



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

LA PENDIENTE DEL TERRENO

Apellidos, nombre	Ibañez Asensio, Sara (sibanez@prv.upv.es) Gisbert Blanquer, Juan Manuel (jgisbert@prv.upv.es) Moreno Ramón, Héctor (hecmora@prv.upv.es)
Departamento	Producción Vegetal
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y Medio Rural



1 Resumen

La Pendiente del terreno es uno de los parámetros que más utilizamos sin darnos cuenta cuando hablamos de lo que no cuesta subir una cuesta empinada en la ladera de una montaña o, lo que le cuesta al coche subir una cuesta de una carretera. De su correcto conocimiento dependen muchas infraestructuras planificadas por los ingenieros: carreteras, reforestaciones, restauraciones hidrológicas. Etc. Dar a conocer al alumno el concepto de pendiente y como calcularlo en un mapa topográfico es la base del presente artículo docente.

2 Objetivos

Los principales objetivos del presente artículos son:

- Conocer el concepto de pendiente del terreno
- Conocer como determinar la pendiente en un mapa topográfico
- Desarrollar el pensamiento crítico y científico del alumno en base a este parámetro

3 Estructura e introducción

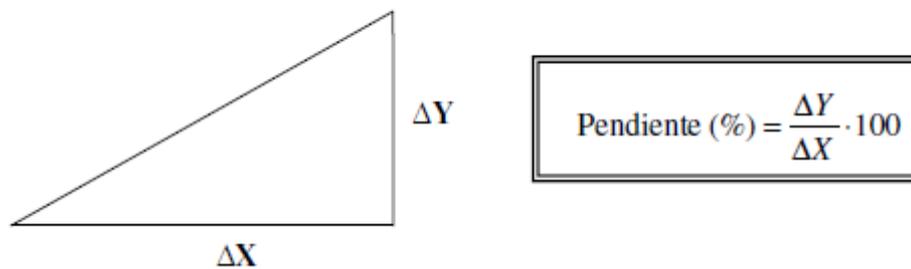
El presente artículo docente se estructura en los siguientes puntos:

1. Resumen de ideas clave
2. Objetivos
3. Estructura e introducción
4. Desarrollo
 - 4.1. Cálculo de la pendiente máxima según el método topográfico
5. Cierre
6. Bibliografía

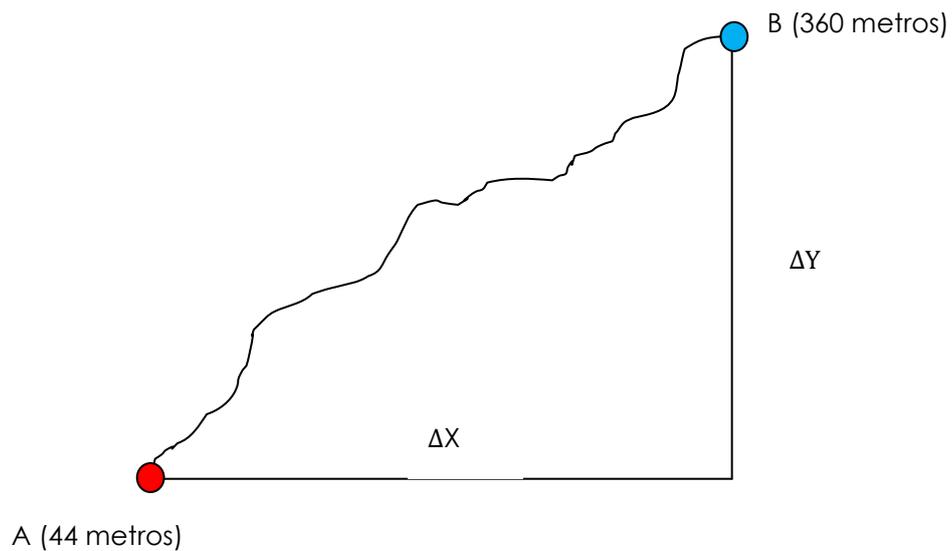


4 Desarrollo

El concepto de pendiente en si, es la relación que existe entre el desnivel (ΔY) y la distancia en horizontal (ΔX) que debemos recorrer. Se expresa normalmente en % o en grados.



Su aplicación al terreno se basa en el control del desnivel existente en una ladera (ΔY) mediante las cotas, y su variación en el espacio ()

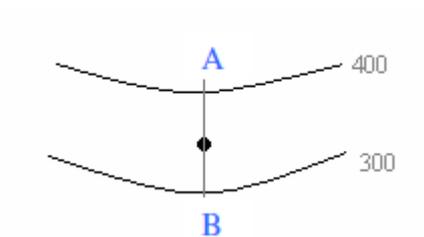




4.1 Cálculo de la pendiente máxima según el método topográfico

Para el cálculo de la pendiente en un mapa topográfico, hemos de tener en cuenta las curvas de nivel existentes en él. Posteriormente para el cálculo de la pendiente en una zona deseada, debemos de observar entre qué curvas de nivel se sitúa el punto que buscamos.

Trazar una línea que pase por el punto y que sea perpendicular a las dos curvas



Medir sobre el plano la distancia de la línea entre los puntos A y B de corte y, atendiendo a la escala del plano, determinar la distancia reducida* existente entre las curvas de nivel.

* Cuando medimos una distancia en el mapa lo hacemos sobre una superficie plana. La distancia que medimos es la distancia reducida, y no es otra cosa que la proyección en el mapa de la distancia real existente en la superficie de la Tierra. La distancia reducida coincide con la real sólo si en la realidad nos encontramos en una zona llana, pero si hay pendiente la diferencia entre la distancia real y la reducida puede ser notable.

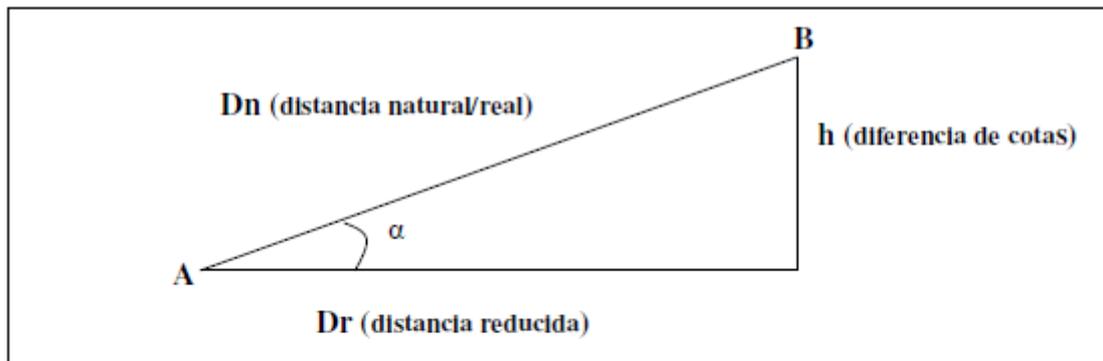
Así, en el ejemplo propuesto:

Distancia en el mapa: 7 mm (0.007 m)

Escala del mapa: 1:50.000

Distancia reducida a escala: 350 m

La pendiente máxima en dicho punto será:



$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{\text{Diferencia de cotas (m)}}{\text{Distancia reducida (m)}} \cdot 100$$

$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{400 - 300}{350} \cdot 100 = 29 \%$$

Si la queremos en grados, aplicaremos la fórmula de la tangente:

$$\text{Tan} \alpha = \frac{h}{Dr} \rightarrow \alpha = \text{arctg} \left(\frac{h}{Dr} \right)$$

$$\alpha = \text{arctg}(0.29) = 16.2^\circ$$

5 Cierre

Con el presente artículo hemos querido reflejar la importancia de conocer la pendiente del terreno para los ingenieros, teniendo que tener en cuenta que el trabajo con las escalas y las curvas de nivel de los mapas son la base para el buen cálculo de la pendiente de un terreno mediante el uso de mapas.



La medida de la pendiente puede hacerse en campo de muchas maneras, entre otras mediante el uso de clinómetros, pero el conocimiento del concepto de pendiente del terreno mediante el uso de mapas ofrece más posibilidades de cálculo en caso de no disponer de dicho clinómetro.

6 Bibliografía

6.1 Libros:

[1] García, A; Rosique M; Segado, F. "Topografía básica para ingenieros" Universidad de Murcia, 2º edición 1996

[2] Sánchez, A. "Conocimiento Geográfico". Ed Narcea s.a , 2º edición 1999

[3] Servicio Cartográfico del Ejército. Mapa Topográfico Nacional. Escala 1:50.000