

Medición de Alturas y Distancias con Métodos Geométricos Simples

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Tácticas

Etiquetas: Sin etiquetas

Medición de Alturas y Distancias con Métodos Geométricos Simples

En situaciones de supervivencia y navegación terrestre, estimar la altura de un árbol, un acantilado o un edificio, o calcular la distancia a un objeto inaccesible (un río, un desfiladero, una cima), son habilidades prácticas que se resuelven con geometría elemental y herramientas improvisadas. Los métodos que se describen aquí usan principios de triángulos semejantes, trigonometría básica y proporciones que se aplican con un palo, una cuerda, los dedos de la mano o un simple lápiz. Ninguno requiere instrumentos de precisión, aunque la exactitud mejora con práctica y cuidado en las mediciones.

Medición de alturas por triángulos semejantes

El método de triángulos semejantes es el más intuitivo para medir la altura de un objeto vertical (árbol, torre, acantilado). Se basa en que dos triángulos con los mismos ángulos tienen lados proporcionales.

Método del palo vertical: Clavar un palo de longitud conocida (por ejemplo, 1 metro) en el suelo a cierta distancia del objeto. Medir la sombra del palo y la sombra del objeto. La altura del objeto es: $H = (\text{sombra del objeto} / \text{sombra del palo}) \times \text{longitud del palo}$. Ejemplo: palo de 1 m con sombra de 0,8 m, objeto con sombra de 12 m $\rightarrow H = (12 / 0,8) \times 1 = 15$ metros. Solo funciona con sol y en terreno llano.

Método del lápiz a brazo extendido: Sujetar un lápiz o un palo corto con el brazo completamente extendido. Alinear la base del lápiz con la base del objeto y marcar con el dedo la altura aparente del objeto en el lápiz. Girar el lápiz 90° (horizontal) sin mover el brazo. La distancia desde la base del objeto hasta donde apunta el extremo del lápiz es igual a la altura del objeto. Requiere terreno llano y una segunda persona que marque el punto.

Método del espejo de agua: Colocar un espejo pequeño o un charco de agua en el suelo entre el observador y el objeto. Retroceder hasta ver reflejada la cima del objeto. Por el principio de reflexión (ángulo de incidencia = ángulo de reflexión): $H = (\text{altura de los ojos} \times \text{distancia del espejo al objeto}) / \text{distancia del espejo al observador}$. Precisión: $\pm 10\%$ con mediciones cuidadosas.

Medición de distancias con la mano extendida

El cuerpo humano proporciona instrumentos de medición angular sorprendentemente consistentes. Con el brazo completamente extendido, las proporciones entre los dedos y la longitud del brazo son casi constantes para la mayoría de las personas.

Referencia corporal

Ángulo aproximado

Uso práctico

Puño cerrado (ancho)

10°

Medir separaciones angulares grandes

Pulgar extendido (ancho)

2°

Estimaciones de distancia media

Meñique extendido (ancho)

1°

Estimaciones de distancia fina

Mano abierta (pulgar a meñique)

20°

Medir arcos grandes del cielo

3 dedos juntos (índice a anular)

5°

Referencia intermedia

Para calcular la distancia a un objeto de tamaño conocido, se usa la fórmula: $\text{Distancia} = \text{Tamaño real del objeto} / (2 \times \tan(\text{ángulo}/2))$. En la práctica, para ángulos pequeños (La práctica regular mejora la precisión. Conviene calibrar las medidas de la propia mano midiendo objetos a distancias conocidas (postes de electricidad separados 50 metros, longitud de un campo de fútbol) y memorizando los resultados personales.

Método de la base conocida para distancias horizontales

Cuando se necesita medir la distancia a un punto inaccesible (la orilla opuesta de un río, un acantilado, una posición enemiga), el método de la base conocida permite hacerlo sin cruzar el obstáculo.

El procedimiento clásico es el siguiente: elegir un punto A desde el que se vea claramente el objeto B al otro lado del obstáculo. Desde A, caminar en dirección perpendicular a la línea AB una distancia conocida (la base) hasta un punto C. Medir el ángulo ACB con una brújula o un transportador improvisado. La distancia AB se calcula como: $AB = AC \times \tan(\text{ángulo ACB})$.

Ejemplo práctico: desde la orilla de un río se ve una roca en la otra orilla (punto B). Se camina 50 metros río arriba (punto C) manteniendo la perpendicular. El ángulo desde C hacia la roca es de 55°. Distancia al río: $AB = 50 \times \tan(55^\circ) = 50 \times 1,428 = 71,4$ metros.

Ángulo medido

Tangente

Distancia si base = 50 m

Distancia si base = 100 m

30°

0,577

28,9 m

57,7 m

45°

1,000

50,0 m

100,0 m

55°

1,428

71,4 m

142,8 m

60°

1,732

86,6 m

173,2 m

70°

2,747

137,4 m

274,7 m

80°

5,671

283,6 m

567,1 m

Clinómetro improvisado para ángulos verticales

Un clinómetro mide ángulos verticales (inclinación respecto a la horizontal). Es esencial para calcular la altura de objetos cuando se conoce la distancia a su base, o para determinar pendientes del terreno. Se puede improvisar uno con materiales simples.

Clinómetro de transportador y plomada: Pegar un transportador de ángulos (o dibujarlo en cartón con marcas cada 5°) a una regla o un palo recto. Colgar un hilo con un pequeño peso (piedra, tuerca, llave) desde el centro del transportador. Al apuntar la regla hacia la cima del objeto, el hilo marca el ángulo de elevación en la escala. Precisión: $\pm 2-3^\circ$ con cuidado.

Cálculo de altura con clinómetro: Medir la distancia horizontal al objeto (D). Medir el ángulo de elevación

(α). $\text{Altura} = D \times \tan(\alpha) + \text{altura del observador hasta los ojos}$. Ejemplo: a 40 metros de un árbol, ángulo de elevación de 35°, altura de ojos 1,70 m $\rightarrow H = 40 \times \tan(35^\circ) + 1,70 = 40 \times 0,700 + 1,70 = 29,7$ metros.

Medición de pendientes: El clinómetro también mide la pendiente del terreno para planificar rutas. Una pendiente de 15° (27%) es caminable pero fatigosa. A 30° (58%) se necesitan manos para ayudarse. A 45° (100%) es escalada. Los senderos de montaña bien trazados rara vez superan los 15-18° de pendiente sostenida.

Estimación rápida de distancias por observación directa

Cuando no hay tiempo ni condiciones para métodos geométricos, la estimación visual por referencia a objetos conocidos permite obtener una cifra aproximada. La precisión mejora enormemente con la práctica.

Distancia

Qué se puede distinguir (visibilidad buena, luz diurna)

50 m

Rasgos faciales, expresión del rostro, color de ojos difícil

100 m

Cara visible pero sin detalle, manos distinguibles, ropa clara

200 m

Se distinguen cabeza y hombros, color de ropa, ventanas de edificios

500 m

Personas como siluetas, postes individuales, vehículos identificables

1.000 m

Troncos de árboles grandes, chimeneas, personas como puntos en movimiento

2.000 m

Edificios grandes, grupos de árboles, torres visibles

5.000 m

Solo estructuras muy grandes, pueblos, bosques como masas

Factores que engañan: la niebla y la lluvia hacen que los objetos parezcan más lejanos. La luz brillante y el aire limpio hacen que parezcan más cercanos. Mirar cuesta arriba acorta las distancias aparentes; cuesta abajo las alarga. En el desierto, los espejismos y la ausencia de objetos de escala conocida pueden provocar errores del 50% o más. Siempre que sea posible, confirmar la estimación visual con un segundo método.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la

formación adecuada.