Usos de la trigonometría. Cálculo de alturas y distancias (III)
Altura de un punto de pie accesible

Para calcular la altura de un punto de pie accesible se pueden presentar dos casos distintos. El primero de ellos, que el suelo sea horizontal (figura 1) y el segundo, que el suelo presente una determinada inclinación (ver figura 2).

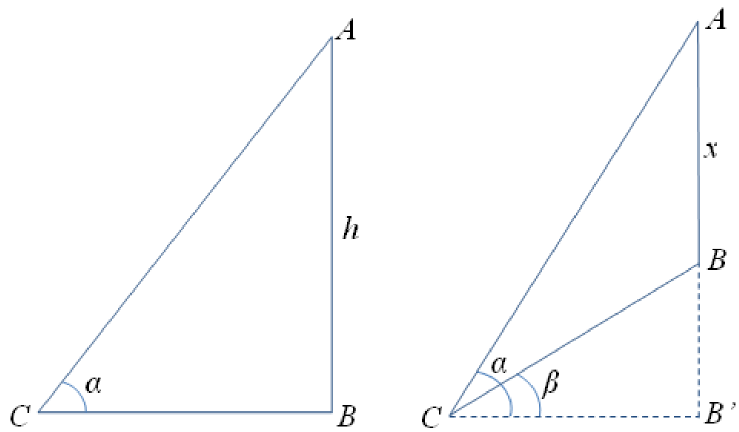


Figura 1 Figura 2

Si el suelo es horizontal (figura 1) el triángulo ABC es rectángulo y entonces es muy fácil hallar la altura h.

$$\text{tg }\alpha = \frac{h}{\overline{CB}} \Rightarrow h = \overline{CB} \cdot \text{tg }\alpha$$

Si el suelo presenta una inclinación dada, β (figura 2), conocemos también el ángulo $\widehat{ACB} = \alpha - \beta$ y el ángulo $\widehat{CAB} = 90^\circ - \alpha$. Utilizando el teorema de los senos tenemos:

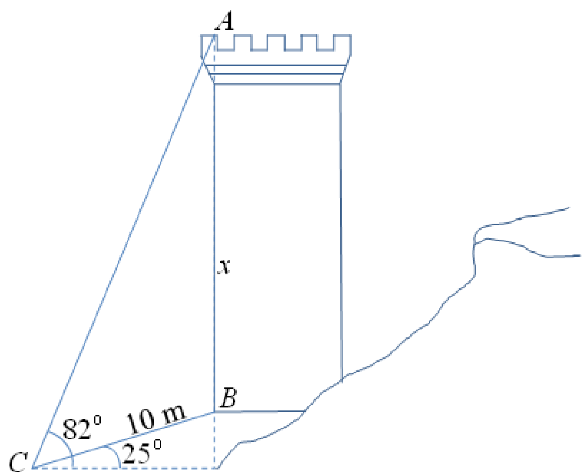
$$\frac{\overline{CB}}{\text{sen }\widehat{CAB}} = \frac{x}{\text{sen }\widehat{ACB}} \Rightarrow \frac{\overline{CB}}{\text{sen }(90^\circ - \alpha)} = \frac{x}{\text{sen}(\alpha - \beta)}$$

Y de aquí podremos despejar con facilidad la altura x:

$$x = \frac{\overline{CB} \cdot \text{sen}(\alpha - \beta)}{\text{sen}(90^\circ - \alpha)}$$

Ejemplo.
Un pasillo plano de 10 metros de largo y que forma un ángulo de 25°con la horizontal, conduce al pie de una gran torre. Calcular la altura de ésta, sabiendo que desde el inicio del pasillo el ángulo de elevación de su punto más alto es de 82°.

Solución.



Llamemos $x = \overline{AB}$ a la altura de la torre. En este caso $\overline{CB} = 10$, $\widehat{ACB} = \alpha - \beta = 82^\circ - 25^\circ = 57^\circ$ y $\widehat{CAB} = 90^\circ - \alpha = 90^\circ - 82^\circ = 8^\circ$. Por tanto:

$$x = \frac{\overline{CB} \cdot \text{sen}(\alpha - \beta)}{\text{sen}(90^\circ - \alpha)} = \frac{10 \cdot \text{sen } 57^\circ}{sen\, 8^\circ} \Rightarrow x = 60{,}26$$

Así pues, la altura de la torre es de, aproximadamente, 60, 26 metros.