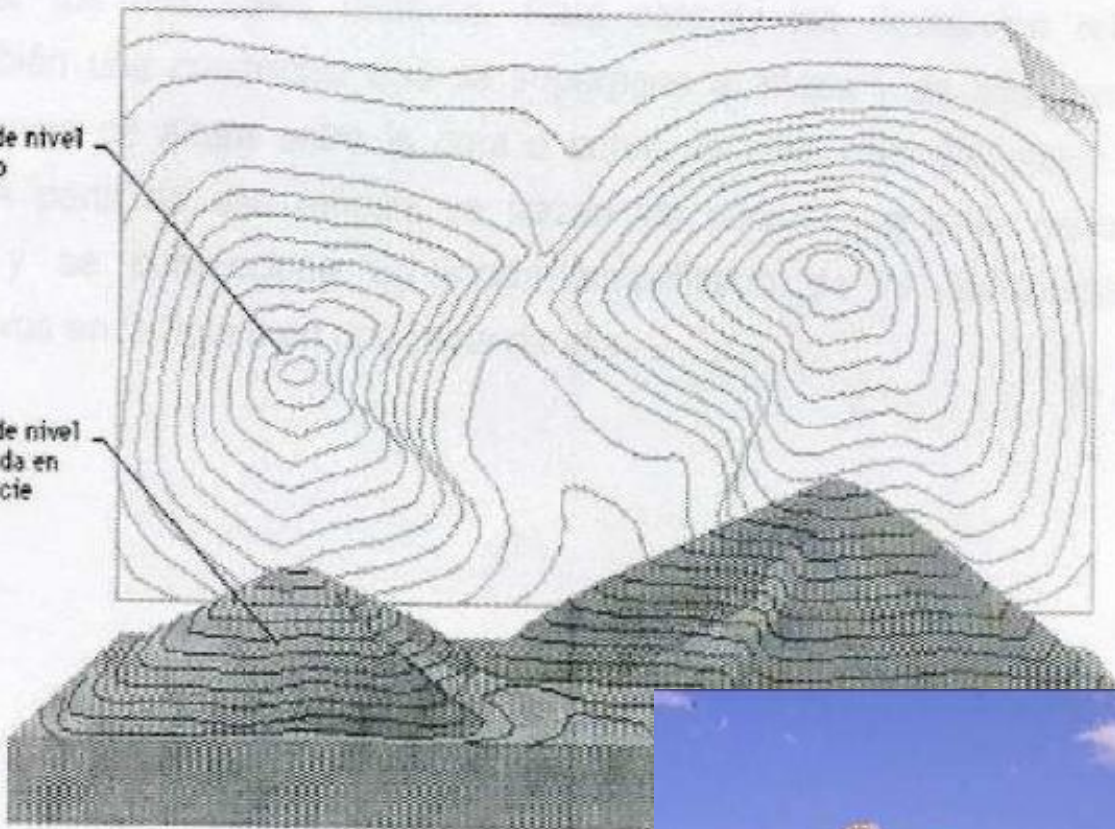


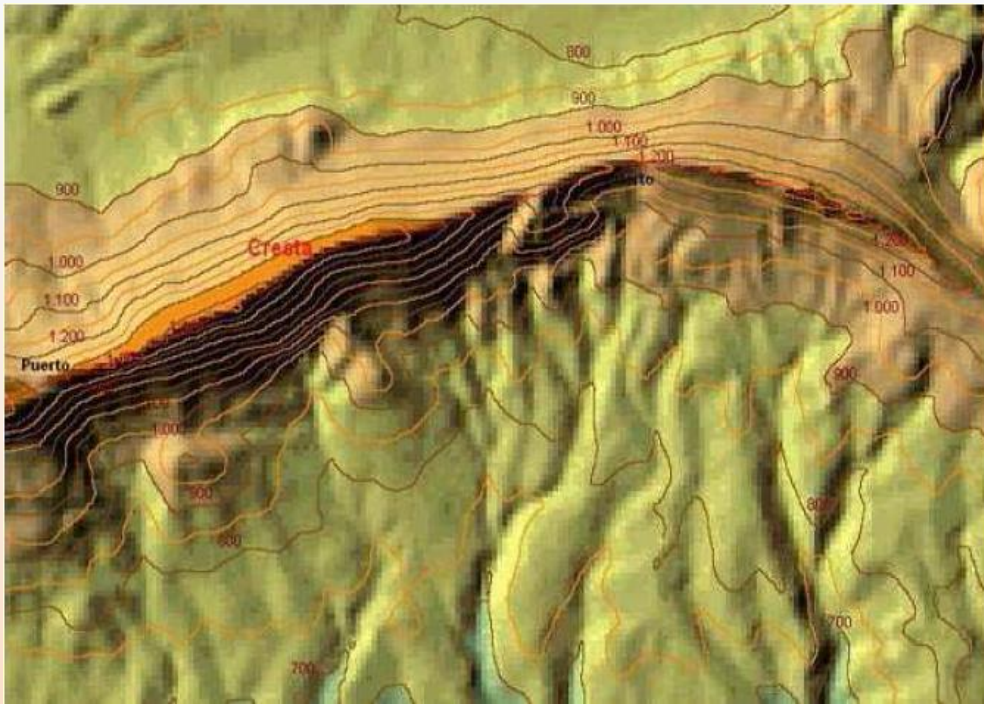
COLLADO



Curva de nivel
en plano

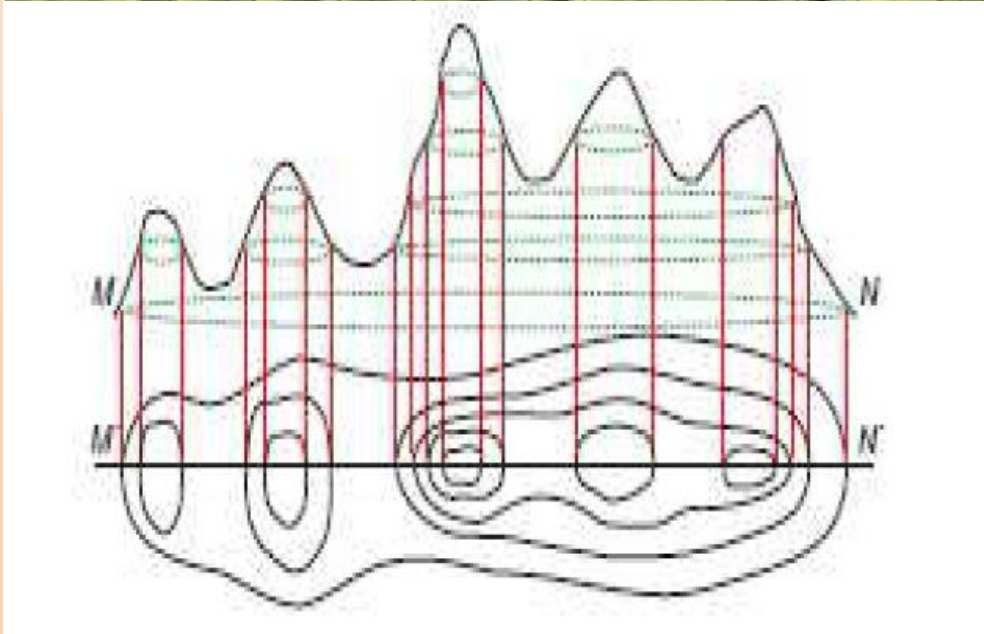
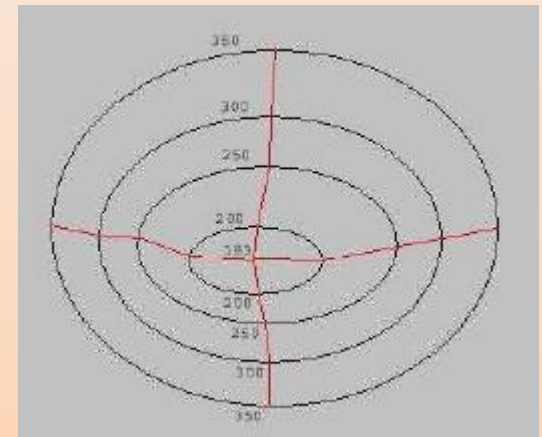
Curva de nivel
levantada en
superficie





Crestas o Cordales

Sumideros



LEVANTAMIENTO Y REPRESENTACION DE SUPERFICIE

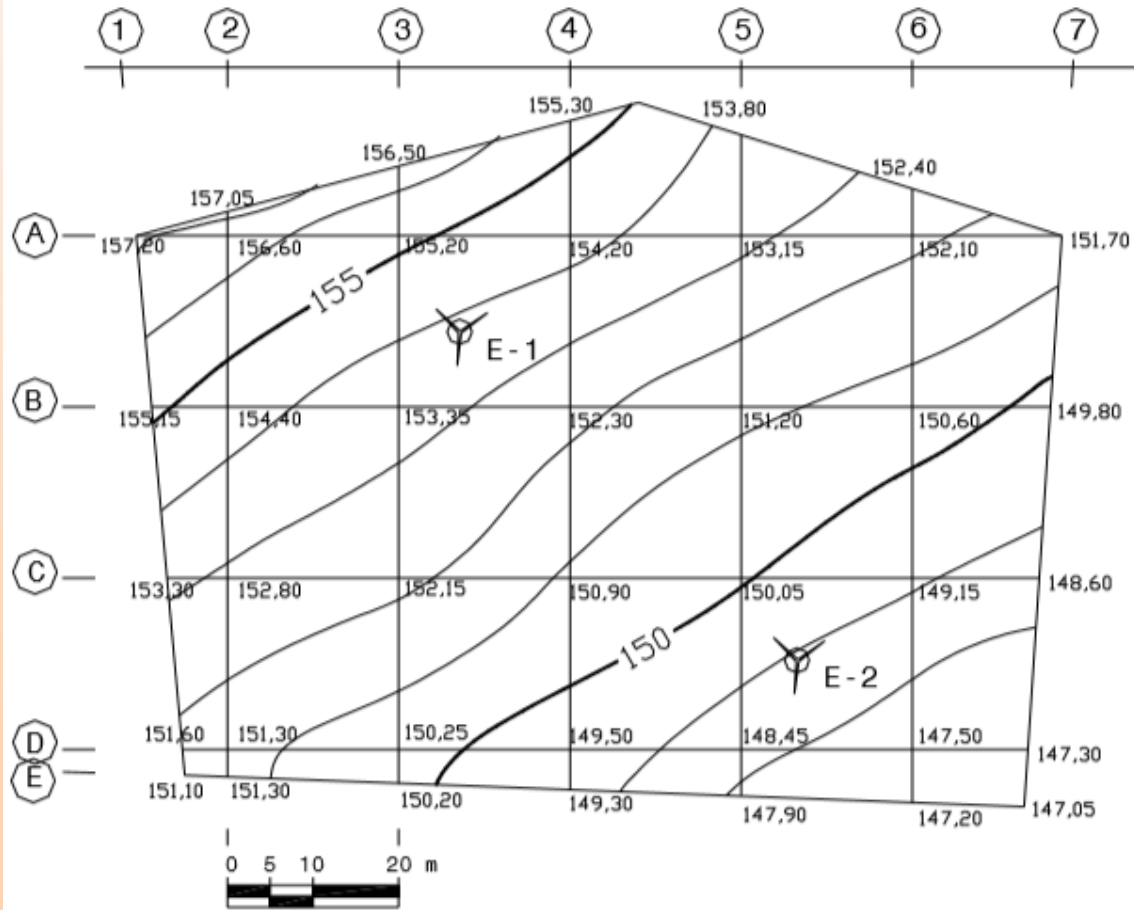
El método de campo a utilizar para el levantamiento y representación de superficies depende de múltiples factores entre los cuales podemos mencionar:

- Area de estudio.
- Escala del mapa.
- Tipo de terreno.
- Equidistancia de las curvas de nivel.
- Características y tipo de proyecto a desarrollar.
- Equipo disponible.

Entre los métodos más comunes empleados tenemos:

- Método de la cuadrícula.
- Método de radiación.
- Método de secciones transversales.

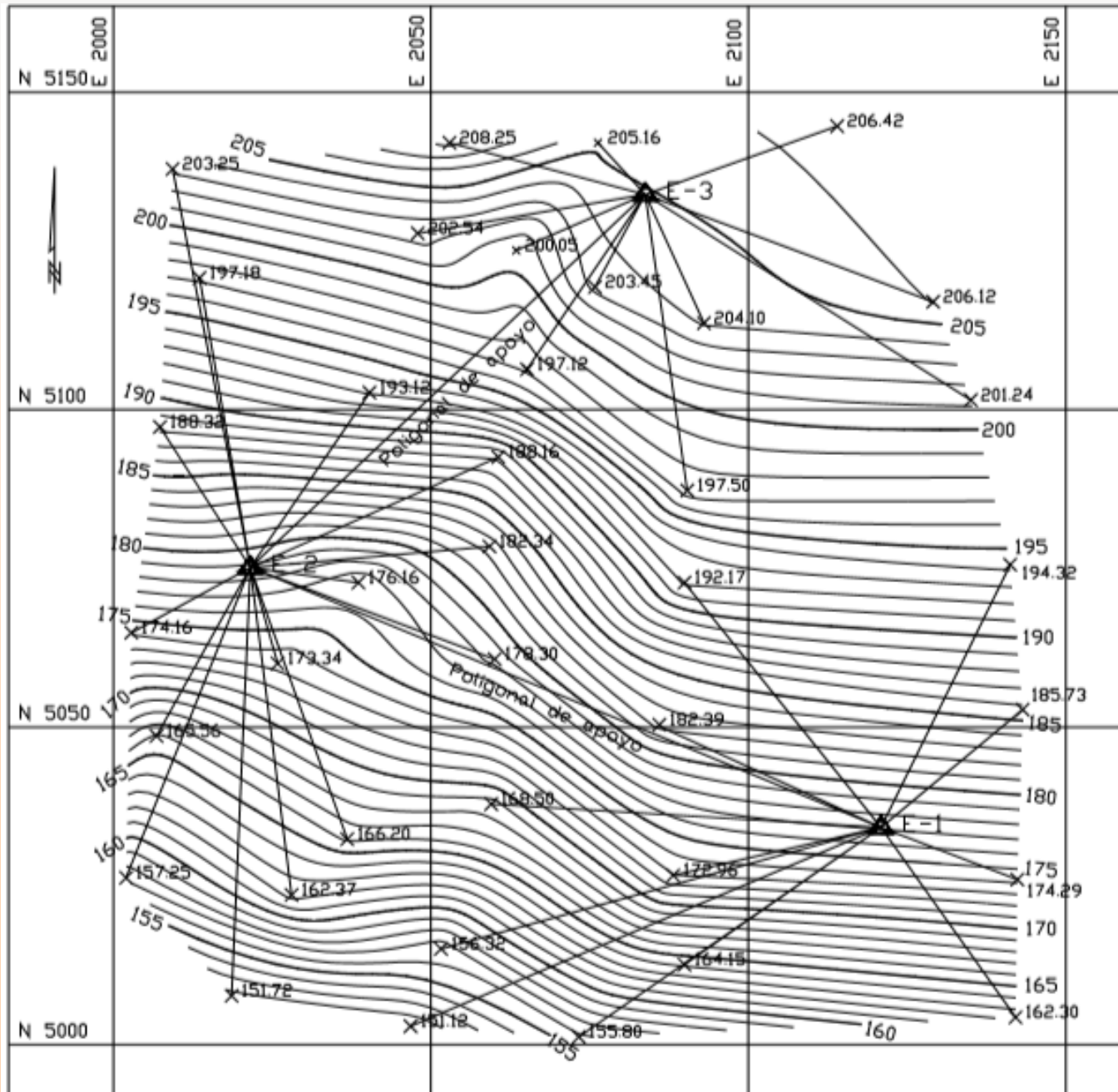
1. METODO DE LA CUADRICULA



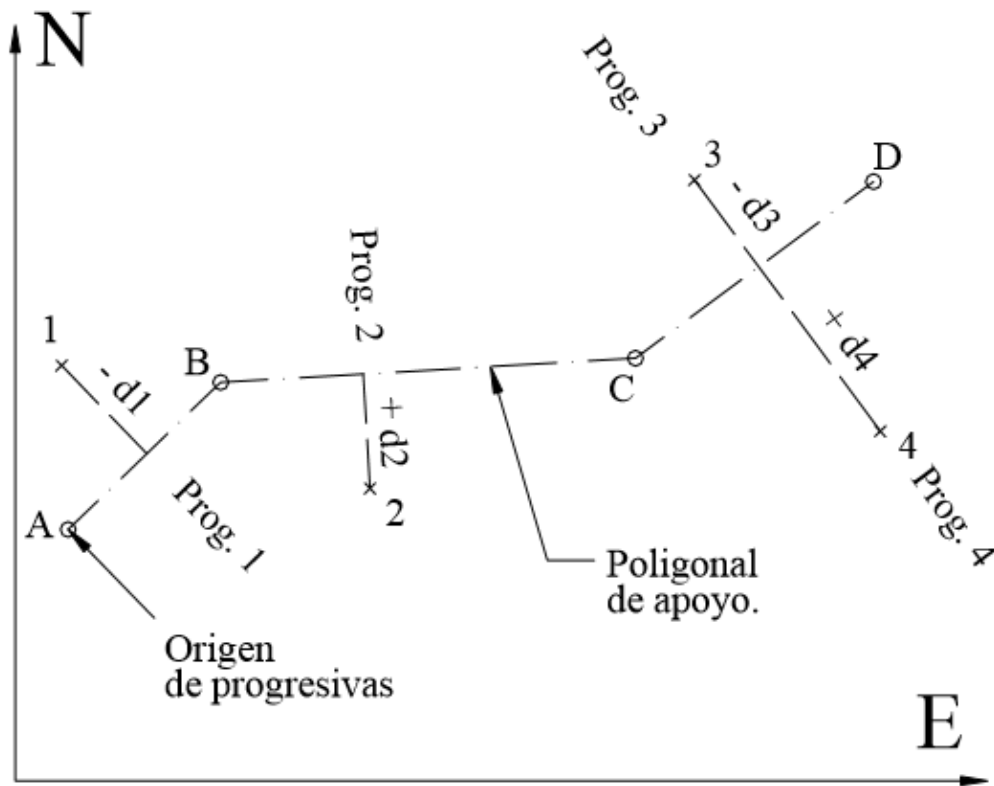
LIBRETA DE CAMPO

EST.	PV.	Lm	Horiz.	Cota	Clas.
E1	A1	2,120	159,32	153,25	Esq.
157,80	A2	...		...
1,52	A3	...		...
	
	
E2	C1	...	...	...
148,84	...	...		...
1,54	...	...		...
	
	
	

2. METODO DE RADIACION

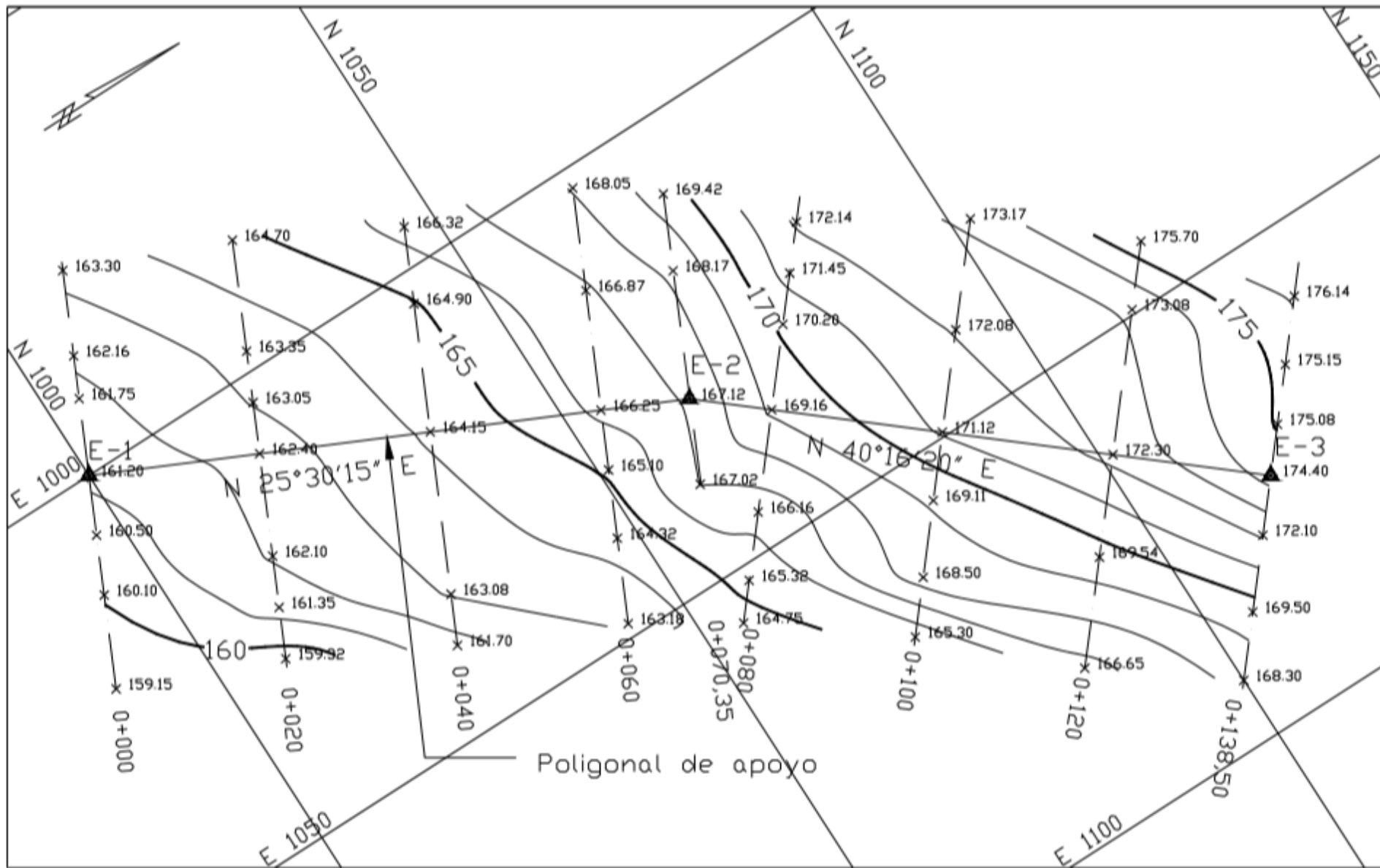


3. METODO DE SECCIONES TRANSVERSALES



Pto.	Coord. Curv.	
	Prog.	Dist.
1	Prog.1	- d1
2	Prog.2	+ d2
3	Prog.3	- d3
4	Prog.4	+ d4

3. METODO DE SECCIONES TRANSVERSALES





GRACIAS