



*EFECTOS DE LA ALTITUD Y PRESIÓN
BAROMÉTRICA EN EL VUELO DE LOS
PROYECTILES*

INDICE



- *INTRODUCCIÓN*
- *¿CÓMO AFECTA LA ALTITUD Y LA PRESIÓN DEL AIRE AL VUELO DE UN PROYECTIL?*
- *¿CÓMO AFECTA A LA BALÍSTICA?*
- *¿CUANTO AFECTA REALMENTE LA ALTITUD A UNA BALA?*
- *COMO COMPENSAR LA ALTITUD Y LA PRESIÓN*
- *PRESIÓN BAROMÉTRICA FRENTE A PRESIÓN ABSOLUTA*
- *PRESIONES ESTANDAR A DIFERENTES ALTURAS*
- *RESUMEN*



INTRODUCCIÓN

- Usemos un tiro a 800 metros como ejemplo para demostrarlo. Si tuviera que mover su puesto de tiro a una ubicación alternativa que se encuentra 1000 metros (o 3300 pies) más alto en altitud, puede esperar que su bala impacte alrededor de 50 cm (o 20 pulgadas) por encima de su punto de mira. Agregue un aumento de 5 ° C en la temperatura y verá una pérdida de hasta 70 cm (o 28 pulgadas). Como se ve en la siguiente imagen, esto sería un error completo en un objetivo del tamaño de un hombre al apuntar al centro de masa.
- Vamos a discutir esto con más detalle en breve, mientras damos algunos consejos sobre cómo superar este problema y garantizar el disparo más preciso y consistente posible.



Objetivo de 800 metros: un aumento de altitud de 1000 metros con un aumento de 5 ° C en la temperatura



¿Cómo afectan la altitud y la presión del aire a una bala?

- Como hemos comentado anteriormente, las variaciones en la altitud y la presión barométrica pueden tener efectos graves en el punto de impacto de una bala, si no se contabilizan correctamente. La diferencia entre altitud y presión barométrica es la siguiente:

Presión barométrica: también conocida como presión atmosférica, se puede describir como el peso del aire.

Altitud: esto se puede describir como la altura de un tirador en relación con el nivel del mar.

- La presión estándar al nivel del mar es 1013.25 hPa (hectopascal). Sin embargo, esto puede cambiar debido a varias razones, sin tener en cuenta la altitud. En casos de clima severo, por ejemplo, la presión al nivel del mar puede caer por debajo de 900 hPa, lo que equivale a una lectura de presión promedio a una altitud de 1000 m o 3300 pies.



¿Cómo afectan a la balística?

- Cuando se trata de disparos a larga distancia, la altitud y la presión barométrica funcionan juntas.

Altitudes más altas: a altitudes más altas, un tirador puede esperar una presión de aire más baja, lo que significa que el aire es menos denso y, por lo tanto, más delgado. El resultado es una menor resistencia del aire (o arrastre) en la bala, lo que significa un vuelo más eficiente con la capacidad de disparar más lejos. Si no se hacen ajustes, la bala impactará alto.

Altitudes más bajas: a altitudes más bajas más cercanas al nivel del mar, un tirador puede esperar una presión de aire más alta, lo que significa que el aire es más denso y, por lo tanto, más denso. El resultado es una mayor resistencia del aire en la bala, lo que la ralentiza más rápido y, por lo tanto, alcanza la velocidad transónica antes. Si no se hacen ajustes, la bala impactará bajo.

Velocidad Transónica: la velocidad a la que una bala atraviesa la barrera del sonido; pasando de velocidad supersónica a subsónica. En este punto, la bala normalmente pierde estabilidad y la trayectoria ya no es predecible. **Se alcanza la distancia efectiva.**



¿Cuánto afecta realmente la altitud a una bala?

- A distancias más cercanas, el cambio del punto de impacto debido a un cambio de altitud puede ser insignificante. A 100 metros, por ejemplo, es casi inexistente. Sin embargo, a medida que aumenta la distancia, también aumentará el efecto en la trayectoria de la bala. La siguiente tabla demostrará estos efectos.

Engagement Distance	Altitude: Sea-Level (1013hPa)	Altitude: 1000m (900hPa)	Altitude: 2000m (800hPa)
100 meters	0cm	0cm	0cm
300 meters	46cm	44cm	43cm
600 meters	322cm	304cm	288cm
900 meters	1014cm	927cm	857cm
Effective Range	925 meters	1050 meters	1175 meters



¿Cuánto afecta realmente la altitud a una bala?

Engagement Distance	Altitude: Sea-Level (1013hPa)	Altitude: 1000m (900hPa)	Altitude: 2000m (800hPa)
100 meters	0cm	0cm	0cm
300 meters	46cm	44cm	43cm
600 meters	322cm	304cm	288cm
900 meters	1014cm	927cm	857cm
Effective Range	925 meters	1050 meters	1175 meters

- La Tabla que muestra la caída de bala de una bala Hornady de 168gr HPBT Match a varias altitudes (puesta a cero al nivel del mar)
- Podemos ver claramente al mirar la tabla de arriba, que a medida que aumenta la altitud y el aire se vuelve más delgado, la trayectoria de la bala se vuelve más plana. También es evidente que el alcance efectivo del rifle aumenta con la altitud. El disparo de bala anterior del mismo rifle puede viajar con precisión y 250 metros adicionales (hasta 1175 metros) cuando se dispara a una altitud de 2000 metros (800 hPa) en oposición a disparar al nivel del mar.
- También podemos notar que a 300 metros, la diferencia de caída de bala es casi insignificante; un par de centímetros como máximo. Esta es la razón por la que los cazadores experimentados pueden ni siquiera ser conscientes de esta influencia de la altitud; porque no necesitan tener en cuenta para alcanzar su objetivo. Pero para disparos de precisión de largo alcance, es vital.
- Como regla general, la presión absoluta disminuirá aproximadamente 33,85 hPa por cada 300 m / 1000 pies subidos, o 11 hPa por cada 100 m / 330 pies subidos.



Como compensar la altitud y la presión

- El ajuste de los efectos de la trayectoria causados por el cambio de altitud se realiza mejor a través de un programa de balística (o calculadora de balística). Es bastante simple, una vez que se ingresa la presión real (absoluta) en el programa de balística, se le proporcionará su nueva trayectoria.
- Muchos programas de balística permiten la presión corregida o la presión de la estación como entrada, y sin una comprensión simple de la presión corregida frente a la presión de la estación, las cosas pueden volverse confusas. Discutiremos esto en breve.
- Si prefiere hacer las cosas de la vieja escuela, entonces una tabla de altitud de densidad es el camino a seguir. El uso de un gráfico de altitud de densidad significa que no necesita depender de la tecnología cuando se encuentra fuera del rango, pero también requiere una comprensión más profunda de balística y software de balística para crear el gráfico. La tarjeta de trayectoria de balística JBM permite la entrada de múltiples altitudes y temperaturas, lo que simplifica la creación de una tabla de altitud de densidad personalizada.



Presión barométrica frente a presión absoluta

- **Presión barométrica o presión corregida:** es la presión ajustada a un equivalente al nivel del mar y también se conoce como presión barométrica al nivel del mar.
- Esta es la lectura comúnmente enviada por los servicios meteorológicos locales o que se encuentra en línea y a través de aplicaciones meteorológicas. Se corrige a la presión al nivel del mar para que tengamos una referencia común para los cambios de presión (generalmente para la predicción del tiempo). En otras palabras, esta medición no muestra la presión de aire real en la que está disparando y, idealmente, debe evitarse al atacar objetivos de largo alcance.
- Si se ve obligado a utilizar una lectura de presión corregida en el campo, el siguiente cálculo ayudará a producir una buena lectura de presión de la estación aproximada que se puede introducir en su programa de balística:

CÁLCULO MÉTRICO: Presión barométrica (hPa) – (Altitud en metros / 9) = Presión de la estación (hPa)

CÁLCULO IMPERIAL: Presión barométrica (inHg) – (Altitud en pies / 1000) = Presión de la estación (inHg)



Presión barométrica frente a presión absoluta

- **Presión absoluta o presión de la estación:** esta es la presión que se siente o se registra en el lugar en el que el tirador está tomando una lectura. Es la medición real de la presión del aire en el punto de medición y se logra mediante el uso de un medidor meteorológico o un dispositivo similar. Esta es la lectura que debe ingresar en su calculadora balística.

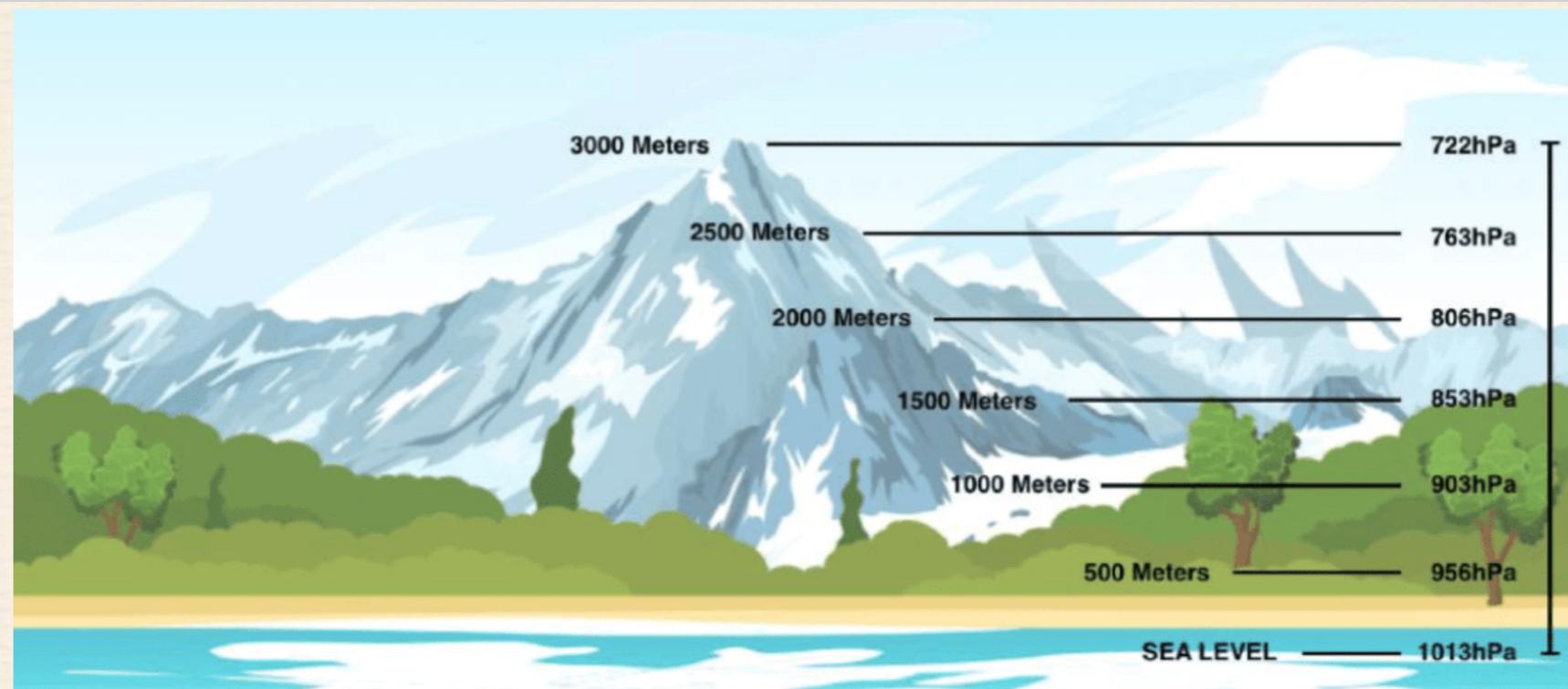
Nota: muchos relojes inteligentes modernos son capaces de registrar con precisión la presión del aire y, aunque la mayoría mostrará una lectura de presión corregida, hay aplicaciones de terceros disponibles para los usuarios que desean una lectura de presión de la estación.





Presiones estándar a diferentes altitudes

- Si una lectura de presión barométrica o de presión de la estación no está disponible el día del tiro, se pueden usar las siguientes presiones estándar en la tabla de diferentes altitudes.

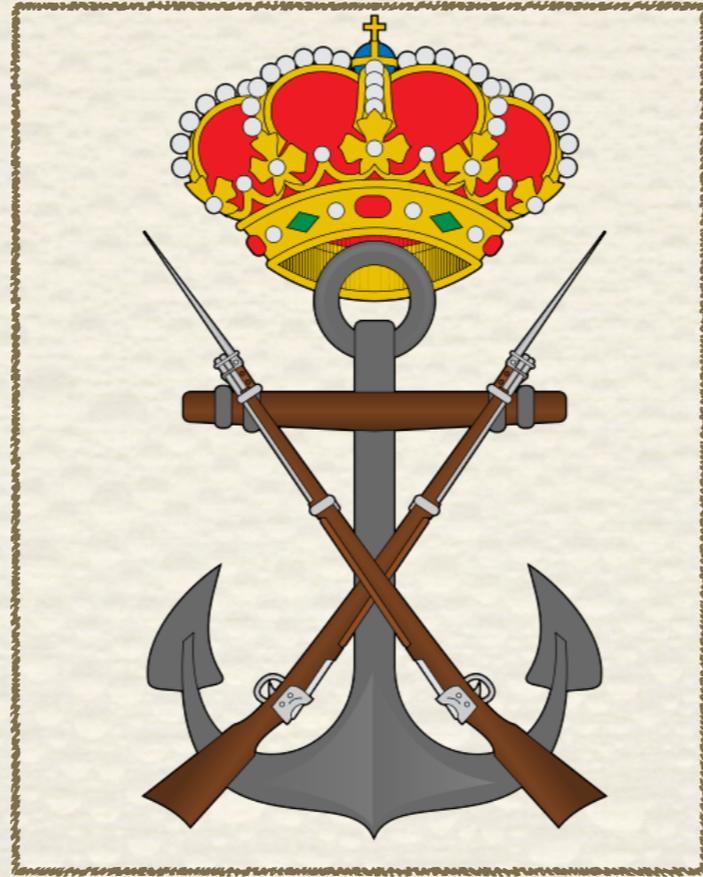


- Al usar este gráfico, es importante tener en cuenta que a medida que aumenta la distancia, estas cifras pueden causar algún error en la predicción de la trayectoria, ya que hay muchos factores que pueden afectar la presión barométrica en el día.
- El clima, la temperatura, la humedad e incluso la variación de la presión diurna, que es una marea atmosférica que hace que se produzca una presión máxima y mínima aproximadamente a la misma hora local cada día, son solo algunos de los factores que pueden causar un cambio de presión que difiera de las presiones estándar o promedio en altitud.

Resumen



- Ahora que hemos discutido cómo la altitud y la presión afectan su bala durante el vuelo, espero que comience a usar software de balística para predecir trayectorias precisas y actuales cuando esté fuera del campo.
- Solo para recapitular, hemos mencionado tres métodos diferentes para obtener una lectura de presión.
 1. Usando una lectura de presión barométrica o corregida obtenida de una estación meteorológica local, a través de una investigación en línea o mediante una aplicación meteorológica. Luego, use nuestro cálculo proporcionado anteriormente para convertir esto en una lectura de presión absoluta o de estación.
 2. Mediante el uso de un medidor meteorológico o un dispositivo de lectura de presión, para proporcionar una lectura precisa de la presión absoluta o de la estación.
 3. Haciendo uso de la tabla de presiones estándar a diferentes altitudes.



Fin