

Serie Cartografía

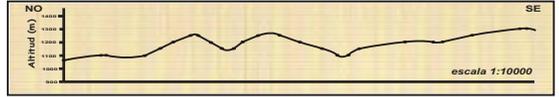
Cortes topográficos Práctica 7

- Jorge L. Giner Robles (UAM)
- Carolina Canora Catalán (UAM)
- Emilio Rodríguez Escudero (UCM)
- Pedro Huerta (USAL)
- Javier Elez (USAL)
- María Ortuño (UB)

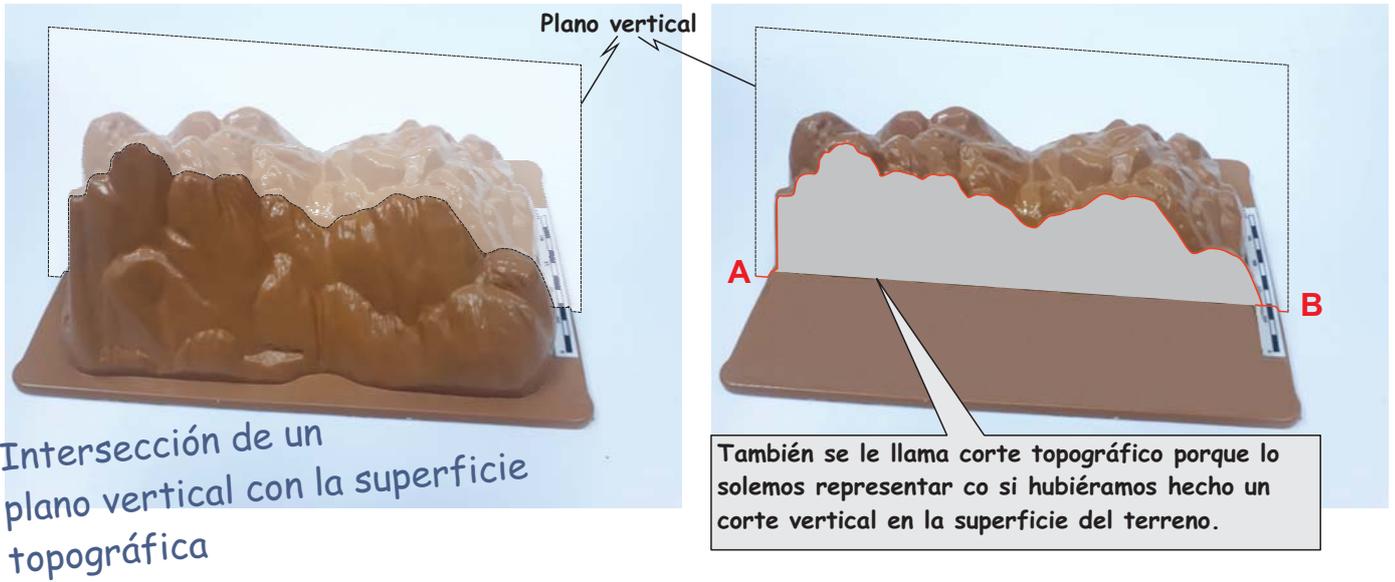
Cortes **7** Topográficos

CORTES TOPOGRÁFICOS

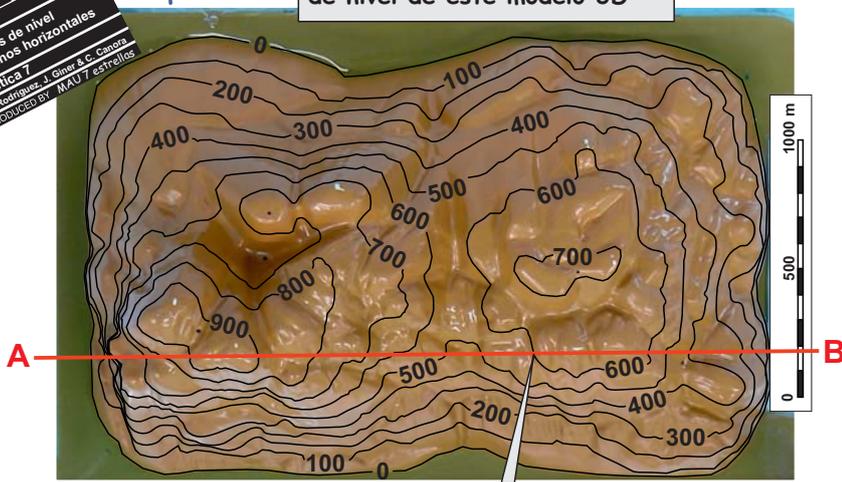
Los mapas topográficos representan la superficie terrestre tridimensional en un plano. Pero en algunas ocasiones es importante visualizar las diferencias de altitud en una dirección determinada, para ello se suelen utilizar los cortes o **perfiles topográficos**.



Un **perfil o corte topográfico** se define como la intersección de un plano vertical con la superficie del terreno. Esa intersección dará lugar a una línea que representa las variaciones puntuales de altitud a lo largo de un trayecto o ruta.

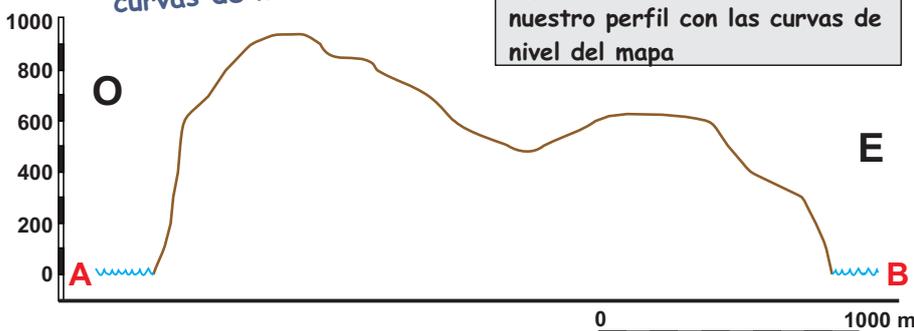


Tenéis disponible un vídeo de como se construyen las curvas de nivel de este modelo 3D

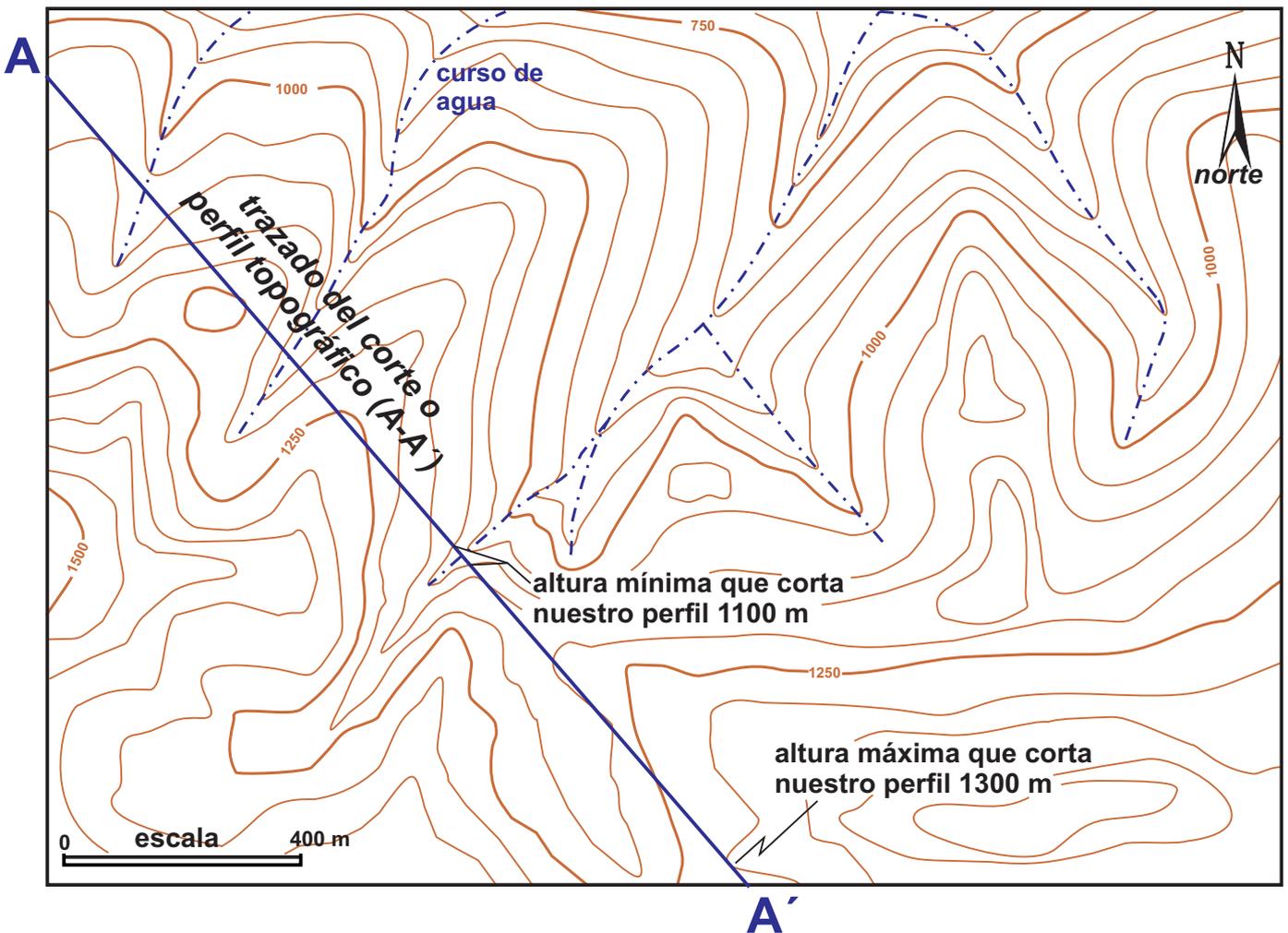
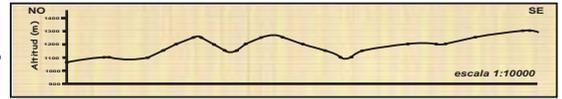


Normalmente los cortes o perfiles topográficos se realizan a partir de mapas con curvas de nivel. La densidad de curvas de nivel en el mapa, la equidistancia y la escala del mismo definirán el grado de exactitud del mismo.

Actualmente se utilizan modelos digitales del terreno para construir los perfiles topográficos, ya que nos permiten asignar una altura a cada uno de los píxeles de la imagen lo que mejora sustancialmente la exactitud del perfil resultante.

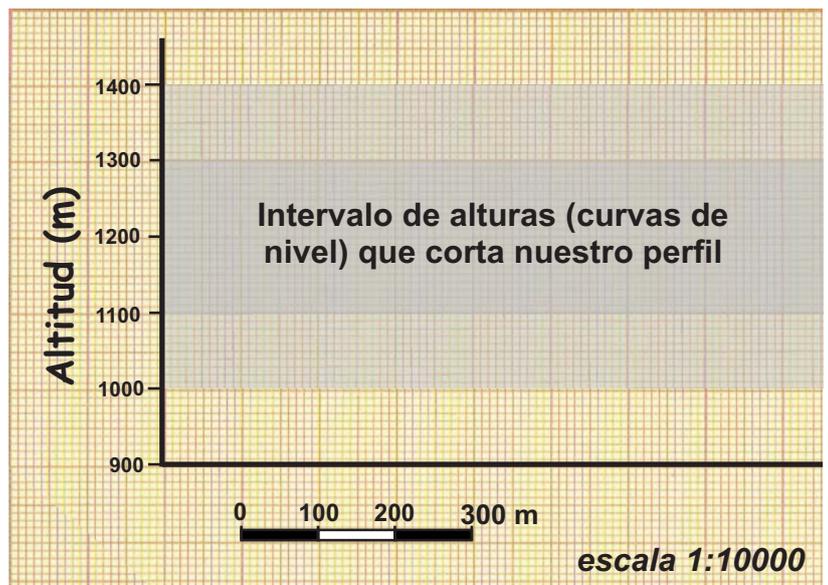


En nuestro caso, vamos a practicar la técnica que nos permite construir un perfil topográfico a partir de un mapa topográfico en el que los datos de altitud vienen definidos por la información topográfica del mapa: curvas de nivel y puntos de altitud discretos.



En primer lugar debemos construir la **escala vertical** que nos va a permitir localizar las alturas de las diferentes curvas de nivel que va a cortar nuestro perfil. Evidentemente la escala vertical que construyamos **debe respetar la escala del mapa** (en este caso 1:10000). El intervalo representado en la escala debe contener todas las alturas de las curvas de nivel que corte el perfil. En nuestro caso:
 $1100\text{ m} \leq \text{intervalo de alturas} \leq 1300\text{ m}$

Siempre es conveniente dar una o dos curvas de nivel por encima y por debajo de los límites de nuestro intervalo, para evitar problemas a la hora de representar el perfil.

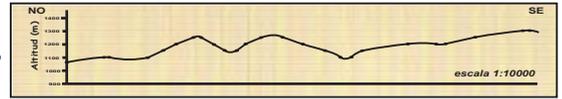


Siempre debemos representar la escala horizontal de nuestro mapa en el perfil, ya sea de forma gráfica o numérica.

Recuerda: el eje vertical de nuestro corte siempre debe respetar la escala del mapa

El tamaño no importa,
la escala sí...

CORTES TOPOGRÁFICOS



En algunos casos, ya sea bien por el tipo de datos que se representan o bien porque el intervalo de altitudes es muy pequeño, se puede **exagerar la escala vertical**, aunque en ese caso debe **consignar claramente al lado de la escala vertical** (x2, x10, x20,...).

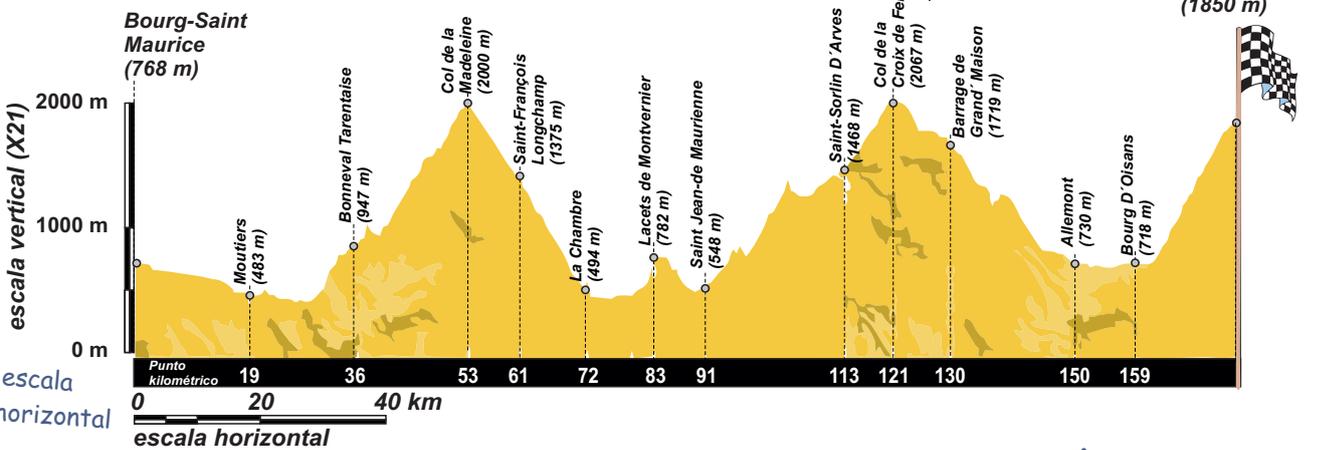
Un ejemplo típico podrían ser los esquemas de las etapas de las grandes vueltas ciclistas. En estos perfiles **siempre se exagera la escala vertical** para **poner en evidencia los cambios de pendiente**, o la existencia de puertos de montaña de distinta categoría.

Perfil topográfico con exageración en la vertical



En este perfil con escala vertical exagerada es posible observar claramente los distintos puertos de montaña de la etapa.

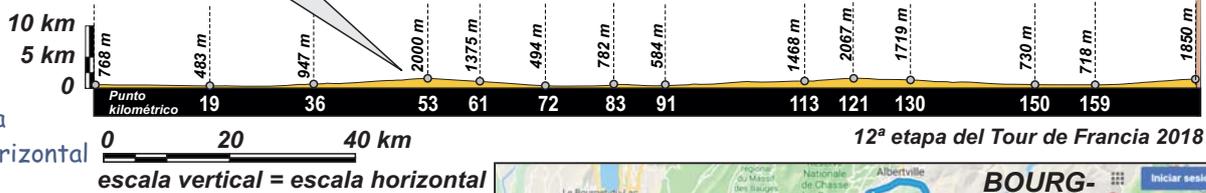
12ª etapa del Tour de Francia 2018
BOURG-SAINT MAURICE / ALPE D'HUEZ



Diferente escala vertical y horizontal

En este perfil se representa la misma topografía sin exagerar la escala vertical. Es mucho más realista pero no se visualiza la dureza de la etapa.

Perfil topográfico sin exageración en la vertical



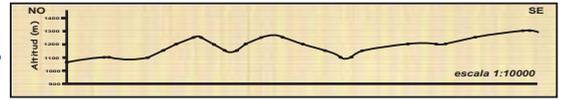
Misma escala vertical y horizontal

Normalmente, los cortes topográficos responden a un trazado recto, pero no es absolutamente necesario. En muchas ocasiones es imprescindible seguir un trazado muy complejo, como puede ser el caso de los perfiles que se realizan en los ríos, donde cada punto viene dado por la cota del cauce y la distancia al nacimiento del río.

En la 12ª etapa del Tour´18 el corte que aparece se ha construido con los datos obtenidos (cota topográfica y distancia a la salida) a lo largo de las carreteras que recorren los ciclistas.



Independientemente de que el trazado sea rectilíneo, cuando construimos el perfil lo proyectamos en un mismo plano para su mejor comprensión y representación.



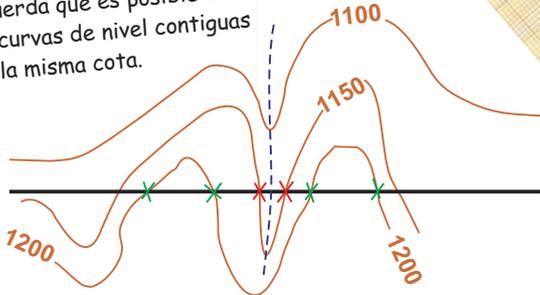
Una vez construida nuestra escala vertical lo que debemos hacer es marcar todas las curvas de nivel que corte nuestro perfil, asignándole a cada intersección la altura correspondiente según las curvas de nivel.

En principio, se debe situar el eje vertical en el punto exacto en el que se inicia nuestro perfil (en este caso en el punto A)

Cuando tenemos dos curvas de nivel seguidas con la misma cota topográfica debemos determinar si entre ambas disminuye o se aumenta de cota.

Curvas repetidas.

Recuerda que es posible encontrarse con curvas de nivel contiguas con la misma cota.



En este caso tenemos dos cotas seguidas de 1200 m que definen elevaciones, y dos cotas contiguas de 1150 m que en este caso definen un valle.

En este punto hemos marcado dos curvas de nivel cuando aparentemente nuestro perfil no parece cortar esas curvas de nivel. Ver siguiente figura (*)

¿Por qué no nos hemos preocupado de la escala horizontal?. Simplemente porque al marcar los puntos sobre el perfil directamente del mapa estamos asumiendo la misma escala del mapa en el eje horizontal de nuestro perfil.



Vídeo disponible

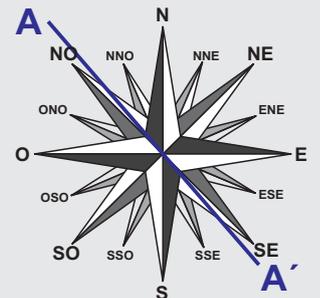
(*) En este caso tapábamos la curva de nivel de cota 1100 m con nuestro perfil, por eso es conveniente desplazar o levantar el papel para asegurarse de que marcamos todas las curvas de nivel que corta nuestra perfil.

Si nuestro perfil corta cursos fluviales conviene marcarlos en nuestro corte, ya que podemos suponer que en ese punto se sitúa la cota más baja de ese valle.

Cursos fluviales.

Más adelante te lo explicamos en detalle.

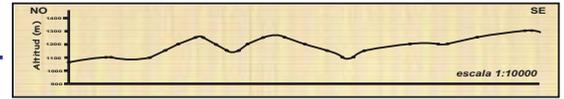
Siempre hay que orientar los perfiles. En este caso:



Recuerda que normalmente se suele incluir la escala gráfica en el perfil topográfico.

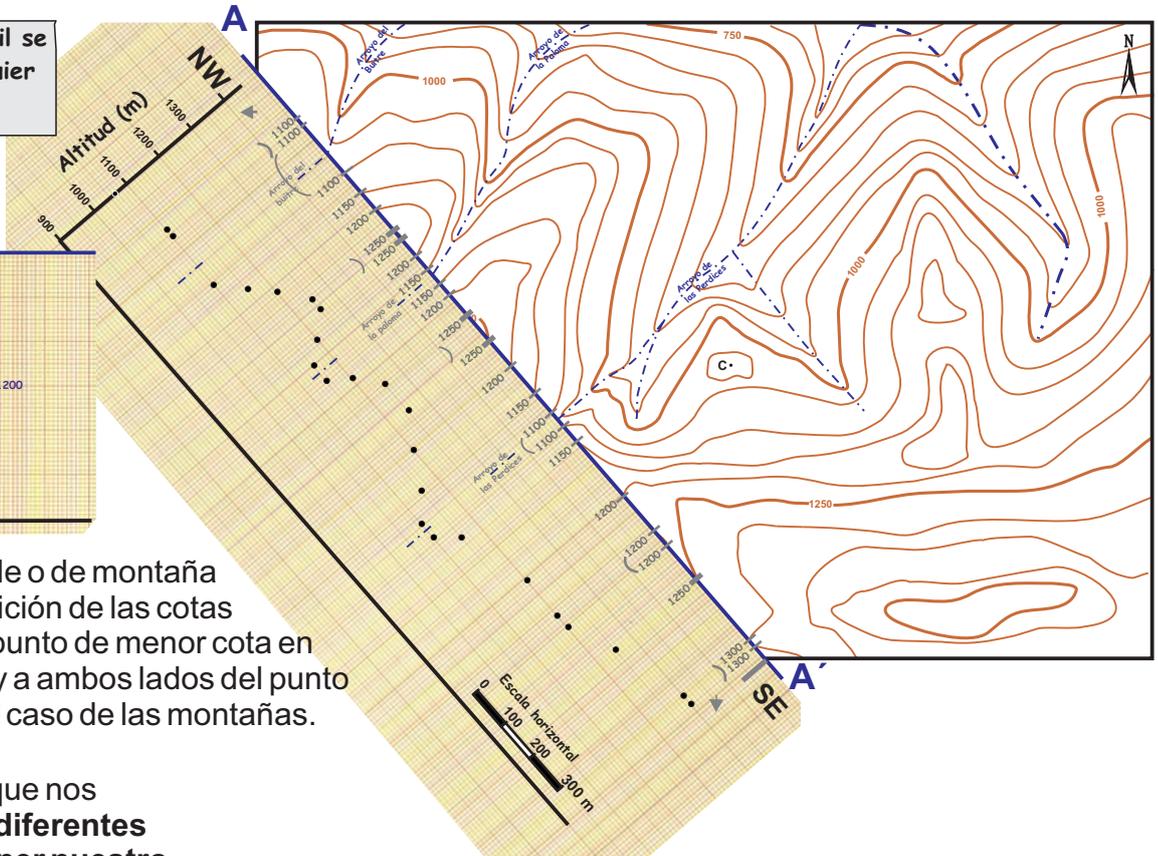
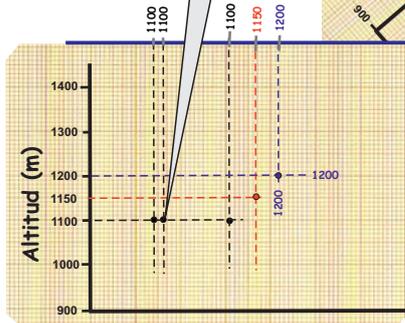
Los perfiles siempre están orientados con respecto al norte geográfico, que es el que se suele representarse en los mapas.

CORTES TOPOGRÁFICOS



Una vez marcadas las curvas de nivel, procedemos a **representar los puntos en función de la altitud**. Representamos cada uno de los puntos con los dos datos obtenidos: la **posición de la curva de nivel** (en el eje x) y la **altura de cada una de ellas el eje y**.

Los puntos de nuestro perfil se representan como en cualquier diagrama x-y.

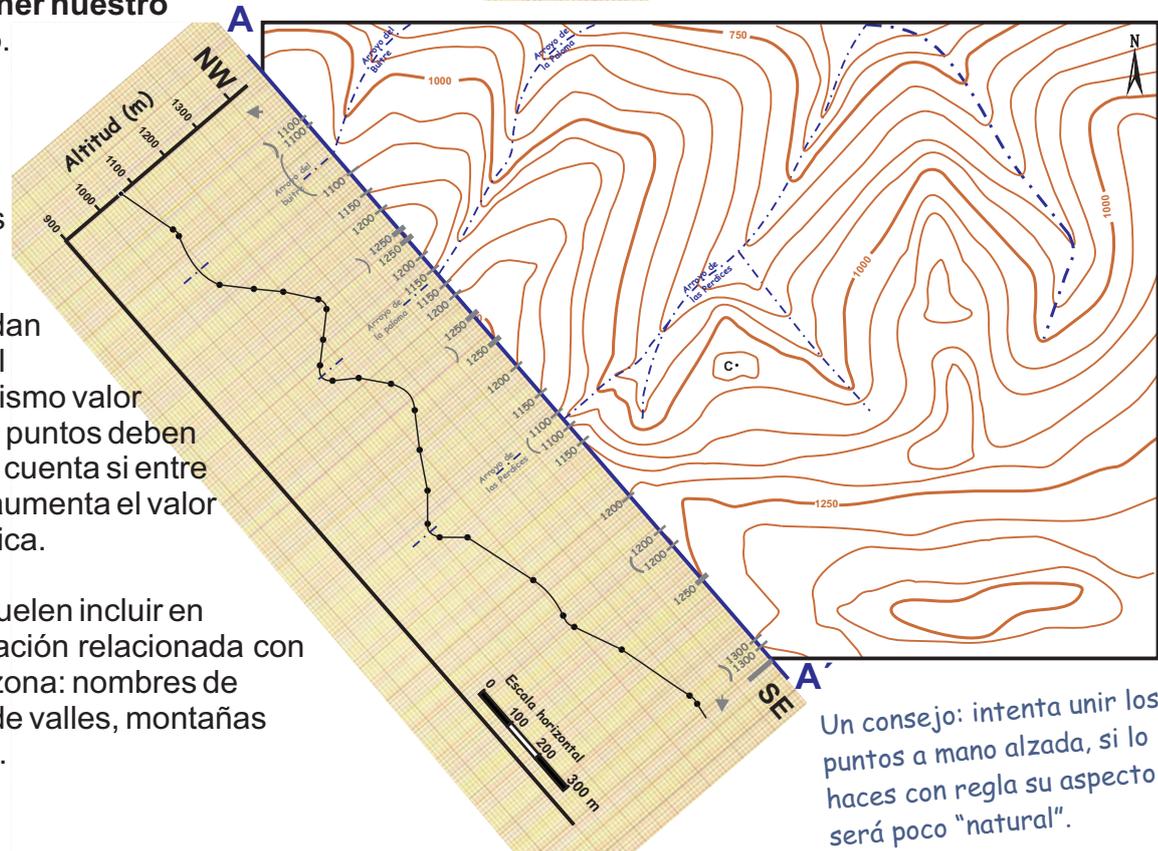


En las zonas de valle o de montaña se produce la repetición de las cotas a ambos lados del punto de menor cota en el caso de los ríos, y a ambos lados del punto de mayor cota en el caso de las montañas.

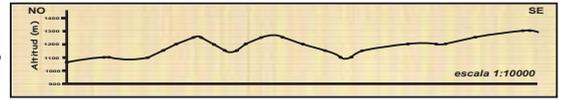
Después lo único que nos queda es **unir los diferentes puntos para obtener nuestro perfil topográfico**.

En las zonas en las que cambia la pendiente, normalmente quedan dos curvas de nivel contiguas con el mismo valor de cota. Estos dos puntos deben unirse teniendo en cuenta si entre ellos disminuye o aumenta el valor de la cota topográfica.

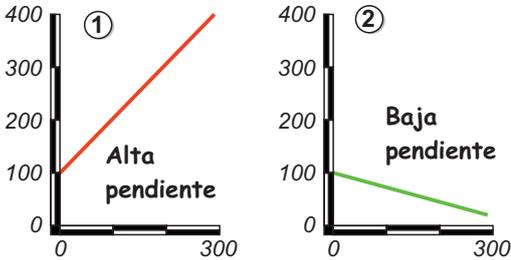
Normalmente se suelen incluir en los perfiles información relacionada con la toponimia de la zona: nombres de núcleos urbanos, de valles, montañas o cursos fluviales...



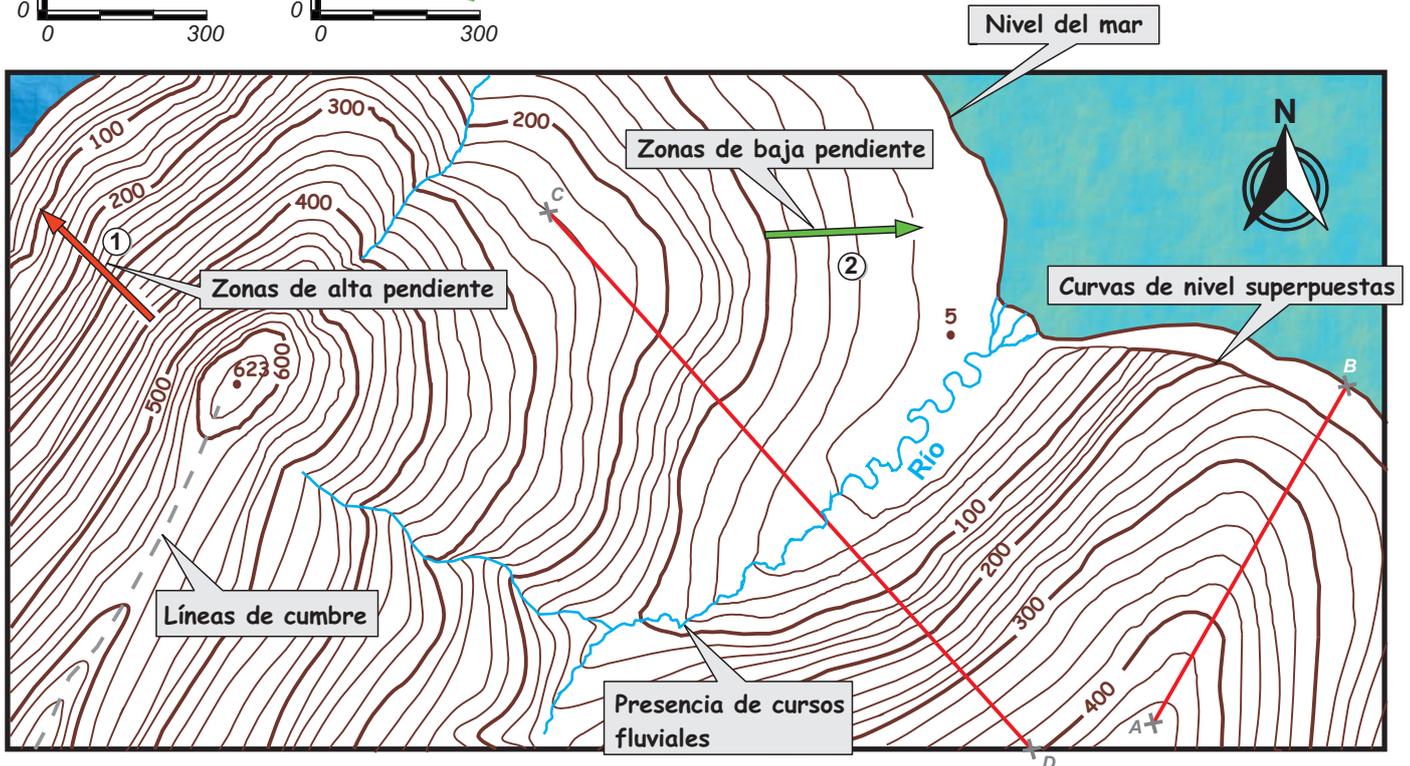
Un consejo: intenta unir los puntos a mano alzada, si lo haces con regla su aspecto será poco "natural".



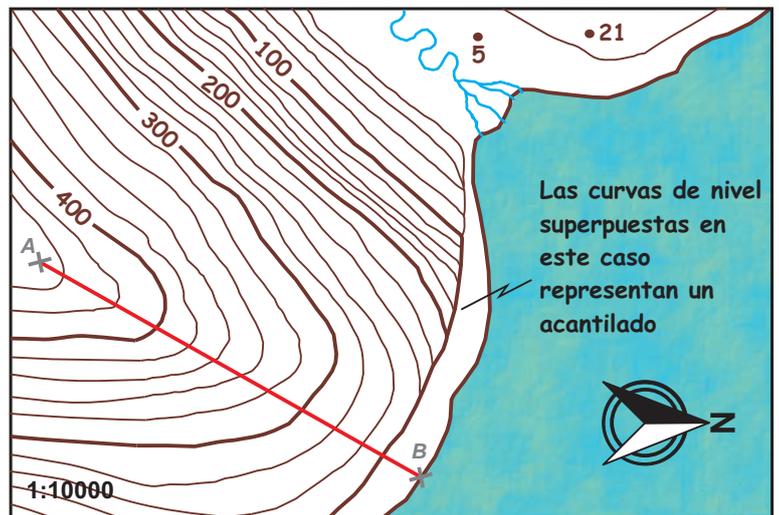
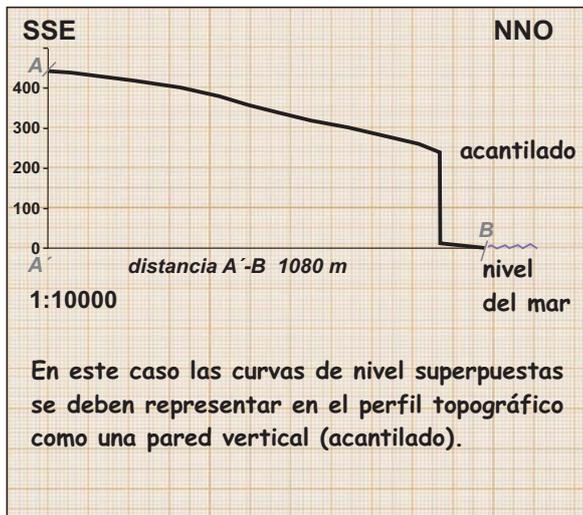
Cuando realizamos un perfil topográfico tenemos que tener en cuenta aspectos generales del mapa: orientación y tendencia de las pendientes generales en el mapa, localización de líneas de cumbre o de cursos fluviales que nos indicarán cambios de sentido de la pendiente, curvas de nivel superpuestas, etc...



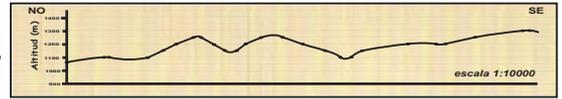
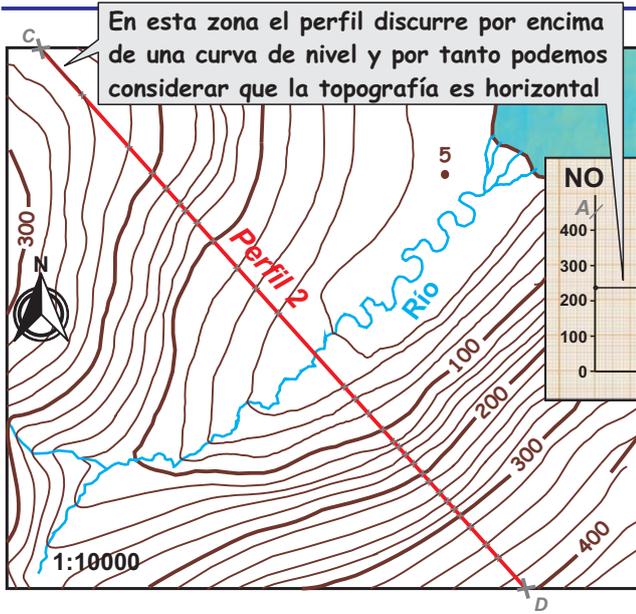
En los casos en los que aparece el nivel del mar en nuestro mapa, tenemos que tener en cuenta que a no ser que tengamos datos de batimetría, el corte debe finalizar en la cota 0, y no interpretar zonas sumergidas.



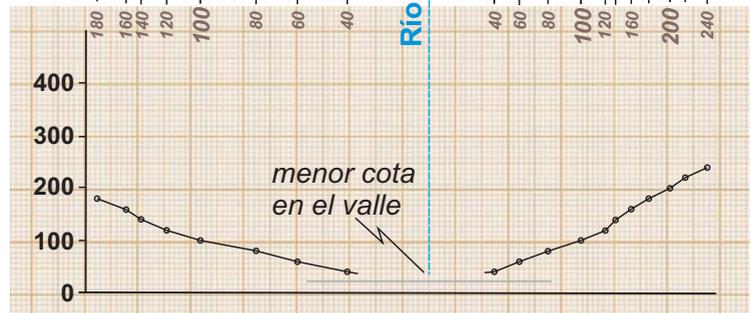
Las curvas de nivel pueden superponerse si tenemos una superficie subvertical. En estos casos las curvas de nivel de diferente altitud aparecen superpuestas al representarlas en un mapa (ej. una zona acantilada). Incluso en zonas en extraplomo las curvas de nivel pueden cortarse al representarlas en un mapa, aunque este caso se suele dar en zonas muy concretas y sólo son visibles en mapas con escalas muy grandes.



CORTES TOPOGRÁFICOS



El perfil discurre por un valle en el que se repite la curva de nivel de 40 metros. Lo único que sabemos es que en esta zona la cota es menor de 40 m pero mayor que 20 m ya que el perfil no corta la curva de nivel de 20 m.

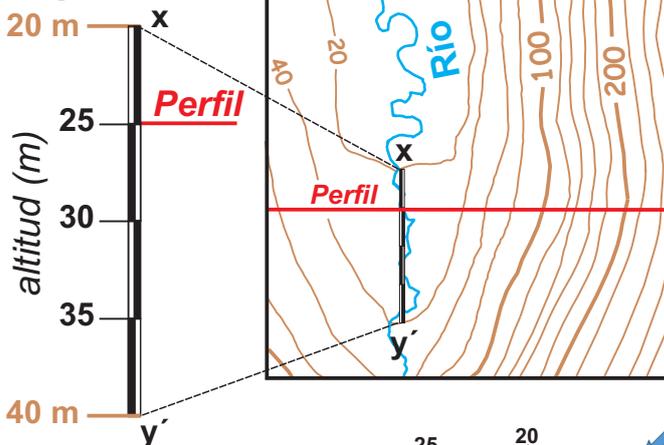


Cuando realizamos un corte topográfico y en nuestro mapa aparecen cursos de agua (permanentes o no) debemos **trasladar la posición** de esos **cursos de agua** a nuestro **corte** (como si fueran una curva de nivel); porque es **en el mismo cauce de agua** donde podemos suponer que **nuestro perfil alcanza la altura mínima en ese valle**.

De esta forma podemos ajustar mejor nuestro corte en las zonas de valle en las que se repiten las curvas de nivel y no podemos definir exactamente la localización de la cota mínima que alcanza el perfil en ese punto.

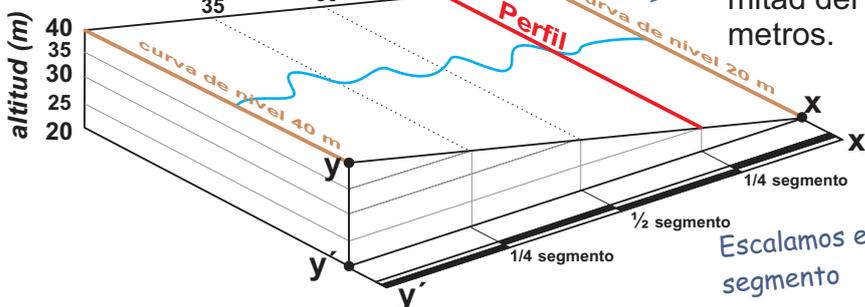
¿Qué valor aproximado tiene esa cota?

Escalamos el segmento



No obstante no podemos determinar cuál es la altura exacta. En nuestro ejemplo, ese punto se encuentra entre dos curvas de nivel de 40 m. La altura está comprendida entre los 20 y los 40 m ($20\text{ m} < \text{altura en el valle} < 40\text{ m}$). Una aproximación correcta sería considerar que la **pendiente es homogénea** en la zona, por lo que podríamos trazar un **segmento perpendicular a nuestro perfil, entre la curva de nivel de 20 m y la de 40 m**, pasando por el punto que menos altitud tiene (el cauce del curso de agua) y **escalar la altura en ese segmento**.

En este caso, la diferencia de altura entre ambas curvas de nivel es de 20 metros, por lo tanto en la mitad del segmento serán 10 metros, y a un cuarto 5 metros.



De esta forma podemos determinar la cota aproximada que puede tener el perfil en este punto (25 metros). Podemos aplicar esta aproximación en cualquier otro punto de nuestro perfil.

TRAMONTANA

OCEANVS OCCIDENTALIS



GEO DOCENTE

<https://formacion.uam.es>

ORIENTE



MAU ★★★★★

...o el estudiante de la UAM a través del espejo

