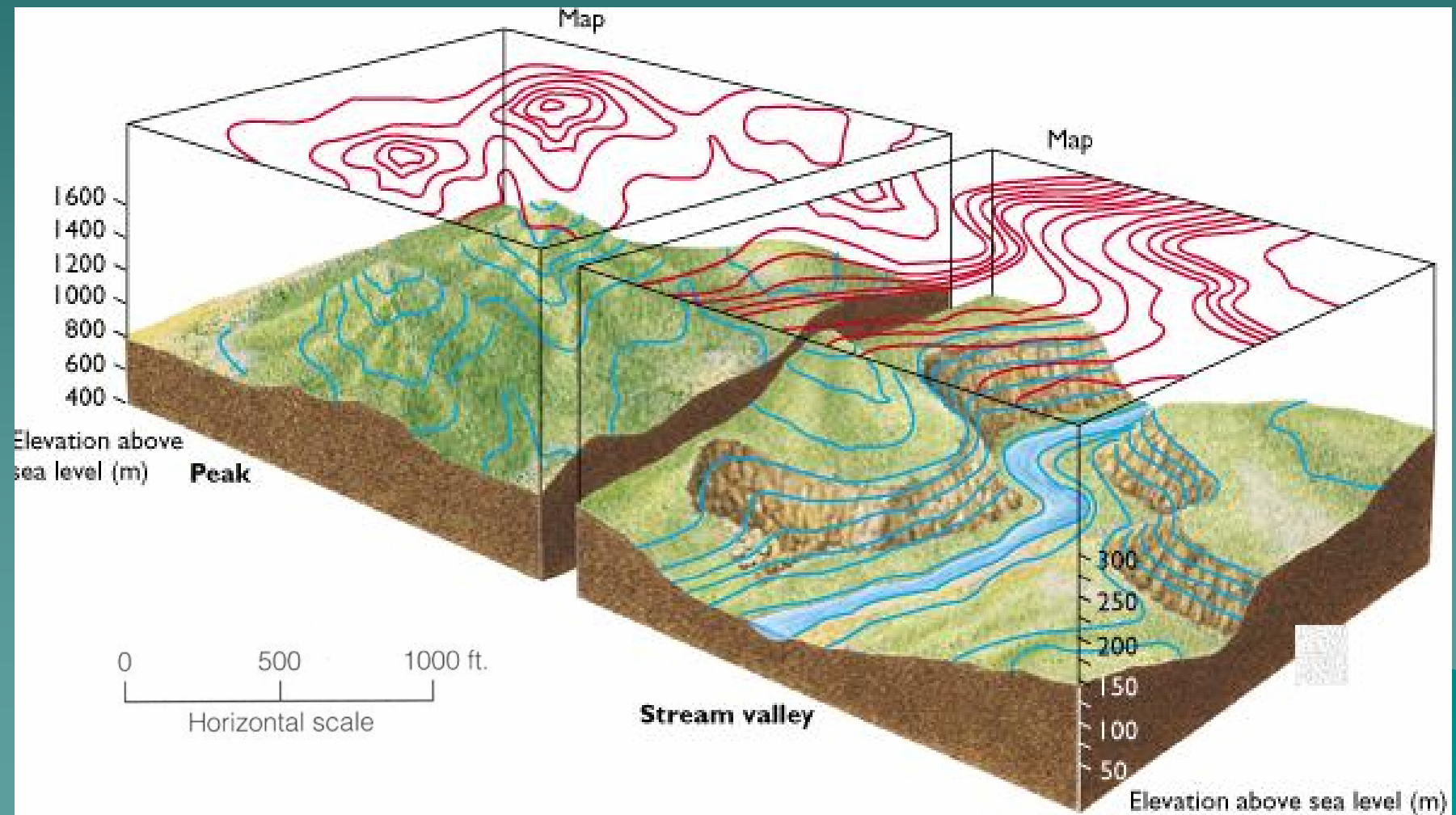


# El relieve en curvas de nivel

*Cecilia Caballero Miranda*

El relieve se representa mediante curvas de nivel. Estas curvas son la traza entre un plano horizontal y el relieve, proyectadas en un solo plano horizontal: el mapa a **escala**. Los mapas, salvo indicación contraria tienen el N hacia su parte superior

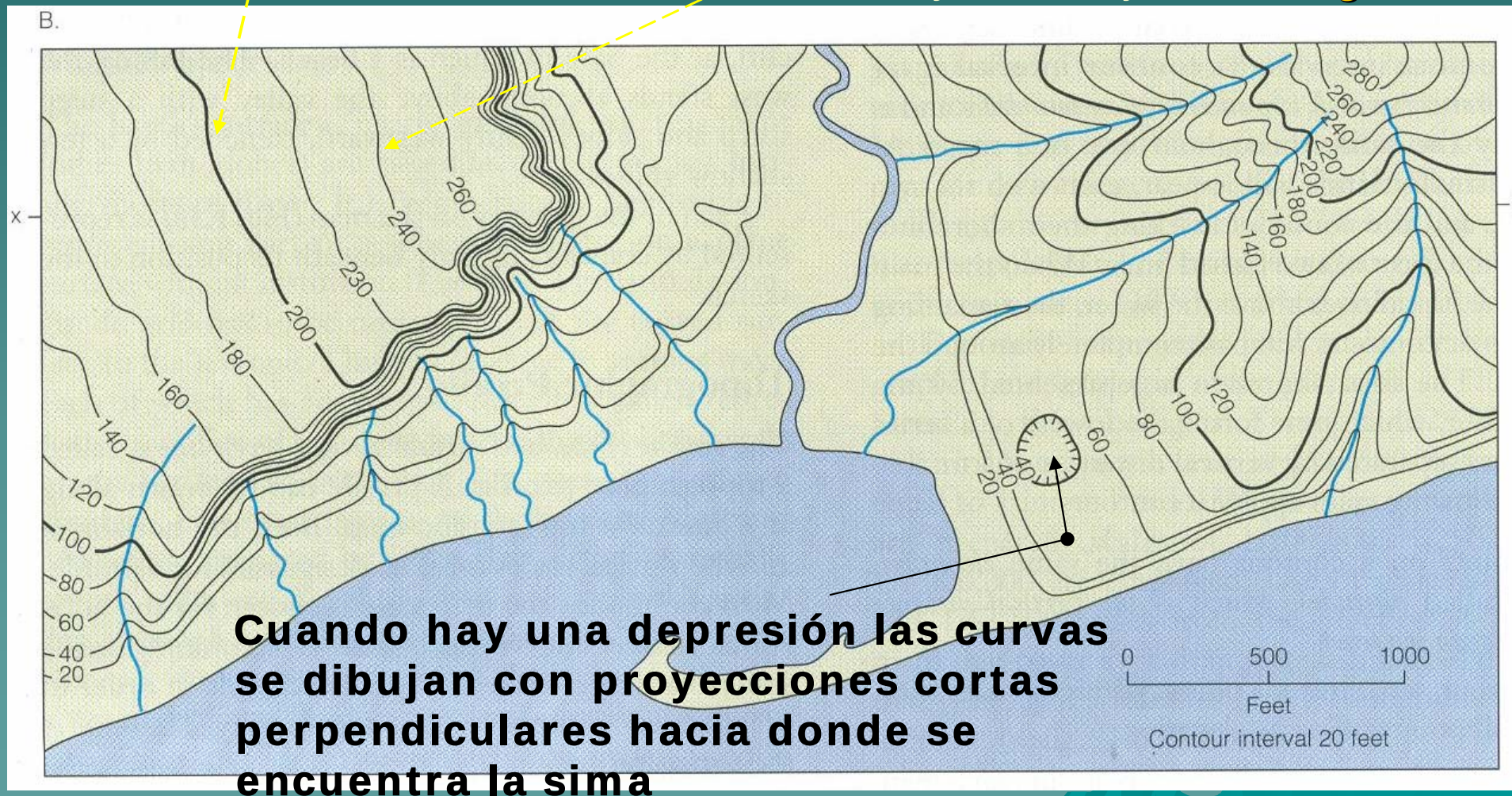
Se obtienen mediante procesos fotogramétricos en los que se emplean fotografías aéreas e información de bancos de nivel.



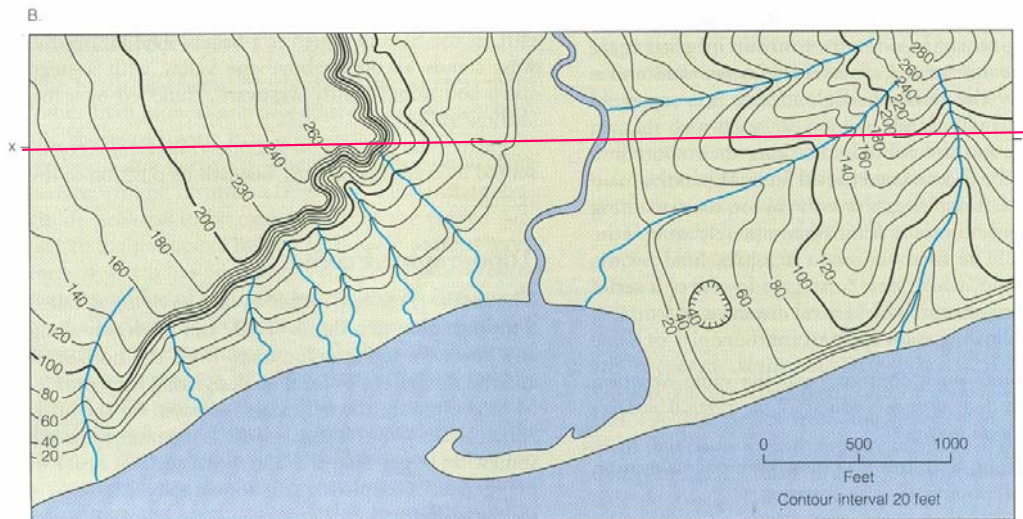
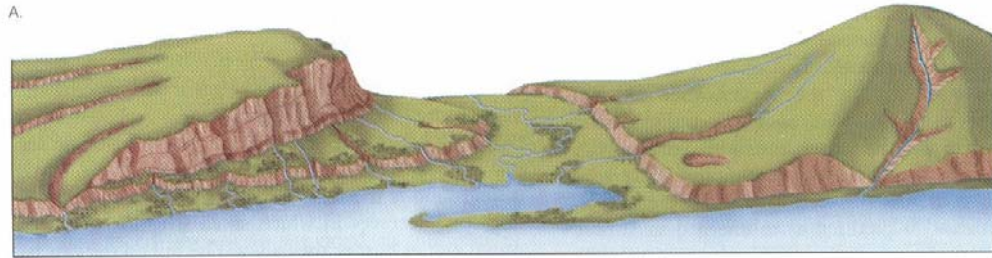


**Las curvas de nivel** se dibujan de forma **regular** cada 10, 20, 50 ó 100 m, según lo permita la escala. Cada curva se **acota** con su **valor** con la cifra orientada con su **parte superior hacia el relieve más alto**.

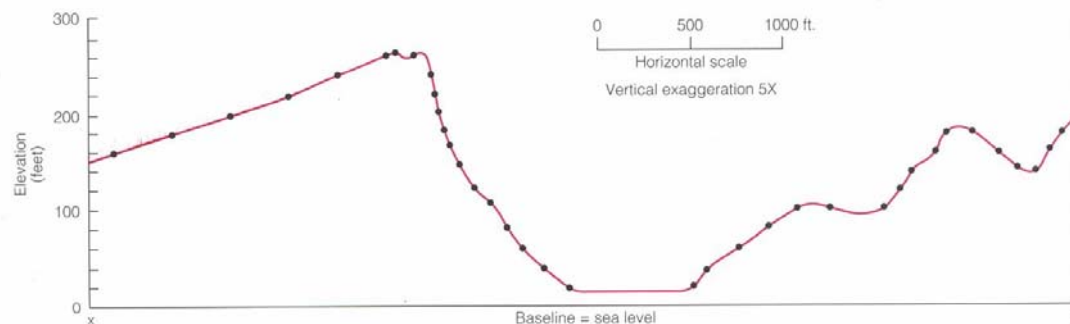
Las **curvas maestras** están a intervalos más espaciados (100 a 500 m) y se dibujan **en negritas**







**Figure E3** (a) Perspective sketch of a landscape. (Source: Modified from U.S. Geological Survey.) (b) Topographic map of the area shown in Figure E3a. Note that this map is scaled in feet and the contour interval is 20 ft. (Source: Modified from U.S. Geological Survey.)

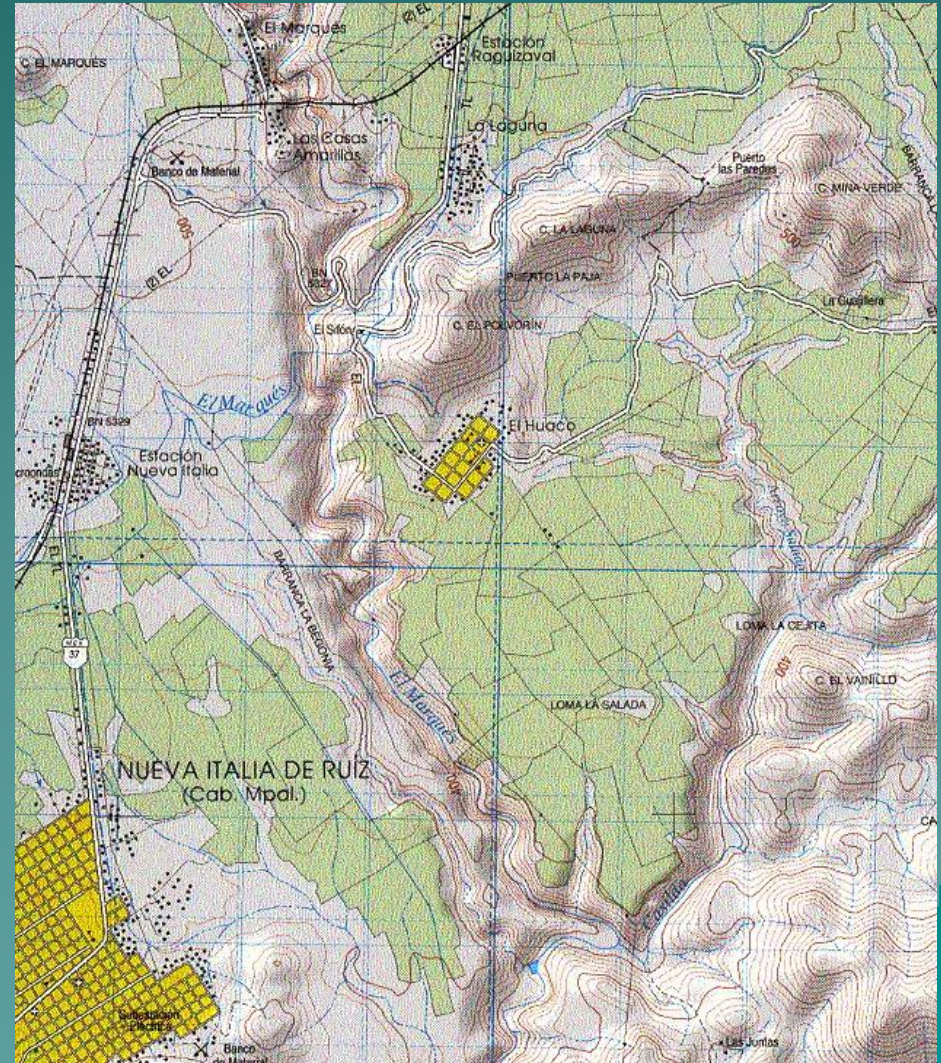
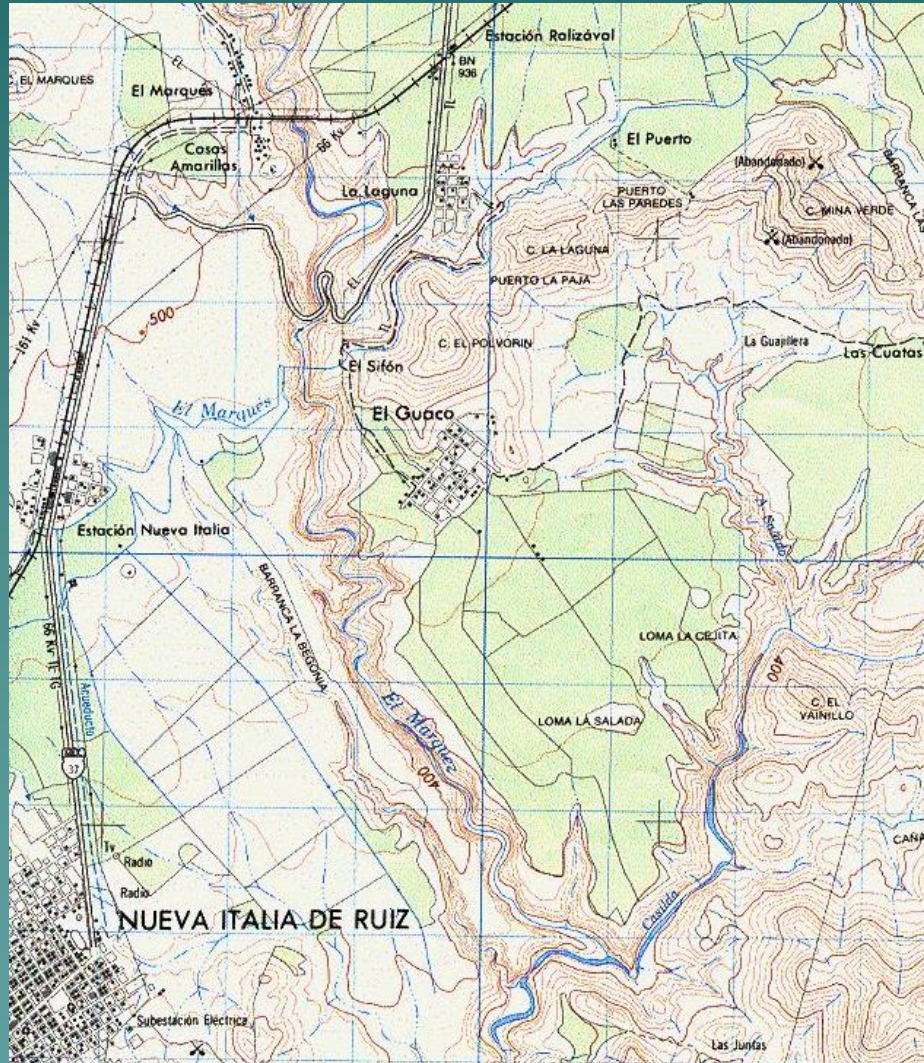


**Figure E4** Topographic profile along the line X-Y in Figure E3b.

- ◆ Topografía real, en dibujo de perspectiva / fotografía.
- ◆ Topografía en curvas de nivel acotadas e hidrografía, a escala horizontal.
- ◆ Topografía en perfil topográfico a escala horizontal = /  $\neq$  que escala vertical



Adicionalmente se pueden ashurar (sombrear) las laderas para darle mayor realce y sensación de relieve:





5 cm

15

25

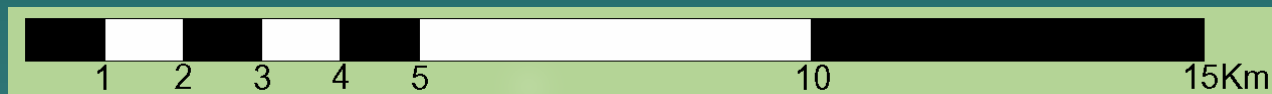
10

20

2

4

# Escala



**Gráfica.-** Una barra ó unidad de medida del mapa subdividida y acotada con los valores en unidades de la realidad.

**E. Declarada.-** Es una relación adimensional entre 1 unidad de medida del mapa y su equivalente en las mismas unidades en la realidad:

Ej.: 1cm del mapa = 1000 cm de la realidad (=10m) y se expresa así: 1 : 1000

| Se expresa    | Es una relación: | Con este valor: | Se califica como escala | Detalle y tamaño de área real |
|---------------|------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1 : 1,000     | 1/1,000          | 0.001           | Muy grande              | Gran detalle / área pequeña   |
| 1 : 50,000    | 1/50,000         | 0.000,02        | Grande                  |                               |
| 1 : 250,000   | 1/250,000        | 0.000,004       | mediana                 |                               |
| 1 : 1,000,000 | 1/1,000,000      | 0.000,001       | Pequeña                 | Poco detalle / área grande    |

# Manejando las escalas:

En virtud a la deformación de los medios de reproducción lo mejor es emplear tanto escala gráfica como declarada

| Escala        | Significa que 1 cm en el mapa es igual en la realidad a: |                  |
|---------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| 1 : 1,000     | 1,000 cm                                                 | 10 m             |
| 1 : 50,000    | 50,000 cm                                                | 500 m = 0.5 km   |
| 1 : 250,000   | 250,000 cm                                               | 2,500 m = 2.5 km |
| 1 : 1,000,000 | 1,000,000 cm                                             | 10,000 m = 10 km |

**Barra de escala gráfica**  
**estos son 5 cm del mapa:**

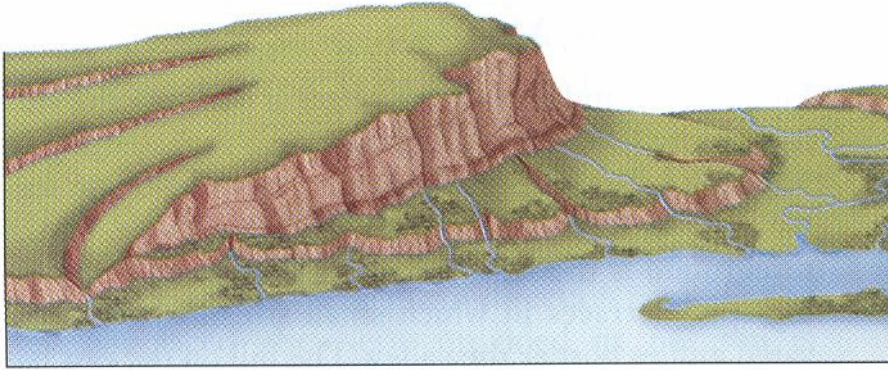


Significa que 5 cm del mapa = 5 km del terreno  
⇒ 1 cm del mapa = 1 km del terreno, sería una escala declarada de: 1 : 100,000 (1cm = 1000m)

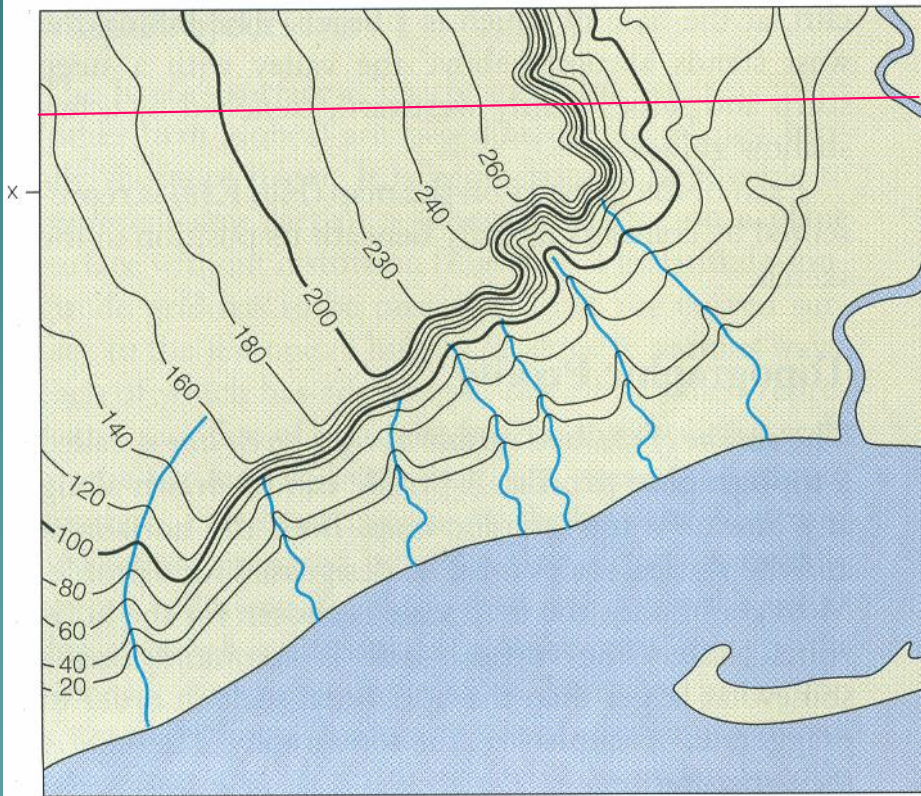
En secciones, perfiles y bloques diagramáticos generalmente se exagera la vertical ⇒ Se debe señalar tanto la escala horizontal como la escala vertical

Como el mapa está a escala, podemos hacer un perfil a escala para observar mejor los cambios del relieve

A.



B.

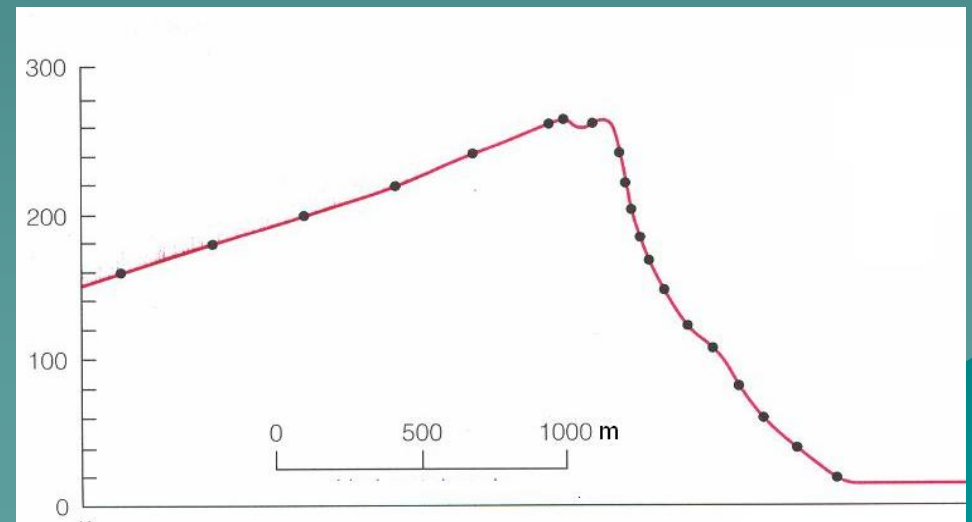


## Observa el perfil

¿La escala vertical y horizontal son iguales?

Considerando que la barra tiene 3 cm, ¿cuál es la escala horizontal?

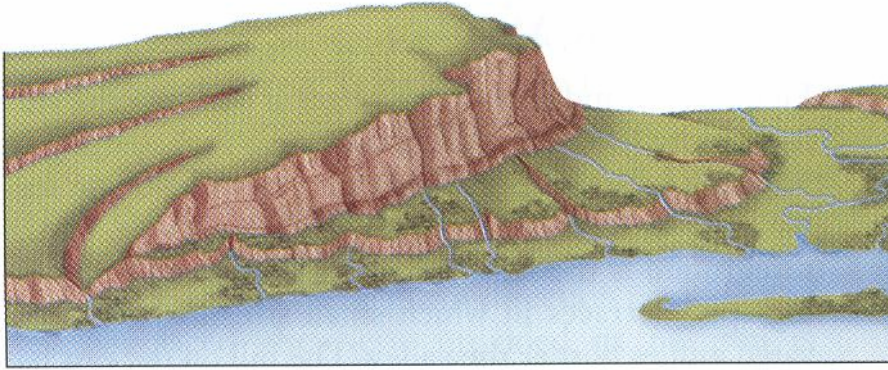
Considerando que la altura acotada total del perfil es de 4.5 cm, ¿cuál es la escala vertical?





# Arreglo de curvas y pendiente

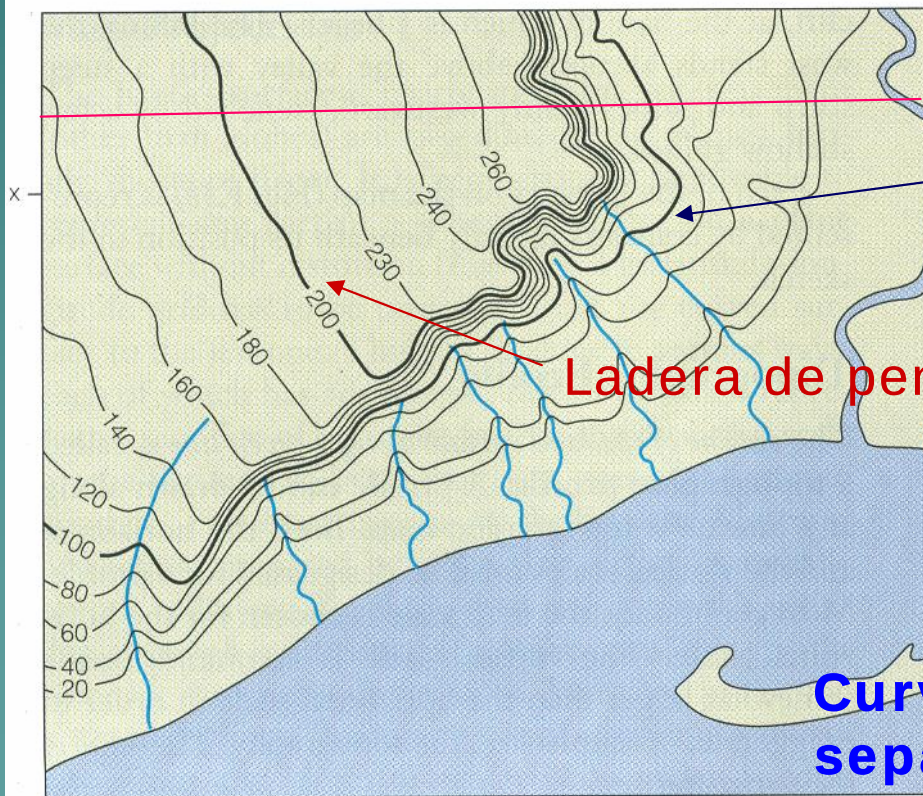
A.



Observa en el mapa como las curvas de nivel van juntas donde la pendiente es fuerte y separadas donde la pendiente es suave

Observa en el perfil los cambios del relieve

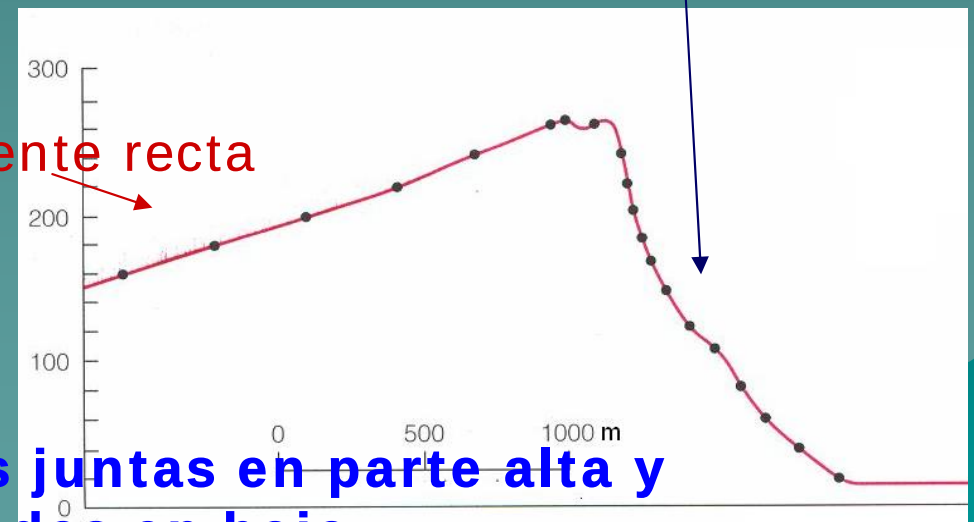
B.

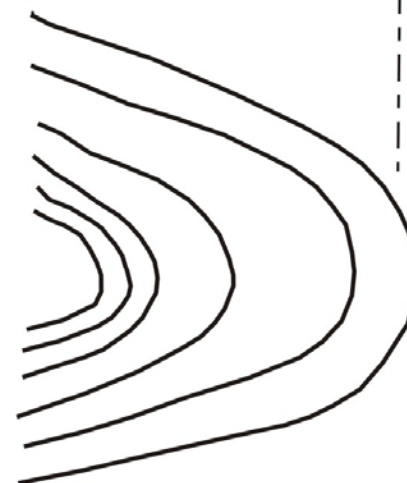
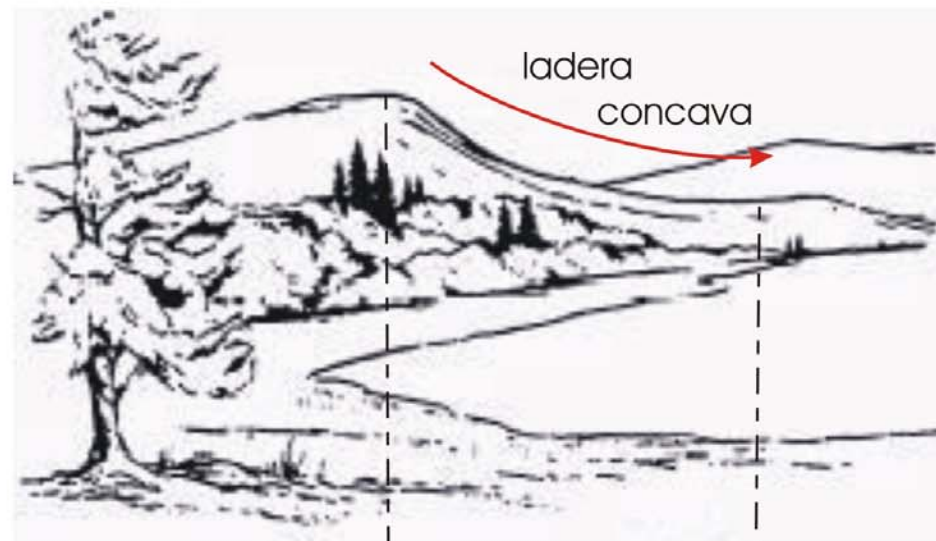
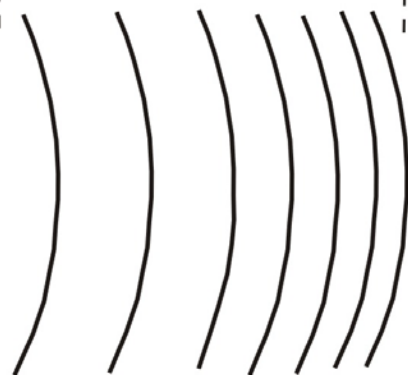
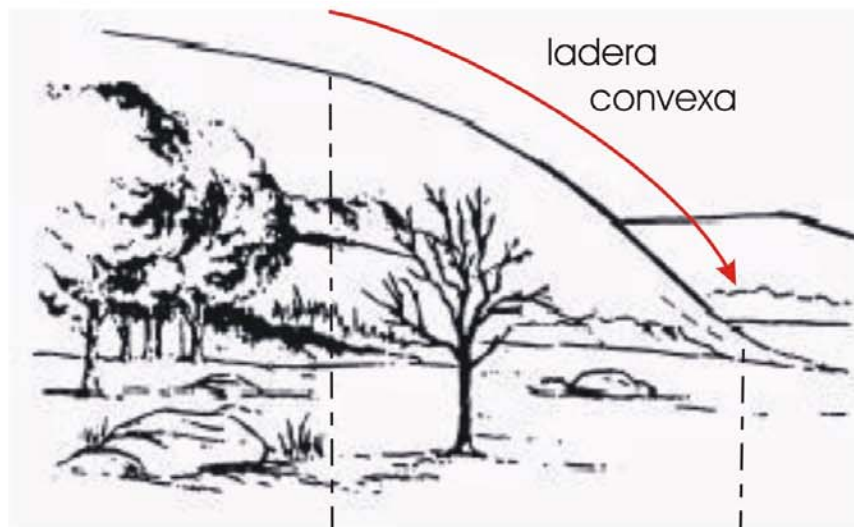


Ladera de pendiente cóncava

Ladera de pendiente recta

Curvas juntas en parte alta y separadas en baja

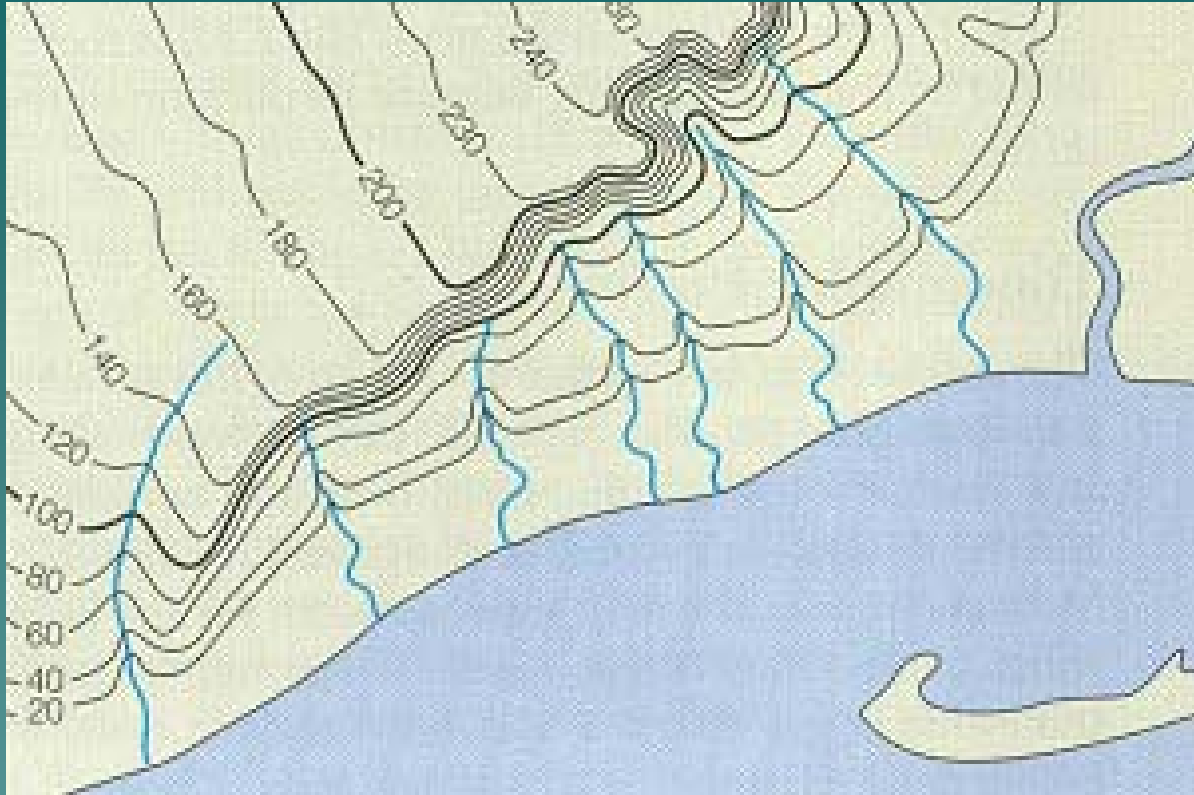




dibujos modificados de: [www.tpub.com](http://www.tpub.com) maps with contouring curves



# Hidrografía



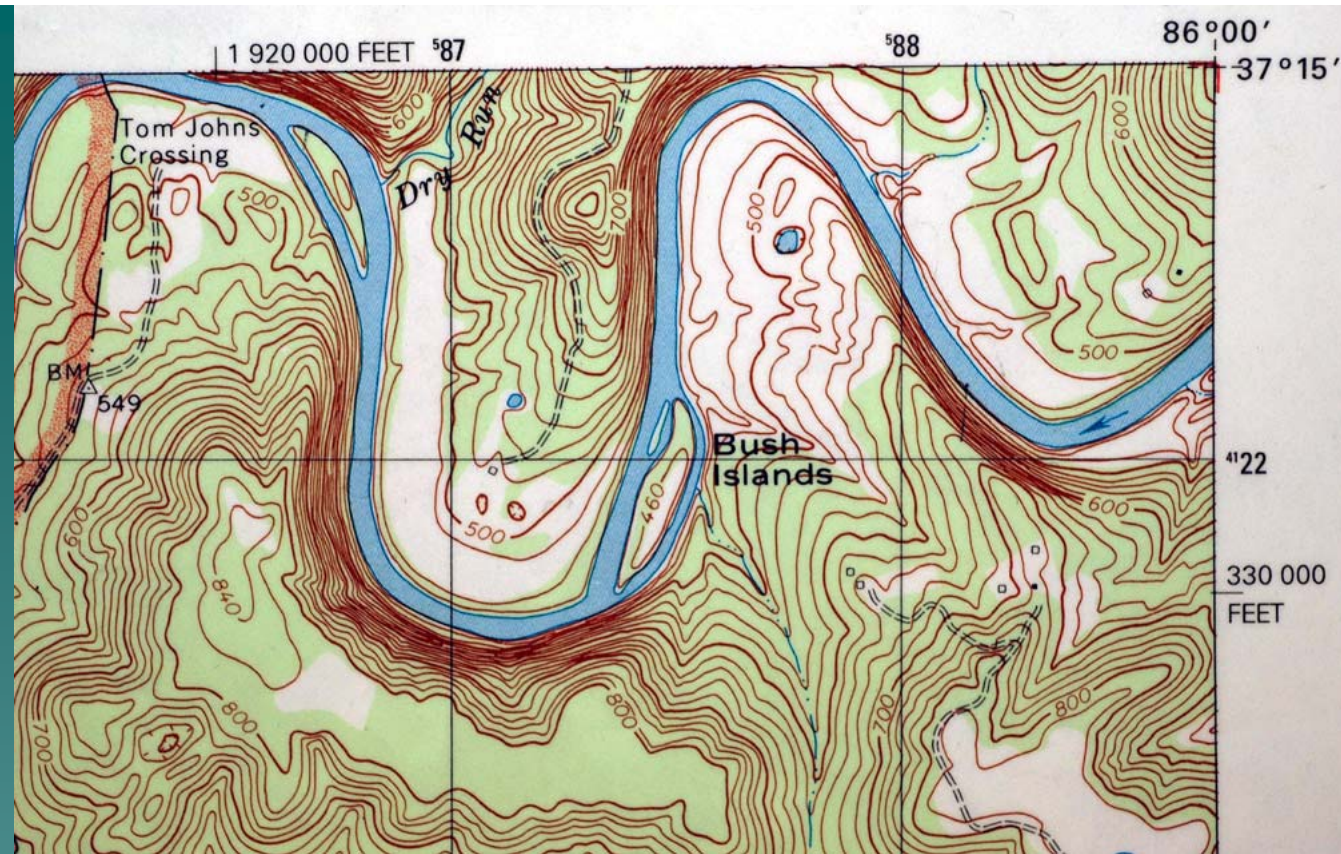
**Corrientes ó  
escorrentías:** Ríos,  
arroyos perennes e  
intermitentes.

**Cuerpos de agua:**  
Lagunas (costeras),  
lagos y otros cuerpos  
intermitentes.

**Zonas inundadas**

Todas las **escorrentías forman valles** que se aprecian por si solos mediante las curvas de nivel: aparecen como **inflexiones con forma de V** apuntando **aguas arriba** y por cuyo **ápice** corre la corriente (corresponde con el talveg)

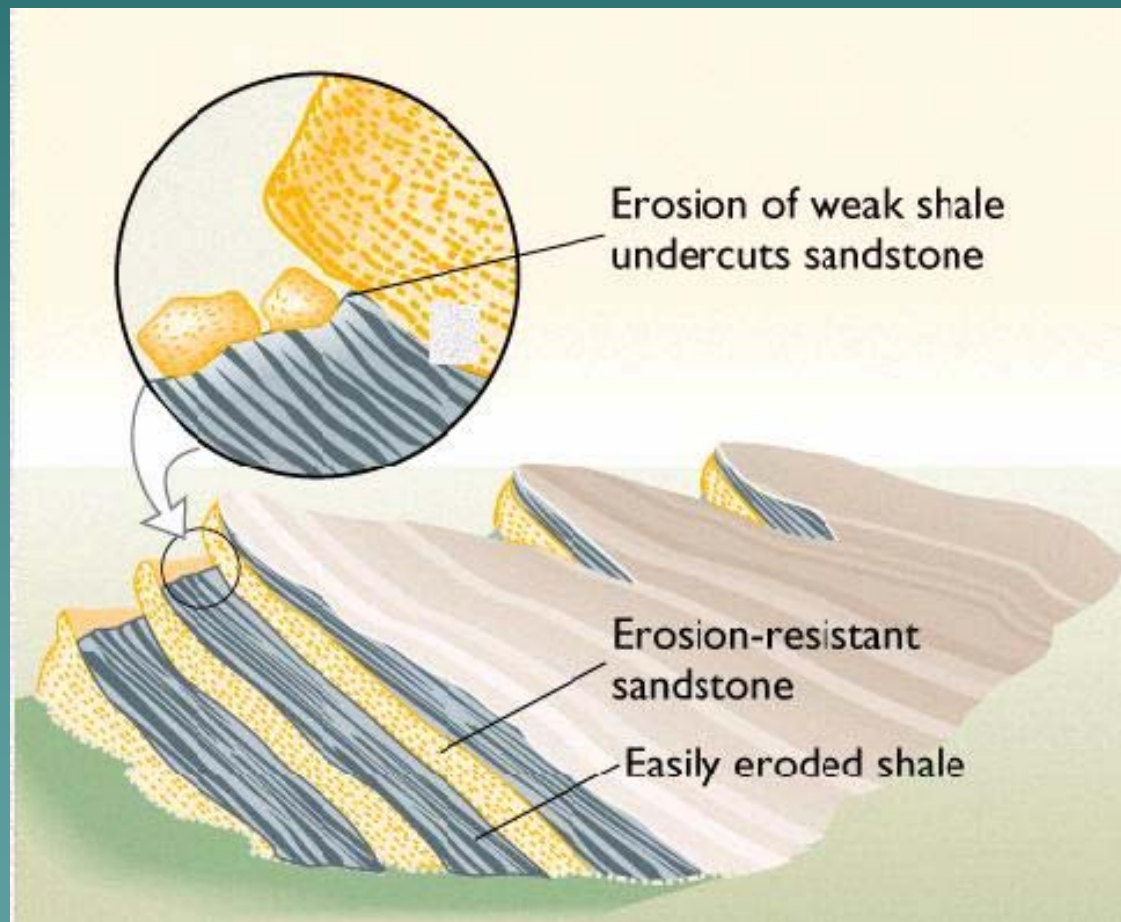
Marca las  
corrientes  
fluviales que  
se han  
omitido en  
estos mapas





# Tipo de roca y relieve

Una cuesta como la mostrada atrás, muy frecuentemente puede corresponder con una capa o serie de capas inclinadas, como las abajo mostradas o bien con un derrame de lava posteriormente basculado.



En cualquier caso, la topografía refleja la inclinación de estas capas (o derrame).

Aquí ¿dónde irían las curvas juntas y dónde las separadas?

En este ejemplo, las capas fácilmente erosionadas podrían tener un reflejo en la topografía, **¿cómo se vería esto en las curvas de nivel?**



**Puerto de erosión**

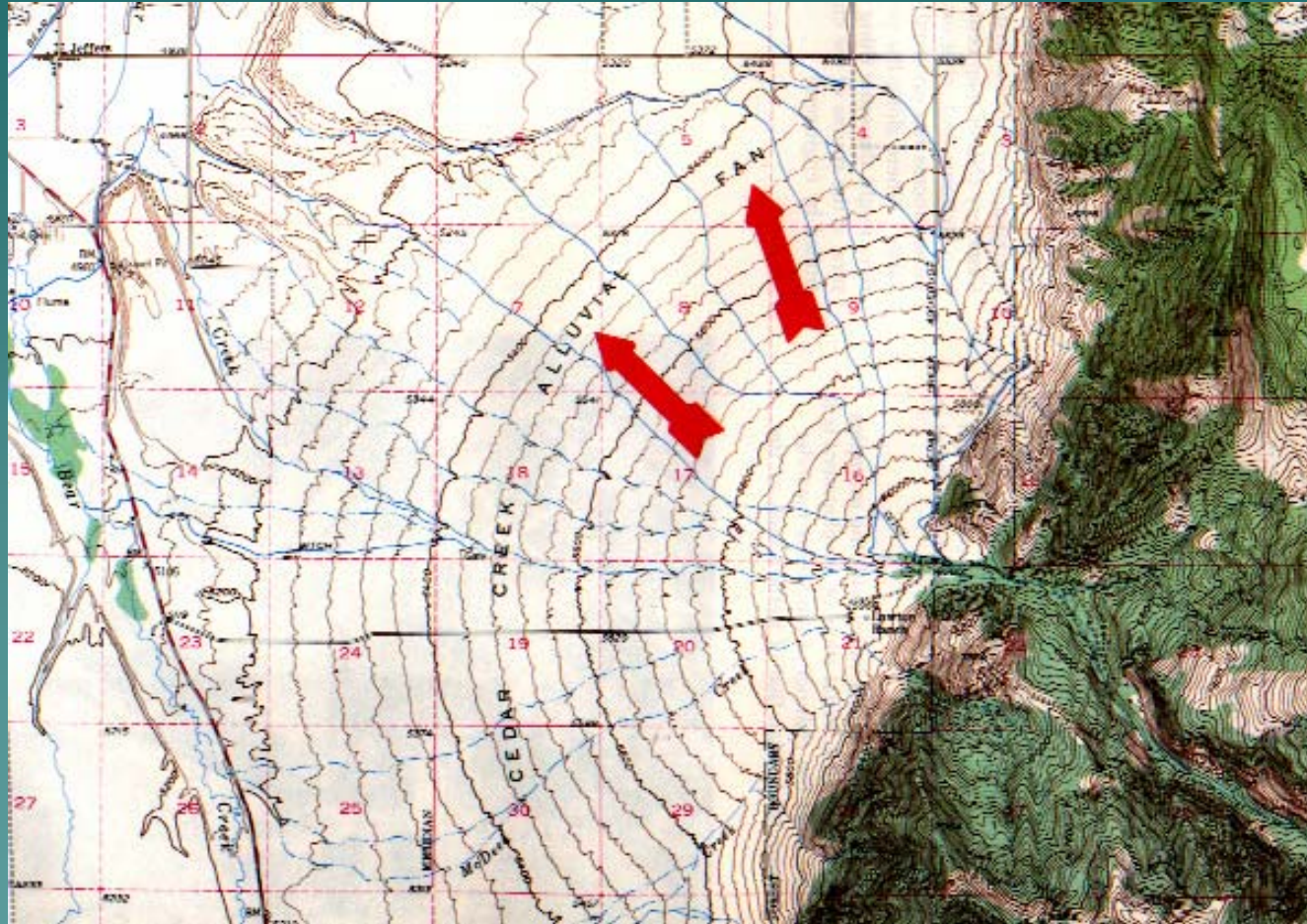


**Puerto de erosión**



Este diagrama ilustra un puerto de erosión en un terreno montañoso. Se muestran dos valles adyacentes que se conectan a través de una zona de erosión. Las líneas de contorno representan las elevaciones del terreno, y la zona de erosión se caracteriza por una forma de 'X' o 'Y' invertida, donde el agua fluye desde ambos valles hacia el punto de conexión.

Esta es una forma del relieve bastante común que se forma al pie de las montañas: abanico aluvial



Patrón de drenaje radial (semiradial) centrífugo



Así verías el abanico aluvial si estuvieras enfrente de él



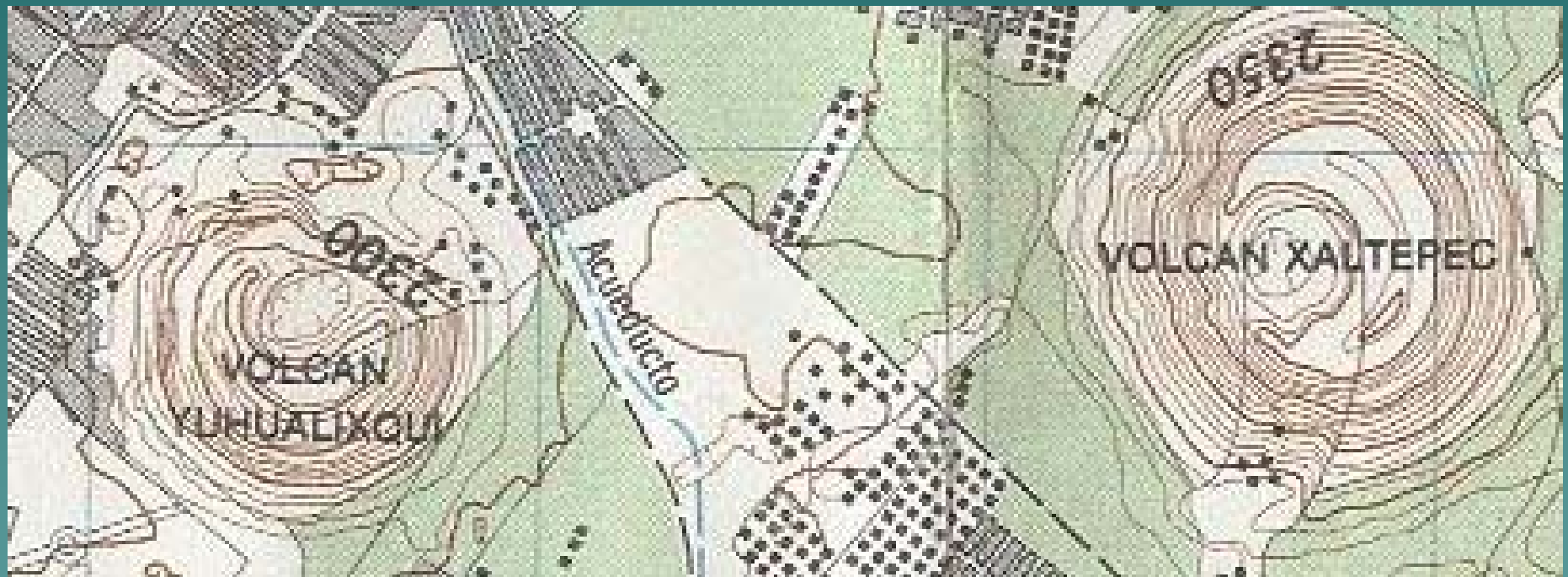


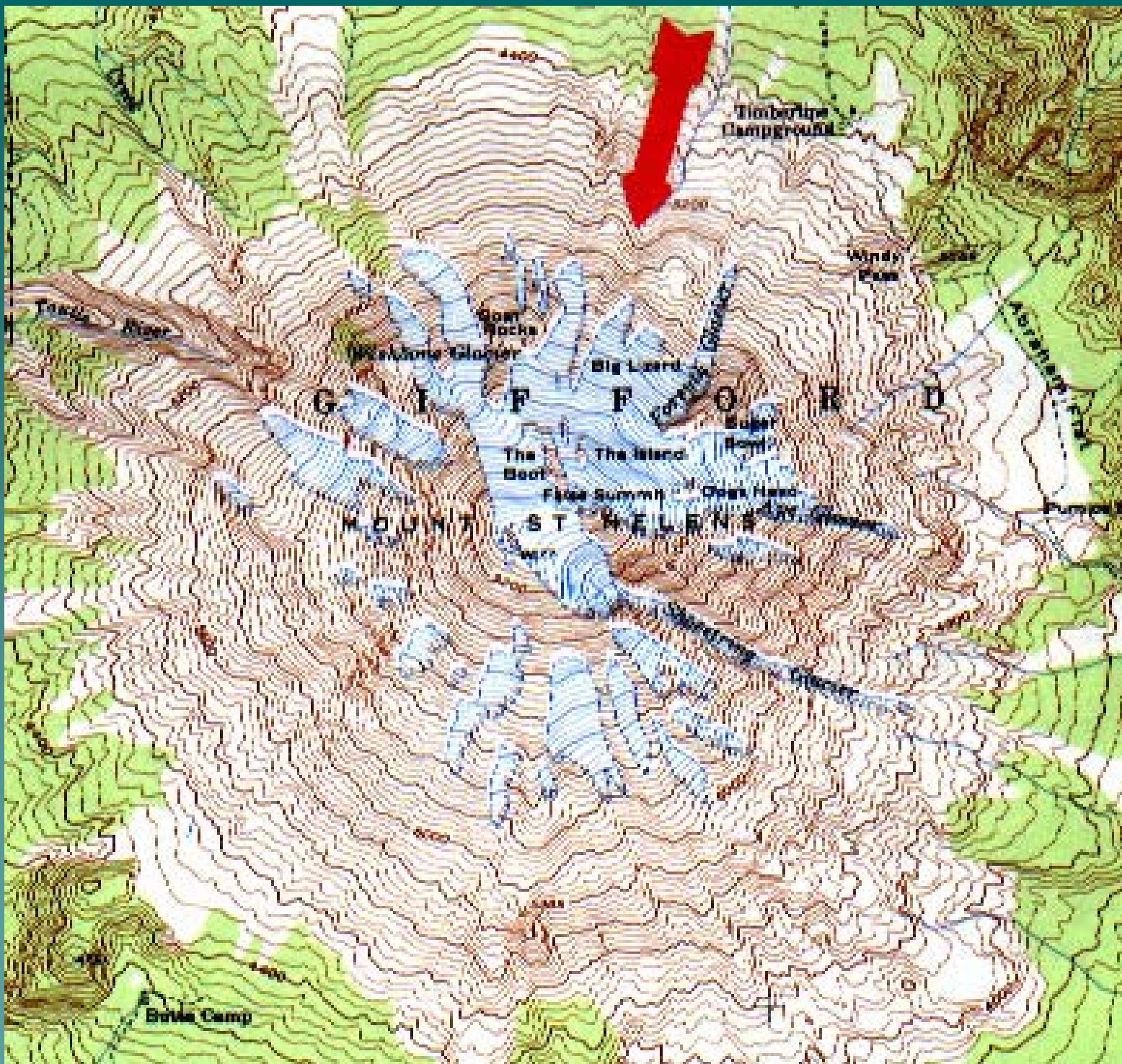
Estas curvas de nivel que forma reflejan?.

¿Observas arroyos marcados ó puedes inferir su presencia?

¿Por qué?







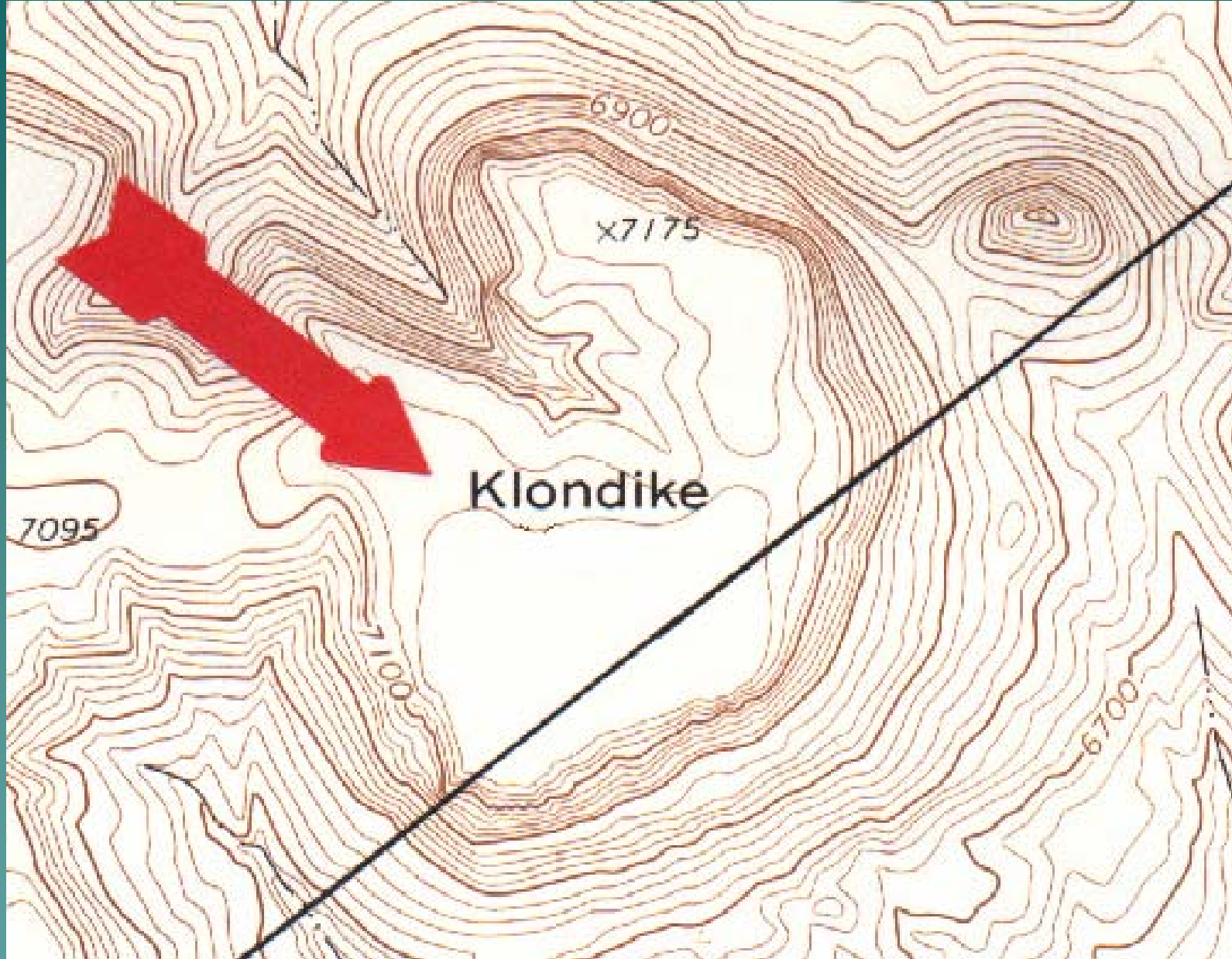
¿Qué forma del relieve es ésta?

¿Es más alta o más baja que la anterior?  
¿por qué?

¿Hay arroyos no marcados?,  
¿dónde?

¿Cuál es el patrón de drenaje?

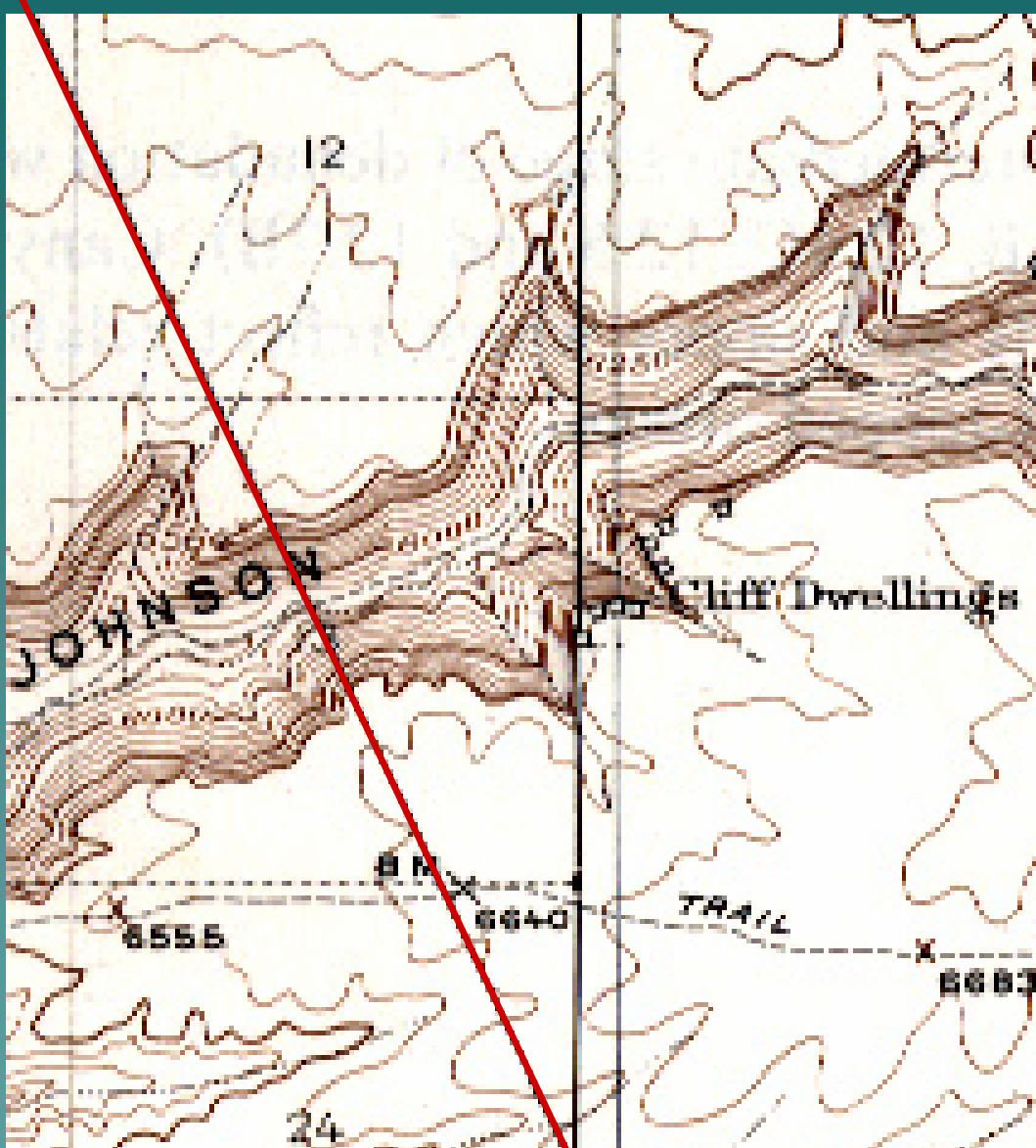




¿Que forma del relieve es la que apunta la flecha?

¿Cómo sería un perfil a lo largo de la línea negra?

¿A qué tipo de roca o estructura podría corresponder?



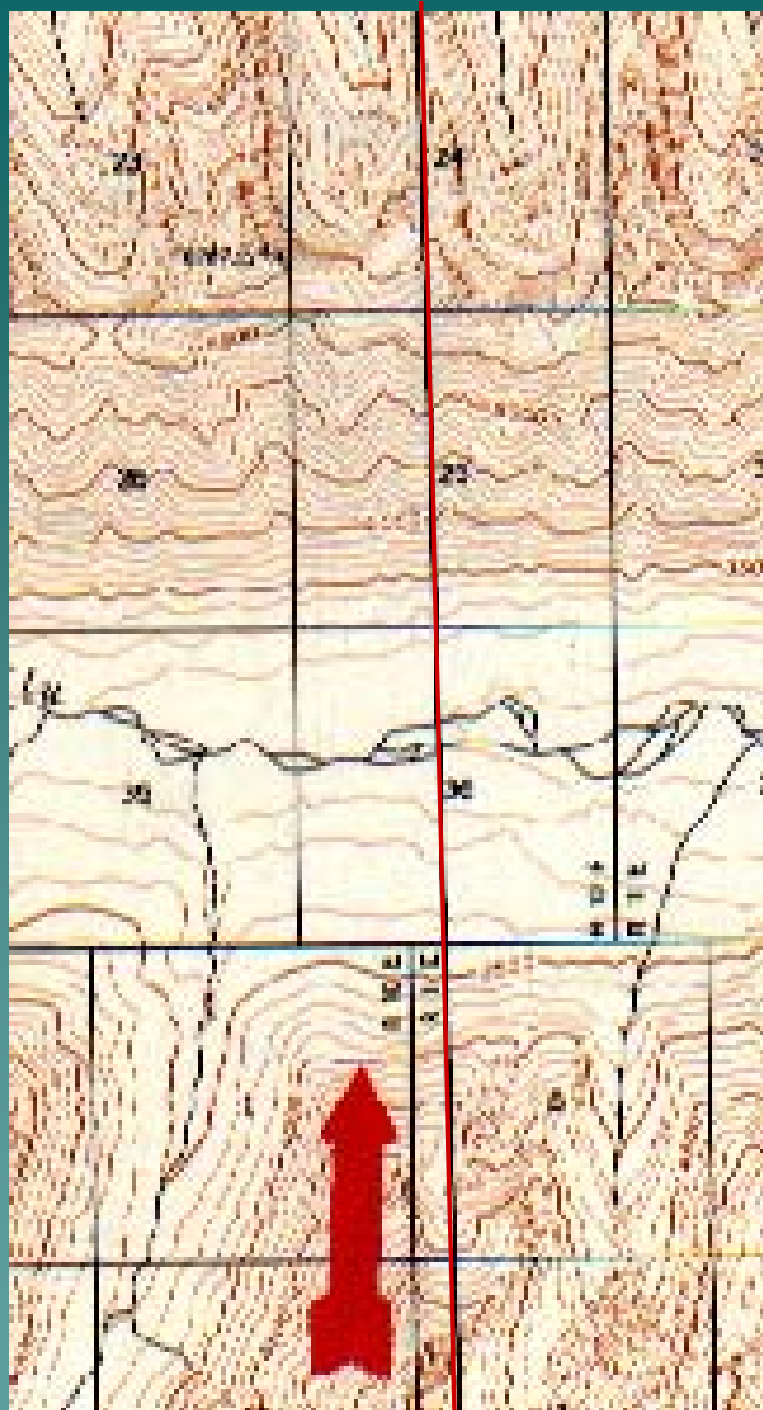
¿Qué observas en este mapa?

¿Cómo sería un perfil a lo largo de la línea **NNW-SSE** del lado izquierdo del mapa?

¿Cómo son las laderas: cóncavas, convexas, hay cambio de pendiente?



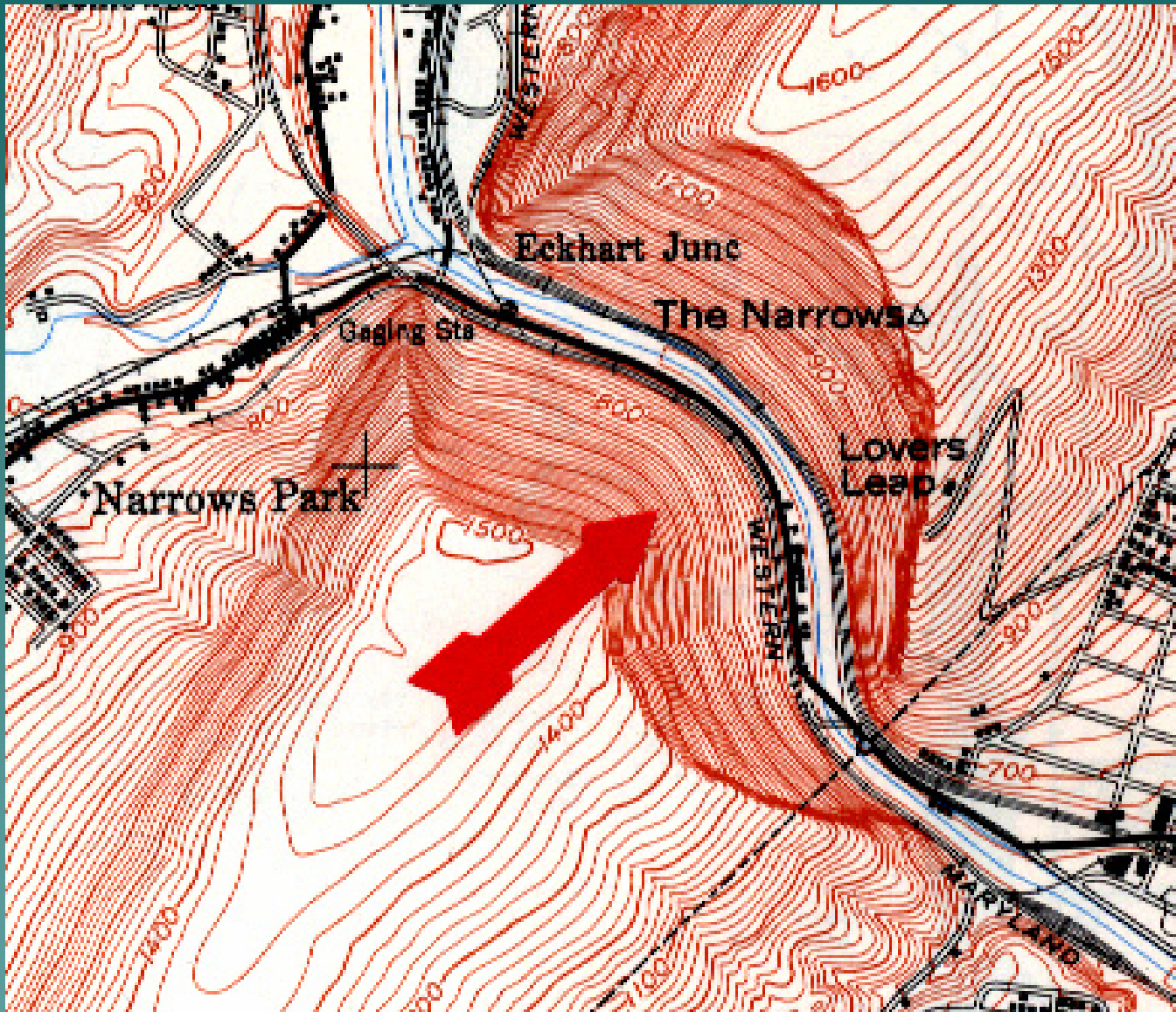




¿Qué observas en este otro mapa?

¿Cómo sería un perfil a lo largo de la línea N-S que atravieza el mapa en su parte central?

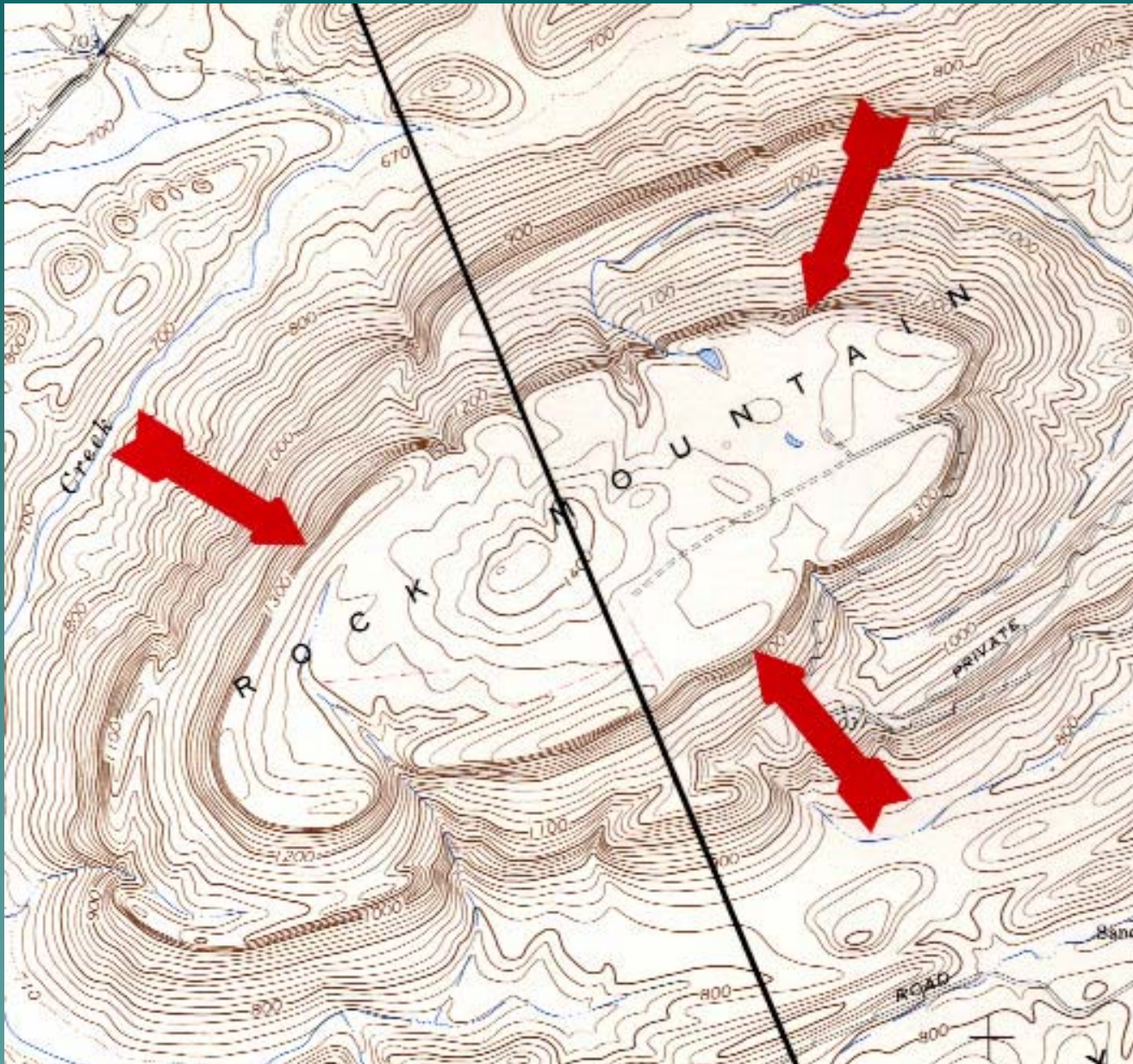
¿Qué forma tienen las laderas: cóncavas, convexas?



¿Cómo es el relieve?

¿Que formas ves? y

¿Qué puedes inferir del tipo de roca o estructura geológica?



¿Qué tiene de particular esta forma?

¿Corresponde esto a una estructura geológica? ¿Cuál?

¿A qué apuntan las flechas?

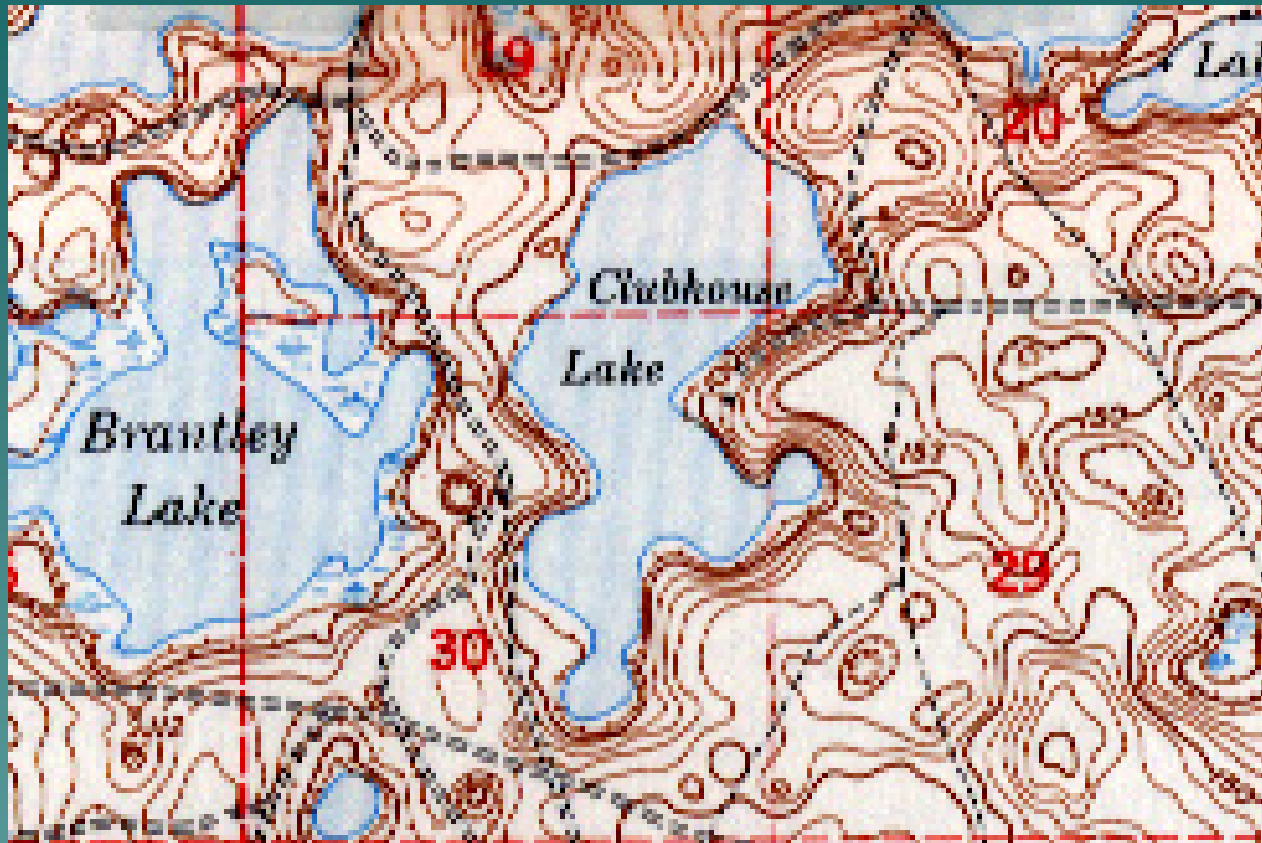
¿Podría ser una capa resistente?,

**Si** ¿Por qué? ¿Cuál sería la inclinación de esa capa?

**No** ¿Por qué?

¿Puedes observar los arroyos?



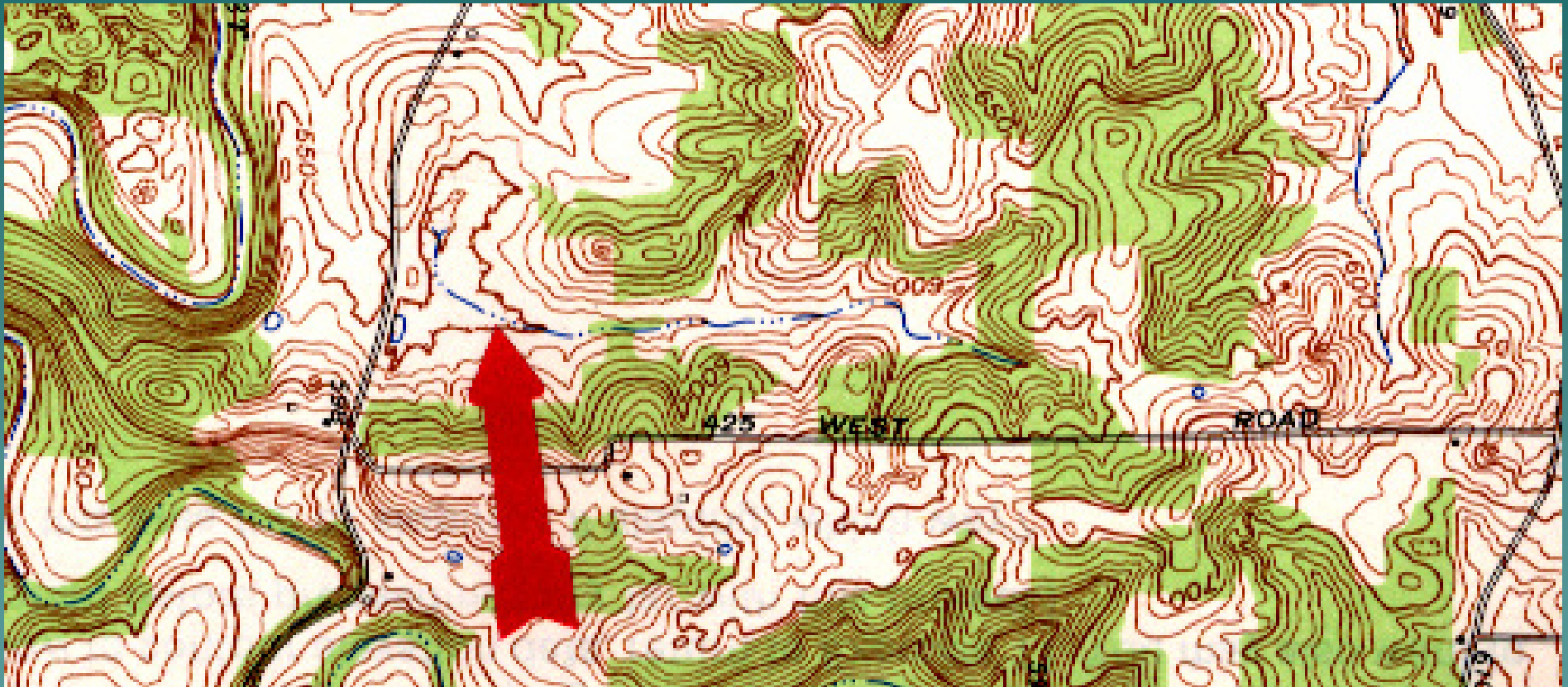


¿Qué tiene de particular este paisaje? ¿Cuál es su forma?, ¿tiene arroyos?

¿De que tipo de roca estará constituido?

Este tipo de roca y paisaje, ¿será un factor importante para la vegetación, los ecosistemas?

¿Qué ocurre en el sitio que apunta la flecha? ¿Qué similitud tiene este paisaje con el anterior?



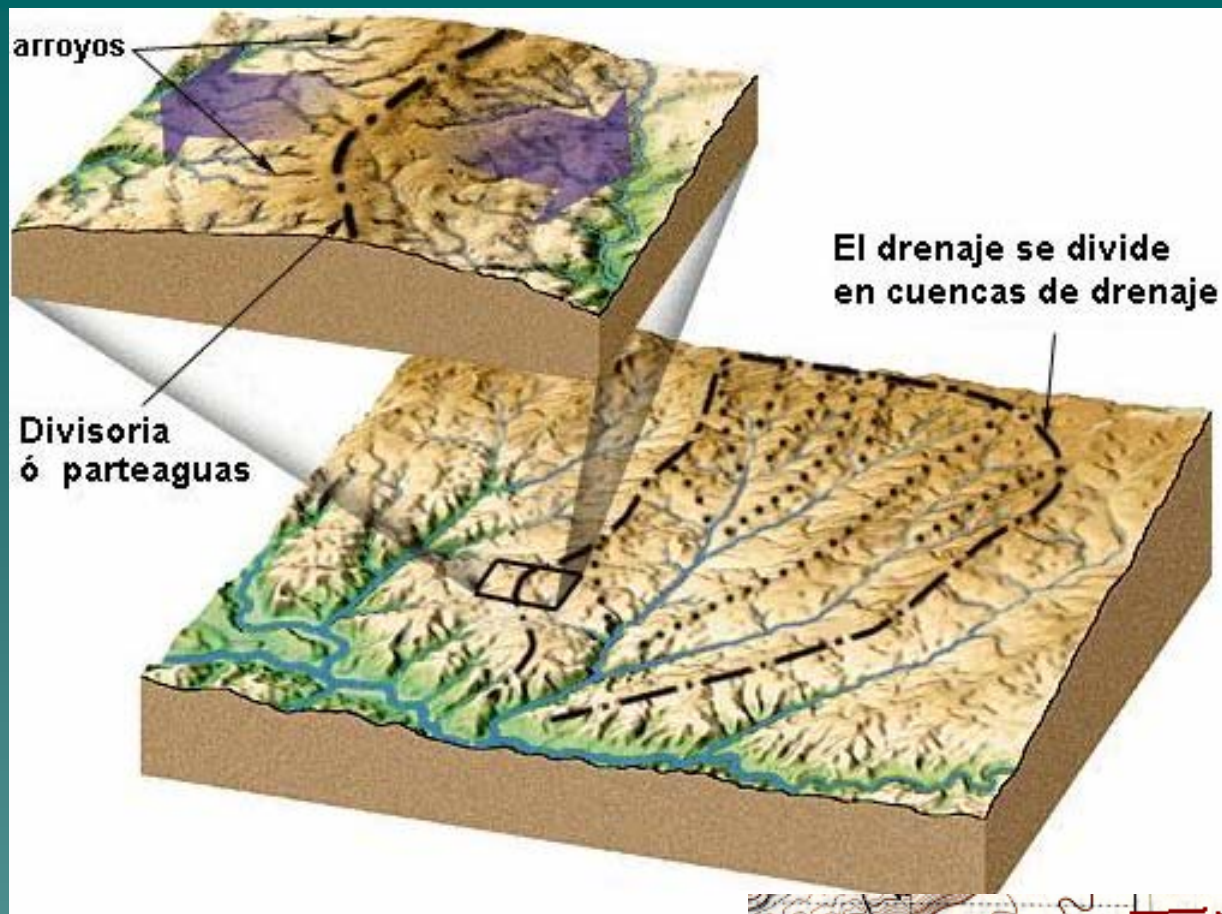
**En este caso, en los otros, si cambia la roca (material parental), cambia el paisaje?, la vegetación, los ecosistemas?.**

# Rasgos qué observar

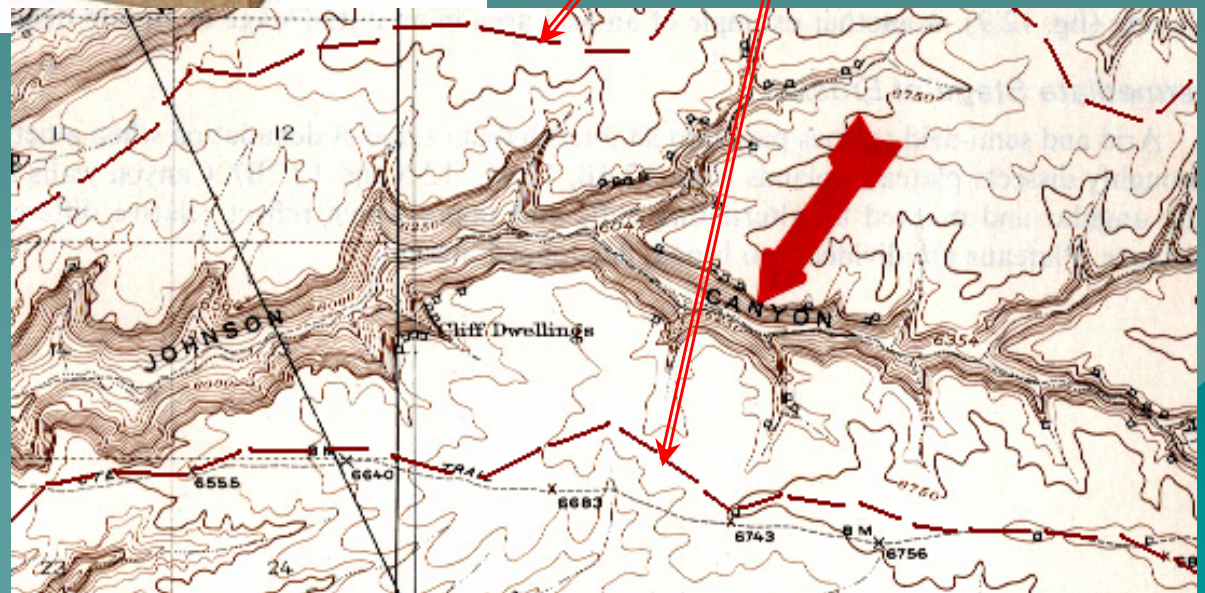
Divisorias y  
parteaguas:  
delimitan las  
cuencas.







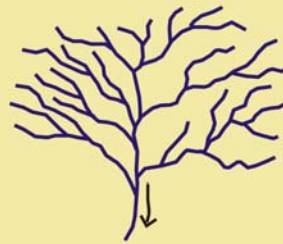
**Divisoria o parteaguas**



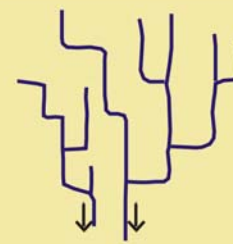


# Drenaje

## + Patrón de drenaje



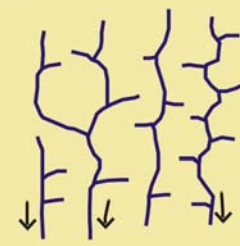
Dendrítico



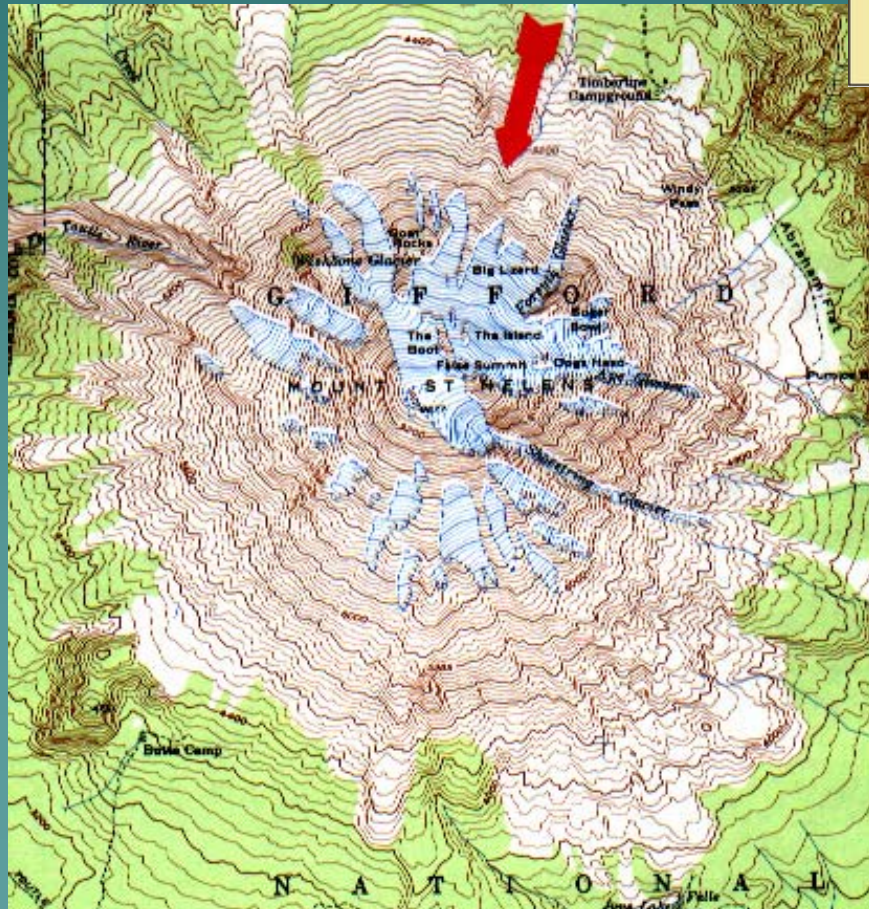
Rectangular



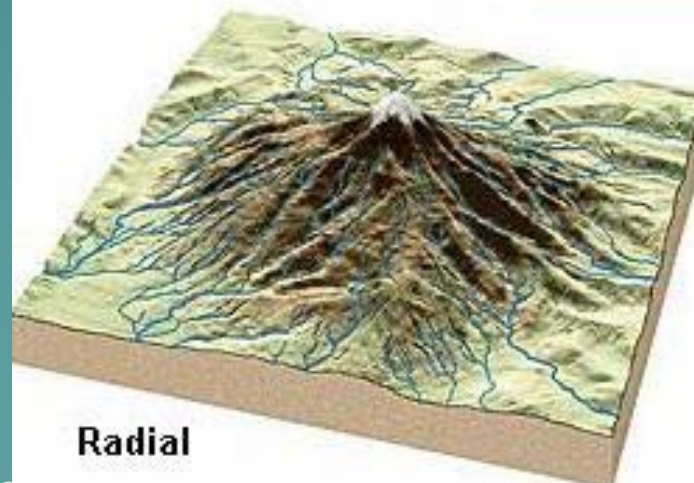
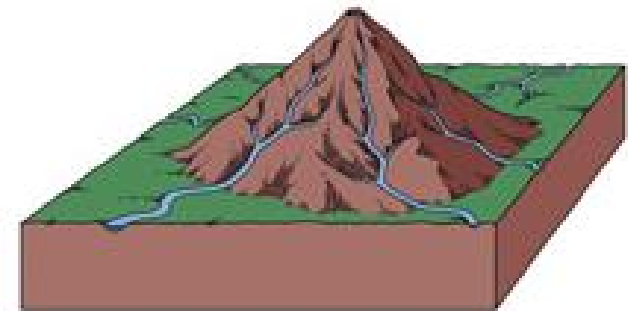
Radial



Enrejado ó Trellis

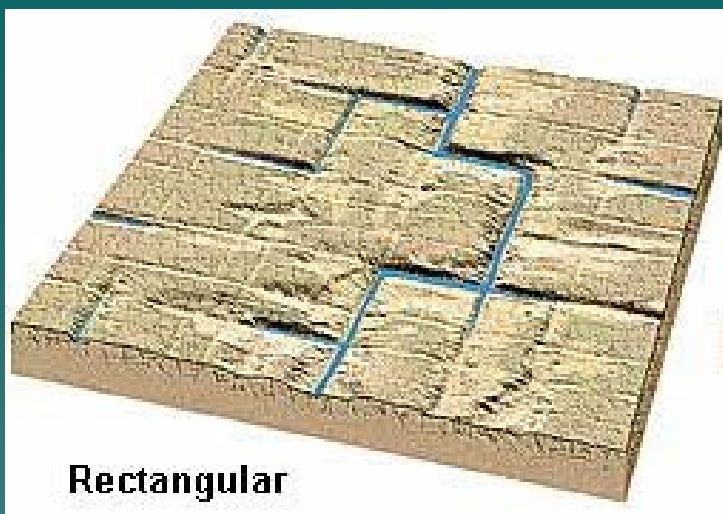


**Radial**

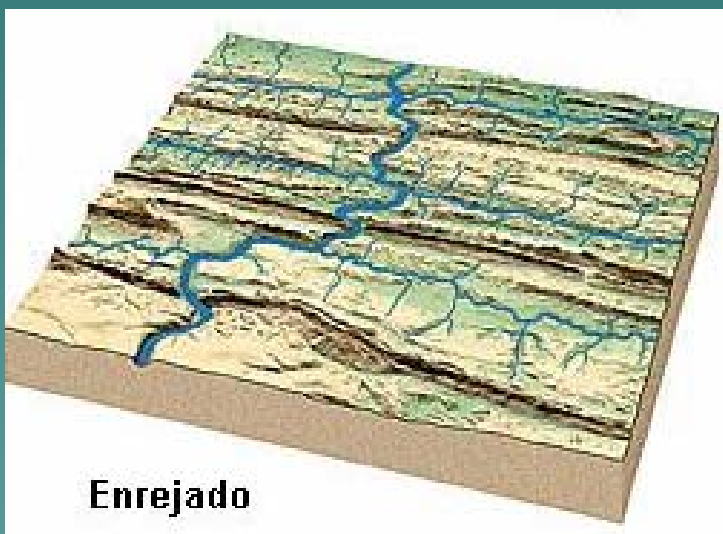


**Radial**





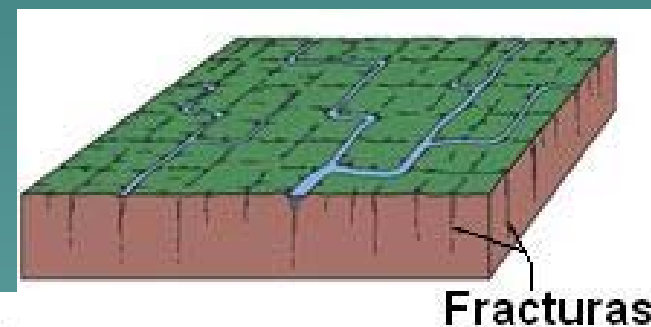
**Rectangular**



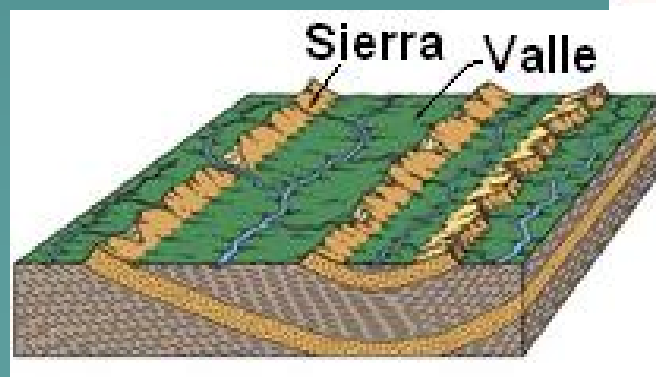
**Enrejado**



**En enrejado  
(trellis) y  
rectangular**



**Fracturas**

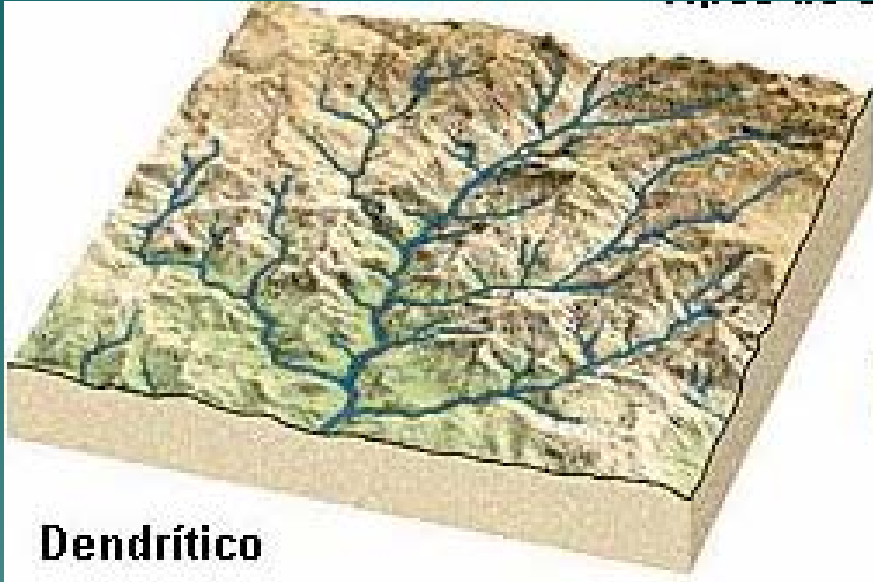


**Sierra Valle**

Controlados por estructura  
de pliegues alargados con  
estratos casi verticales,  
fallas ó fracturas

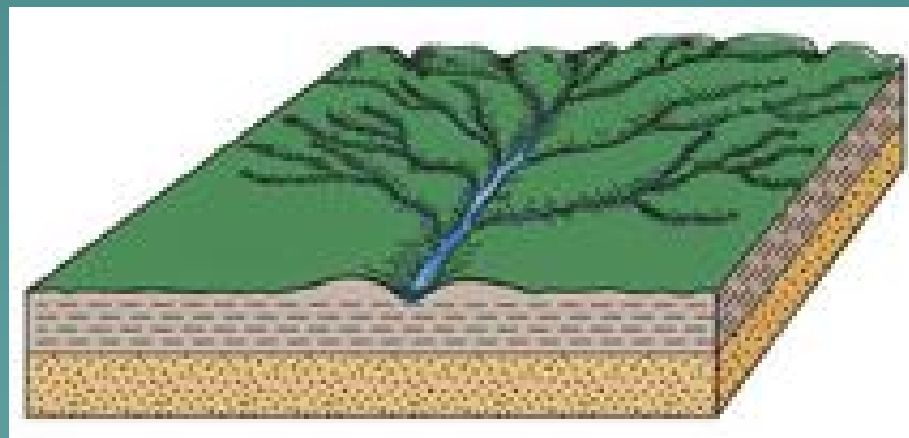
Arroyos  
tributarios se  
unen en ángulos  
rectos



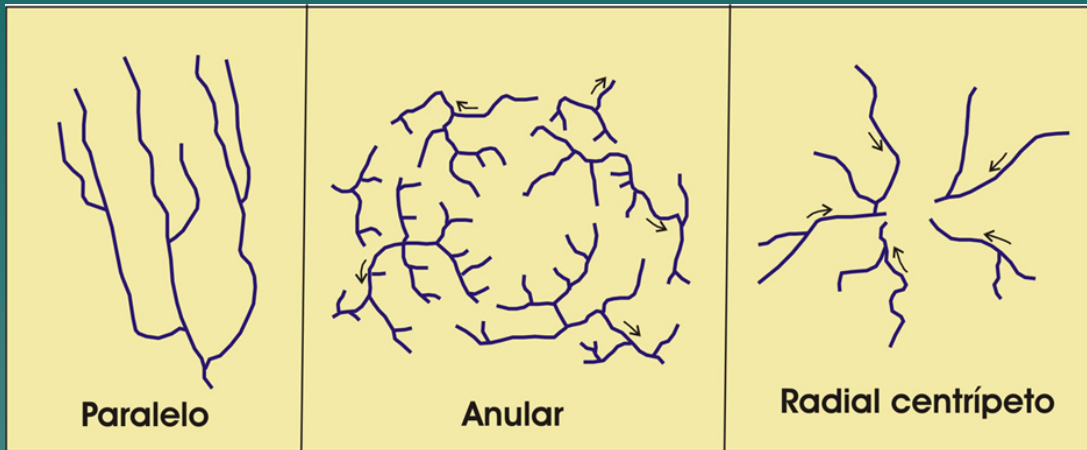


Este tipo es el más común. En rocas de un solo tipo, puede estar poco denso o muy denso, dependiendo de la permeabilidad de la roca. Ocurre sobre sustratos homogéneos, preferentemente de rocas en estratos horizontales

## Dendrítico



## Variantes

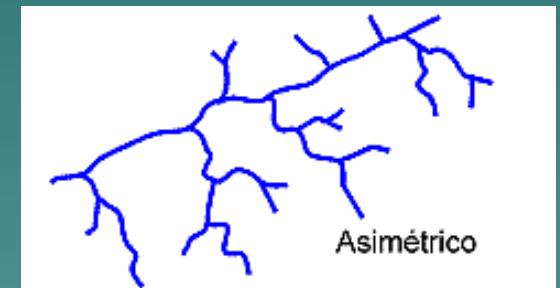
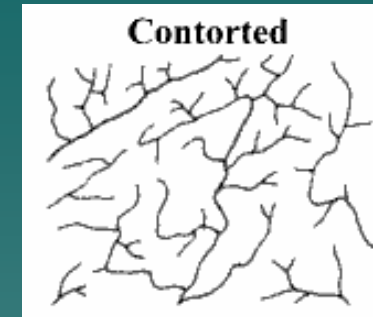


En “bajadas”

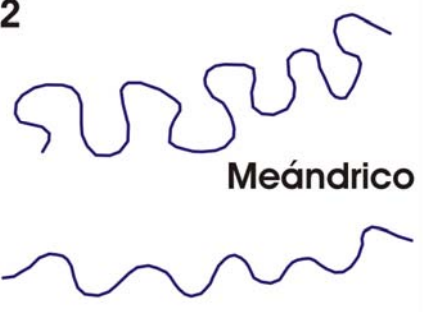
En domos  
intrusivos

En calderas

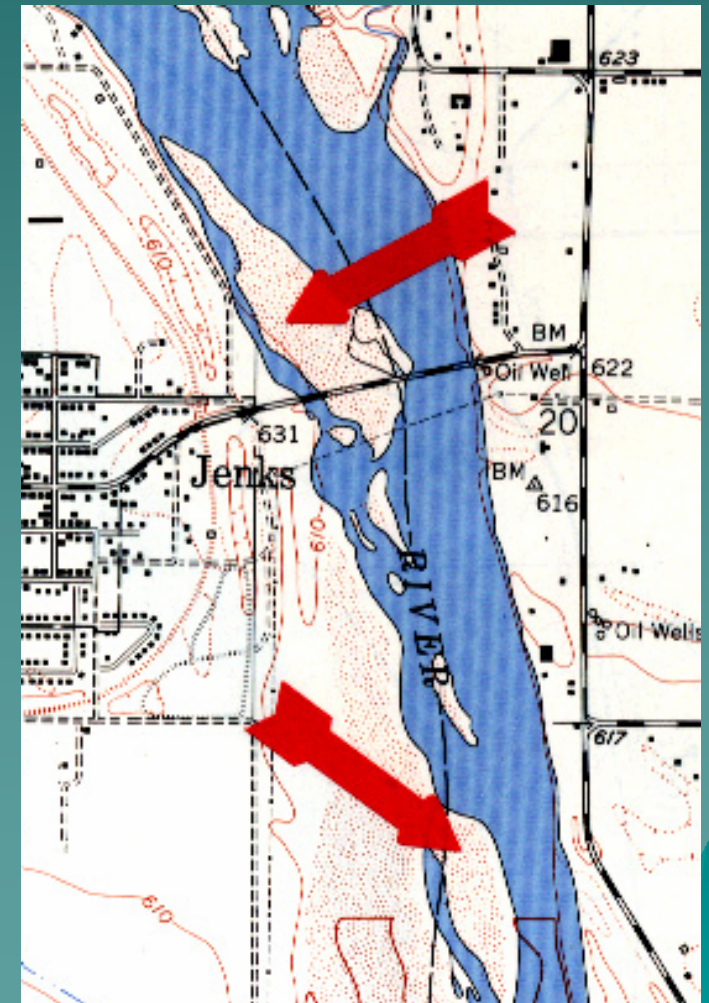
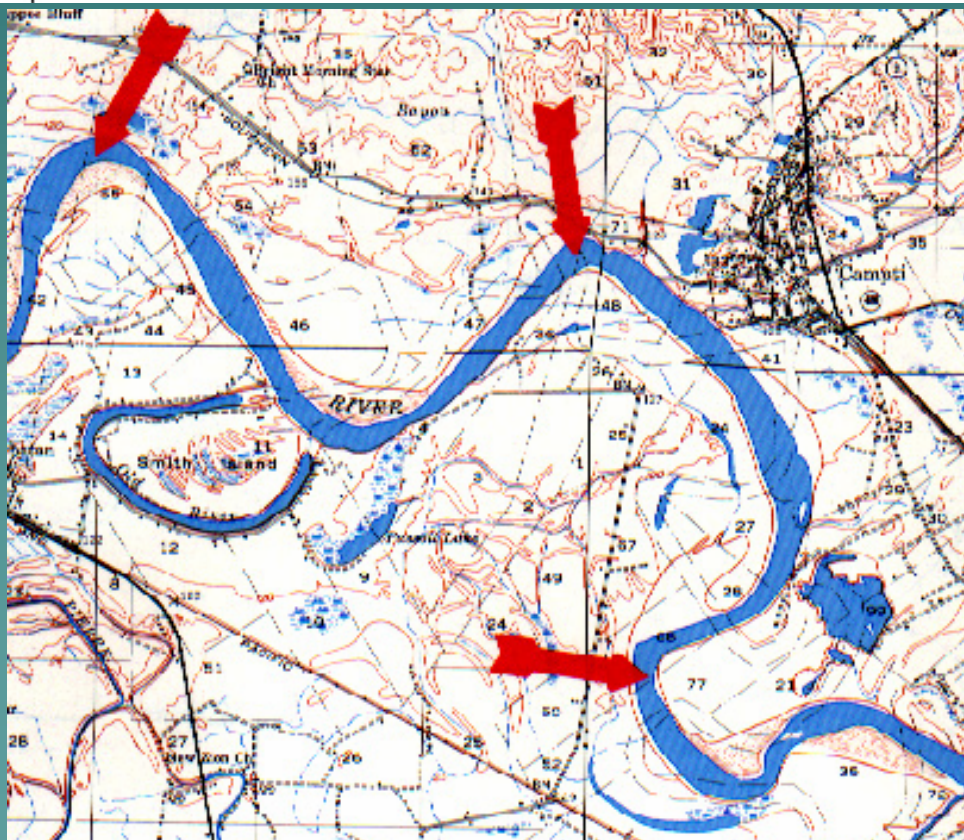
En calizas



En  
plegamientos  
asimétricos

|                                        | Monocanal                                                                                            | Multicanal                                                                                                         |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MUY sinuosos<br>↑<br>muy POCO sinuosos | 2<br><br>Meándrico  | 3<br><br>Trenzado y anastomosado |
|                                        | 1<br><br>Rectilíneo |                                                                                                                    |

+ tipos de canal principal





# Rasgos que medir



## Profundidad de disección.-

Diferencia de altura entre parte más profunda de una corriente y parte más alta

Densidad de drenaje.- longitud total de ríos y arroyos/unidad de área (se cuadrícula el mapa, se mide drenaje para cada cuadro)

Altura del relieve.- diferencia de altura máxima o promedio y el nivel base de la región

Pendiente de las laderas.- en grados o en porcentaje (cada 100 m de longitud que % se incrementa la altura)

Orientación de las sierras y montañas.- generalmente se da el valor promedio



# Productos de análisis derivados

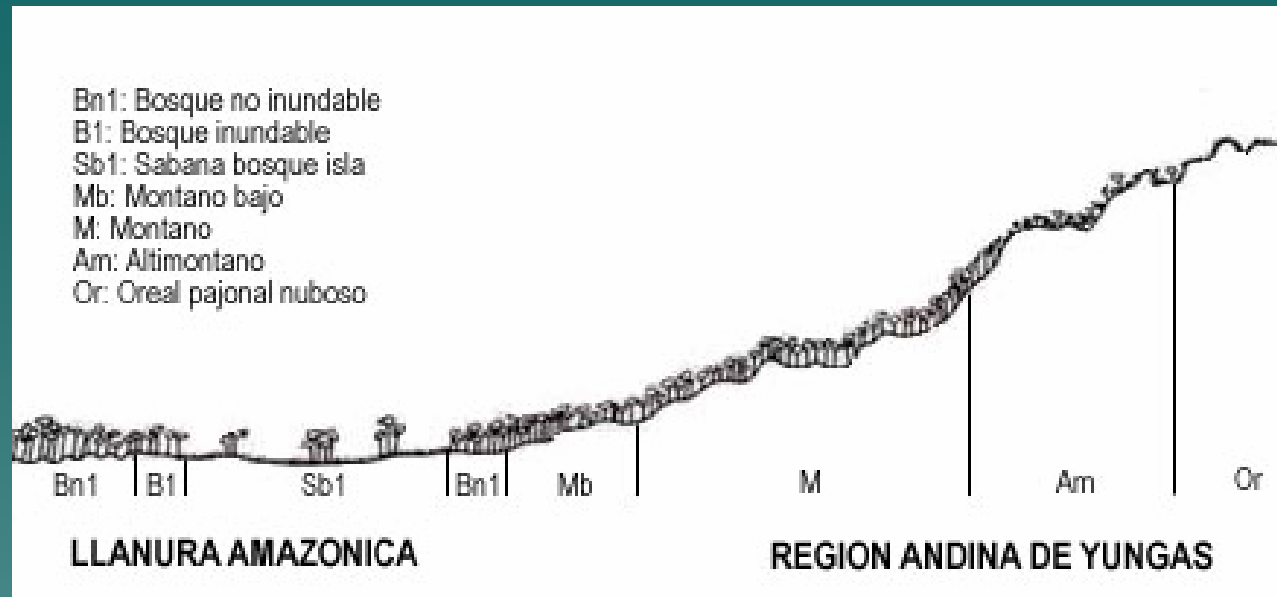
Perfiles topográficos.- A escala vertical frecuentemente exagerada

Perfiles longitudinales de río.- Se grafica la altura del río a escala contra la distancia de recorrido a otra escala

Secciones geológicas.- Escala vertical y horizontal diferentes con el fin de reconocer estructuras: pliegues, fallas, etc (se debe tener cuidado ya que esto deforma la inclinación de las capas que apareceran con mayor inclinación que la real)

Perfiles de vegetación.- Son perfiles topográficos con la distribución de los tipos de vegetación y la altura

Bloques diagramáticos.- Generalmente son isométricos con diferentes perspectivas y a escala horizontal igual y vertical con frecuencia exagerada. Para observar estructuras geológicas o relieve.





# Conclusión:

## Los estudios con cartas topográficas

Son la base de estudios geomorfológicos, hidrogeológicos, geológicos, edafológicos, botánicos, ecológicos, climáticos, de uso potencial del suelo y para ubicación de obras civiles y, otros.

Esto es porque el relieve (e hidrología) está íntimamente relacionado con la geología (tipo de rocas y estructura). Y controla en gran medida la forma donde se pueden encontrar acuíferos, ubicar presas, desarrollar los diferentes tipos de suelo y vegetación, los sistemas ecológicos, incluso el desarrollo de “especiación”, la presencia de especies endémicas. Así como también define los sitios donde se presentan los cambios climáticos.