

Navegación con Altímetro Barométrico: Técnica de Línea de Posición

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Tácticas

Etiquetas: Sin etiquetas

Navegación con Altímetro Barométrico: Técnica de Línea de Posición

El altímetro barométrico determina la altitud midiendo la presión atmosférica, que disminuye de forma predecible con la altura. En montaña, conocer la altitud exacta permite trazar una línea de posición (curva de nivel) sobre el mapa topográfico y, combinándola con otra referencia, fijar la posición con precisión. Esta técnica es especialmente valiosa en condiciones de visibilidad reducida donde las referencias visuales desaparecen.

Principio de funcionamiento del altímetro barométrico

El altímetro barométrico es esencialmente un barómetro calibrado para mostrar altitud en lugar de presión. Se basa en la relación entre presión atmosférica y altitud descrita por la fórmula barométrica: la presión disminuye aproximadamente 1 hPa (hectopascal) por cada 8,5 metros de ascenso al nivel del mar, aunque esta proporción varía con la temperatura y la altitud.

En la Atmósfera Estándar Internacional (ISA), la presión a nivel del mar es 1013,25 hPa y la temperatura de 15 °C, con un gradiente térmico de -6,5 °C por cada 1.000 metros hasta la tropopausa (11.000 m). Los altímetros barométricos se calibran según este modelo estándar.

Altitud (m)

Presión ISA (hPa)

Metros por hPa

0 (nivel del mar)

1013,25

8,5

500

954,6

8,8

1.000

898,7

9,2

2.000

794,9

10,0

3.000

701,1

10,9

4.000

616,4

11,9

Cuidado con la meteorología: Un cambio de presión atmosférica de 1 hPa (frecuente en pocos minutos durante el paso de un frente) equivale a un error de altitud de 8-12 metros. Una variación de 10 hPa (paso de un frente activo) puede producir errores de 80-120 metros sin que el excursionista se haya movido.

Calibración del altímetro

La calibración correcta es el paso más crítico. Un altímetro mal calibrado no sirve para navegación. Existen tres métodos de calibración en campo.

Calibración por punto de altitud conocida: El método más fiable. Se ajusta el altímetro en un punto cuya altitud sea segura: vértice geodésico, cota en el mapa, cima señalizada, refugio con altitud publicada. Ideal al inicio de la ruta y en cada punto de altitud conocida que se atraviese.

Calibración por presión QNH: Si se conoce la presión reducida a nivel del mar (QNH), se introduce en el altímetro. Esta presión se obtiene de estaciones meteorológicas, AEMET, o el METAR del aeropuerto más cercano. Es el método usado en aviación para que todos los altímetros marquen la altitud real del terreno.

Calibración cruzada con GPS: Usar la altitud GPS como referencia inicial. Hay que tener en cuenta que la altitud GPS tiene un error típico de 10-20 metros (2-3 veces peor que la posición horizontal), así que es el método menos preciso.

La calibración debe repetirse al menos cada 2-3 horas durante la jornada, o siempre que se pase por un punto de cota conocida. En condiciones de tiempo inestable, cada hora como mínimo.

Técnica de línea de posición por curva de nivel

Una vez calibrado el altímetro, la lectura de altitud define una línea de posición: el navegante se encuentra en algún punto de la curva de nivel correspondiente a esa altitud en el mapa. Para fijar la posición exacta, se necesita al menos otra línea de posición que cruce la primera.

Métodos para obtener la segunda línea de posición:

Altitud + rumbo a un punto visible: Se toma un rumbo con la brújula a un punto identificable en el mapa (cima, collado, edificio). Se traza la línea de ese rumbo en el mapa. Donde cruza la curva de nivel del altímetro está la posición. Es el método más usado y fiable en montaña.

Altitud + elemento lineal: Si se camina sobre un elemento lineal reconocible (sendero, río, arista, cresta), la intersección de ese elemento con la curva de nivel da la posición directamente. Muy útil siguiendo un camino en niebla.

Altitud + hora de paso: Si se conoce el ritmo de marcha y la hora de salida, se puede estimar la distancia recorrida sobre la ruta. Combinada con la altitud, reduce la incertidumbre. Es el método menos preciso pero útil como verificación.

En la práctica, la técnica de "seguir una curva de nivel" es extremadamente útil en niebla densa. Si el objetivo está a una altitud conocida (un refugio a 2.100 m, un collado a 2.450 m), se asciende o desciende hasta que el altímetro marque la cota objetivo y luego se sigue la curva de nivel lateralmente hasta encontrar el destino.

Gestión del error y compensación meteorológica

El altímetro barométrico acumula error con el tiempo porque la presión atmosférica cambia por causas meteorológicas, no solo por cambios de altitud. Un navegante experto aplica técnicas para minimizar este problema.

Regla del vivac: Antes de dormir, anotar la altitud del altímetro. Al despertar, sin haberse movido, la diferencia indica cuánto ha variado la presión. Si el altímetro marca 30 m más alto, la presión ha bajado (posible mal tiempo). Aplicar esa corrección a la lectura durante la mañana.

Calibración frecuente: En jornadas largas con tiempo inestable, recalibrar en CADA punto de cota conocida: cruces de caminos con cota, fuentes, refugios, cotas marcadas en el mapa. En los Alpes se recomienda recalibrar cada 400 m de desnivel o cada 2 horas.

Monitorización de tendencia: Un altímetro que "sube" sin que el excursionista se mueva indica caída de presión (posible empeoramiento del tiempo). Un altímetro que "baja" estando parado indica aumento de presión (mejoría). Esta información meteorológica es un beneficio adicional del instrumento.

Fuente de error

Magnitud típica

Mitigación

Cambio meteorológico

8-12 m por hPa

Recalibrar frecuentemente

Temperatura no estándar

4 m por cada 10 °C de desviación de ISA

Aplicar corrección térmica

Error de lectura

$\pm 5-10$ m

Esperar 30 s a que se estabilice

Altímetro digital vs analógico

Digital ± 1 m, analógico ± 5 m

Preferir digital con sensor MEMS

⚠ 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.