

MEDICIONES Y CÁLCULOS TOPOGRÁFICOS TRABAJO DE CAMPO CON TRIÁNGULOS SENCILLOS

José Alberto Villalobos Morales¹

¿Cómo podría medir la altura de un árbol, la distancia a la cual está usted, o la separación entre dos árboles, cuando no puede caminar entre ellos?

Use sus habilidades y conocimiento matemáticos sobre triángulos rectángulos para realizar una simulación del trabajo de campo que hace un topógrafo.

¿Qué necesita?

- Cuaderno,
- lápiz,
- escuadra (45° - 45° - 90°),
- escuadra (30° - 60° - 90°),
- una cuerda larga,
- cinta métrica (de unos 3 m),
- una plomada,
- dos estacas de madera (50 cm).

Examine las escuadras

La **escuadra de 45°** es un triángulo rectángulo con *dos catetos iguales*, opuestos a cada uno de los dos ángulos de 45° .

Mida la longitud de esos catetos en su escuadra y también mida la hipotenusa.

Trate de hacerlo con precisión de milímetros.

Divida la longitud de cada cateto y de la hipotenusa, por la longitud de la hipotenusa.

¿Sus resultados fueron 1,00; 1,00 y 1,41?

¿Será cierto entonces que cada vez que construye un triángulo (45° - 45° - 90°) sus dos catetos son iguales (1 unidad) y su hipotenusa mide 1,41 unidades?

La **escuadra (30° - 60° - 90°)** es otro triángulo rectángulo, pero ahora los dos catetos no son iguales.

La hipotenusa mide **el doble** del cateto menor (opuesto a 30°).

Si divide la longitud del cateto mayor por la del menor resulta **1,73**.

Haga las mediciones para comprobarlo.

¿Se cumplirá entonces que cada vez que construye un triángulo (30° - 60° - 90°), el cateto menor mide una unidad, el otro 1,73 unidades y la hipotenusa dos unidades?

Escuadra 3-4-5

Construya en cartulina un triángulo rectángulo cuyos dos

¹ Escuela de Física. U.C.R., correo-e: javillalobos@ice.co.cr

catetos miden
3 unidades y 4 unidades, respectivamente.
¡La hipotenusa medirá 5 unidades!
Los ángulos de un triángulo 3-4-5 miden $37^\circ - 53^\circ - 90^\circ$.



(ilustraciones de Bayron Moreno, para Zurquí. La Nación 01/01/05)

Altura de un árbol o de un poste

Salga al campo, o a una plaza donde haya un árbol o un poste vertical, para medirle la altura.

Suponemos que la parte más alta del árbol está sobre el tronco.

¿Cómo lo haría?

Aquí tiene un procedimiento, pero si el suyo es mejor, ni lo dude, ¡úselo!

- Aléjese o acérquese al árbol con una escuadra ($45-45-90$), hasta un punto tal que manteniendo un cateto horizontal y mirando a lo largo de la hipotenusa como si fuera una mira, ve justamente la parte superior del árbol (Figura 1).
- Use una plomada para determinar la posición (sobre el suelo) del vértice de 45° y clave allí una estaca.
- Ate una cuerda del árbol a la estaca y mida con la cinta su longitud de aquella.
- La altura del árbol es igual a esa longitud ¡más la altura a la cual estaba la escuadra!

Distancia a un poste

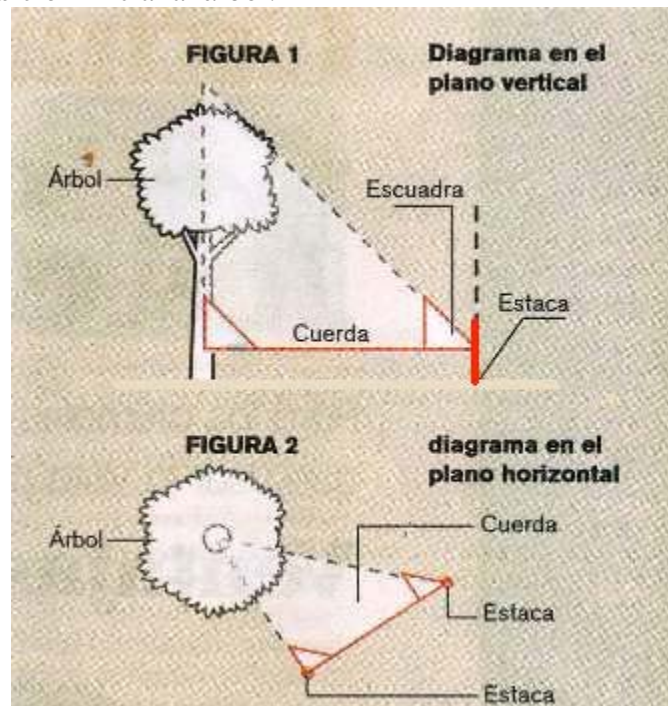
Ahora quiere medir la distancia desde donde usted está a un poste (o árbol), pero no puede acercarse a él.

Suponemos que la base del árbol está en el suelo al mismo nivel que usted.

¿Cómo lo haría?

Si le parece use este procedimiento.

- Coloque la escuadra (45-45-90) con su superficie horizontal (paralela al suelo), de tal manera que un cateto apunte (como mira) hacia el árbol.
- Clave una estaca en el vértice de 90° y átele una cuerda de tal manera que se extienda a lo largo del otro cateto, manteniendo el ángulo recto (Figura 2).
- Aléjese de la estaca a lo largo de la cuerda, hasta un punto donde colocando un cateto de la escuadra paralelo a la cuerda y mirando a lo largo de la hipotenusa (como mira), vea de nuevo el árbol.
- Use la plomada para determinar la posición (sobre el suelo) del vértice de 45° , clave allí otra estaca y ate el extremo libre de la cuerda.
- Mida la longitud de la cuerda entre las dos estacas, que es igual a la distancia de su posición inicial al árbol.



(Bayron Moreno, para Zurquí La Nación)

Pizarra

1. Discuta con sus compañeros como determinaría la distancia entre dos postes, si no puede caminar ni tender una cuerda entre ellos, pero si acercarse a cada uno.
2. Use una técnica semejante a la aprendida aquí, con escuadras, cuerdas, estacas, etc.

3. ¿Cómo resolvería los dos problemas si usara una escuadra 30-60-90, o una 3-4-5?