

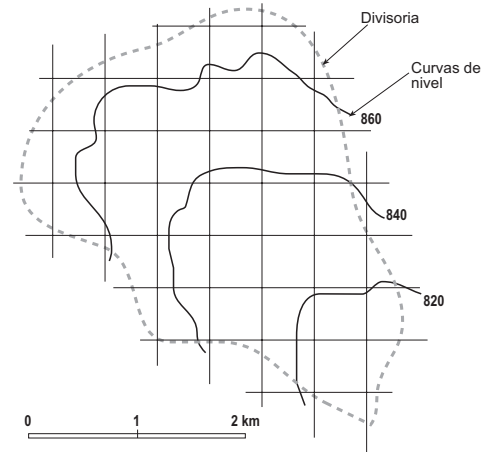
Medida de la pendiente de una cuenca

Con frecuencia nos basta con medir la pendiente media del cauce principal, pero en ocasiones necesitamos calcular la pendiente media de toda la superficie de la cuenca.

Si estamos trabajando con un programa de SIG, como ArcView, y el programa dispone de un Modelo Digital del Terreno (mapa digital, con la cota de cada punto), entonces el cálculo de la pendiente media es inmediato.

El problema es si no disponemos de más herramientas que un mapa topográfico, lápiz, una regla y mucha paciencia. Explicaremos con un **ejemplo** el método de Horton, según lo refiere Viessman¹

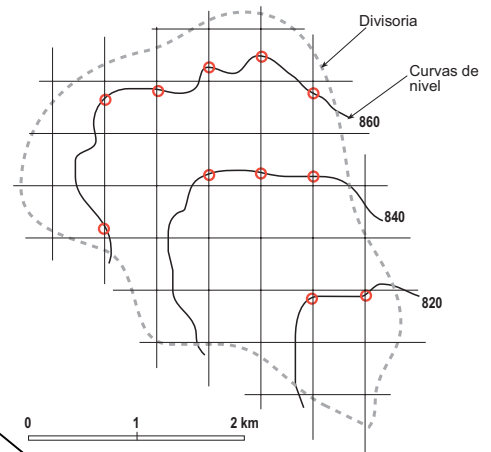
A la derecha representamos una cuenca, a la que hemos superpuesto una cuadrícula regular (Menor espaciado de la cuadrícula nos daría mayor precisión, pero también más trabajo).



1. Medida de la pendiente en sentido vertical

a) Contamos los puntos de intersección de las líneas verticales con cualquier curva de nivel. En este ejemplo son **11** (sólo las intersecciones que se encuentran dentro de la cuenca)

b) Medimos la longitud de los tramos verticales de la rejilla dentro de los límites de la cuenca (en verde en el dibujo). En nuestro ejemplo, suman **16,65 km**, medidos de acuerdo con la escala gráfica a la que está el mapa.



Aplicamos la siguiente fórmula:
$$P_{vert} = \frac{n \cdot e}{\sum l_{vert}}$$

Donde: n = número de intersecciones

e = equidistancia entre curvas de nivel (metros)

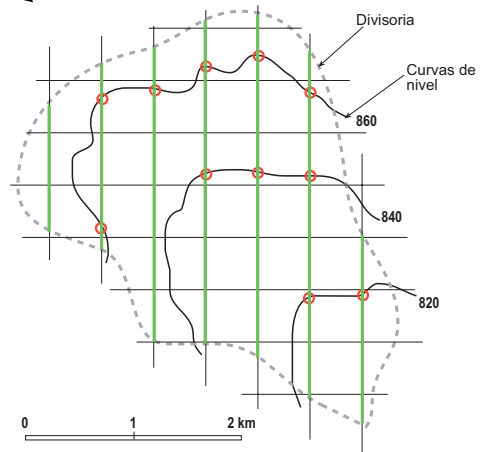
$\sum l_{vert}$ = suma de las longitudes de las verticales de la cuadrícula (metros)

Con nuestros datos:
$$P_{vert} = \frac{11 \cdot 20}{16650} = 0,0132$$

2. Medida de la pendiente en sentido horizontal

Hacemos lo mismo con las líneas horizontales. Contamos 12 intersecciones con las líneas horizontales, y las longitudes de dichas horizontales suman 16265 metros

$$P_{vert} = \frac{12 \cdot 20}{16265} = 0,0148$$



3. Cálculo de la pendiente de la cuenca

Hacemos simplemente la media de las dos anteriores (que en este ejemplo son curiosamente similares):

$$P_{media} = \frac{0,0132 + 0,0148}{2} = 0,0140$$

¹ Viessman, W. & G. L. Lewis (1995).- *Introduction to Hydrology*. Harper Collins, 4ª ed., 760 pp.