

# **ESCUELA DE AEROSTACIÓN**

## **CUATRO VIENTOS**



## **VUELO EN MONTAÑAS**

### **GUÍA DE INSTRUCCIÓN PARA PILOTOS DE AERÓSTATOS**

**Documento N° 1**

**Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil – (CIAC) - N° 0028224/2017.**

**APROBADO: Norberto Héctor Barozza – Instructor de Vuelo N° 806.**

**Gerente de Calidad.**

**BUENOS AIRES, 10 DE JUNIO DE 2020**

## VUELO EN MONTAÑA PARA PILOTOS DE AERÓSTATOS

El presente trabajo ha sido preparado con el objeto de brindar a los pilotos de globo una serie de conocimientos básicos y recomendaciones, a los efectos que les permita cumplir con mayor seguridad y eficiencia travesías en zonas montañosas.

En ese escenario se puede encontrar, con frecuencia, turbulencias excesivas, corrientes verticales (ascendentes y descendentes), errores altimétricos, engelamiento, etc., que muchas veces se combinan creando condiciones de vuelo severas.

Por lo tanto es necesario tener una preparación adecuada para enfrentar los fenómenos meteorológicos que normalmente se presentan en dichas zonas.

El vuelo sobre zonas montañosas es una tarea de nivel avanzado, requiriendo una adaptación especial que el piloto debe adquirir con estudio y experiencia.

### FACTORES CONDICIONANTES PRINCIPALES

Este tipo de vuelo está sometido a la influencia principal de: la altitud, el relieve, la aerología particular de la región montañosa y las condiciones meteorológicas generales.

#### EFECTO DE LA ALTITUD

El aumento de la altitud tiene como consecuencias principales:

- a) Disminución de la densidad del aire; y por consiguiente del oxígeno, que puede traducirse en la disminución del rendimiento de los quemadores; y en la medida que

continuemos ascendiendo, nos acercaremos más a la potencia límite.

b) Disminución de la temperatura; cuya consecuencia es la posibilidad de engelamiento, principalmente del gas propano en los tanques.

## EFECTOS DEL RELIEVE

Este aspecto puede incidir en dificultar la apreciación de las referencias externas por la falta de horizonte real o la deficiente apreciación de las altitudes y distancias.

## AEROLOGÍA PARTICULAR DE LA REGIÓN

Indicaremos las principales nociones sobre el movimiento del flujo de aire a tener en cuenta:

a) Comportamiento del aire cerca del suelo:

Allí existe una capa, de espesor variable, donde incide fundamentalmente la intensidad del viento y el tipo de suelo.

El aire al enfrentar un obstáculo se perturbará y ocurrirán torbellinos, o sea turbulencias. Estas son generalmente confusas y desgarradas. (Fig. 1); y bajo ciertas condiciones la turbulencia puede tomar cualquier dirección.

b) Efecto Venturi:

La forma del relieve puede actuar sobre la masa de aire produciendo el efecto Venturi. (Fig, 2), dando como resultado un aumento sensible de la velocidad del viento, que puede llegar a duplicarse en la zona más estrecha. Este efecto se manifiesta fundamentalmente en los estrechamientos de los valles y en las Abras.

c) Influencia de diversos tipos de relieve sobre el flujo de aire:

- Efecto de una sierra:

Cuando el terreno es medianamente uniforme y las pendientes son moderadas, el aire que asciende es más tranquilo y se extiende hasta un poco más arriba de la cima de la sierra.

Del otro lado el aire que desciende también tiende a ser suave, pero la más de las veces da lugar a turbulencias.

Cuando el relieve es irregular o tiene aristas agudas, el flujo general de la masa de aire queda igual, pero cerca de la montaña se pueden encontrar sectores de turbulencia fuerte ocasionadas por las asperezas del terreno. ( Fig 3).

Cuando se presenta una cadena de sierras sucesivas normalmente se establece un sistema de rollos turbulentos entre ellas.

Debe ponerse especial atención cuando una sierra es mayor que la siguiente, ya que puede producir aire descendente en la pendiente que supuestamente debía ser de ascendentes.

(Fig. 4)

- Efecto de una sierra o peñasco aislado.

En este caso normalmente parte del flujo de aire se escurre por los costados, dando como resultado una disminución en los valores de las ascendentes y descendentes, pero puede dar lugar a la formación de rollos de eje vertical en el lado de sotavento que afectarán al vuelo.( Fig. 5)

- Altura de influencia de una sierra:

El aire que es obligado a ascender por efecto de una sierra normalmente influye hasta un nivel de 3 a 5 veces la altura de la sierra, y no hay valores establecidos sobre la extensión de su influencia a sotavento de la misma. ( Fig. 6)

## LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS GENERALES

Cuando la situación general de la atmósfera, es sometida a la radiación solar durante el día, el aire puede transformarse en inestable, y el efecto del viento sobre el relieve, ocasionar movimientos verticales del aire, y si el gradiente de humedad es el adecuado, pueden formarse nubes de inestabilidad. Esta situación puede llegar a generar cúmulus potentes o nimbus de origen orográfico. (Fig. 7).y desencadenar lluvia y, o caída de granizo.

### ATENCIÓN

Las corrientes de aire ascendentes y descendentes que se producen en los terrenos irregulares o montañosos son de origen:

Convectivo

Dinámico

Convecto - dinámico.

### Origen convectivo

La formación de ascendentes convectivas depende de la exposición al sol de una cierta masa de aire, o sea que se trata de la evolución diurna exclusivamente.

### Origen dinámico

Los movimientos dinámicos están referidos al movimiento general de la atmósfera y al desplazamiento horizontal de la masa de aire como viento real. Dando como resultado los movimientos verticales (ascendentes y descendentes) del aire a

favor y en contra del viento sobre una cresta o ladera de montaña.

Las montañas perturban la circulación general del viento, y eso provoca dichas ascendentes y descendentes.

### Origen convectivo – dinámico

También es conocido como movimiento de confluencia.

Los movimientos del aire convectivo – dinámicos están formados por la sumatoria de la acción del viento real y la formación y desarrollo de las ascendentes convectivas, o sea, que dan como resultado la evolución diurna real de la masa de aire.

En consecuencia los movimientos del aire en regiones montañosas pueden deberse, no solo al viento sinóptico o pronosticado, sino también a las brisas ligadas a la convección.

Un detalle a tener en cuenta es la Latitud de la zona de vuelo; pues en general las intensidades del viento promedio en superficie aumentan con el aumento de la Latitud, es decir, aumentan cuando nos alejamos del Ecuador. Por ello hay regiones del mundo más propicias que otras para sobrevolar montañas.

Como regla general, al entrar en una zona montañosa, debemos esperar una evolución más acelerada de los fenómenos meteorológicos.

El vuelo en los valles tiene como condición hostil la presencia de obstáculos pocos visibles, como son: las antenas, los cables, las líneas de alta y media tensión, etc.

En el vuelo sobre “Abrás” se debe tener mucha precaución, debido a que normalmente aparece el efecto Venturi, con incremento de la velocidad del viento, y asociadas turbulencias.

Cuando el viento es suave o nulo, igualmente allí pueden aparecer turbulencias incómodas.

Por ello, la recomendación es efectuar el cruce con un margen de altura importante.

Todos los vuelos sobre montañas necesitan de una minuciosa preparación y con el máximo de información; en especial:

- Estudio de la carta de navegación con una escala adecuada y cotas de alturas.
- Identificar sitios que permitan un aterrizaje seguro.
- Realizar un minucioso estudio de las condiciones meteorológicas generales y particulares de la región y su probable evolución. Conociendo con la mayor precisión posible los vientos en superficie y en altura, y las variaciones posibles de la temperatura.

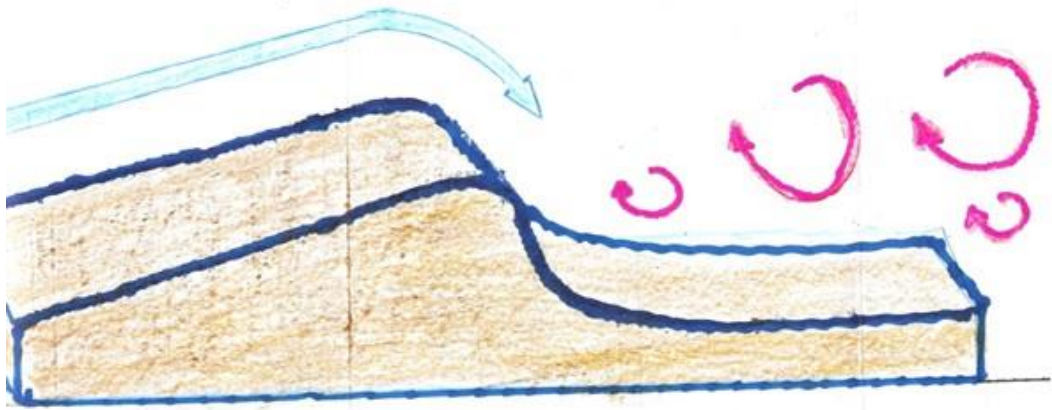


Figura 1

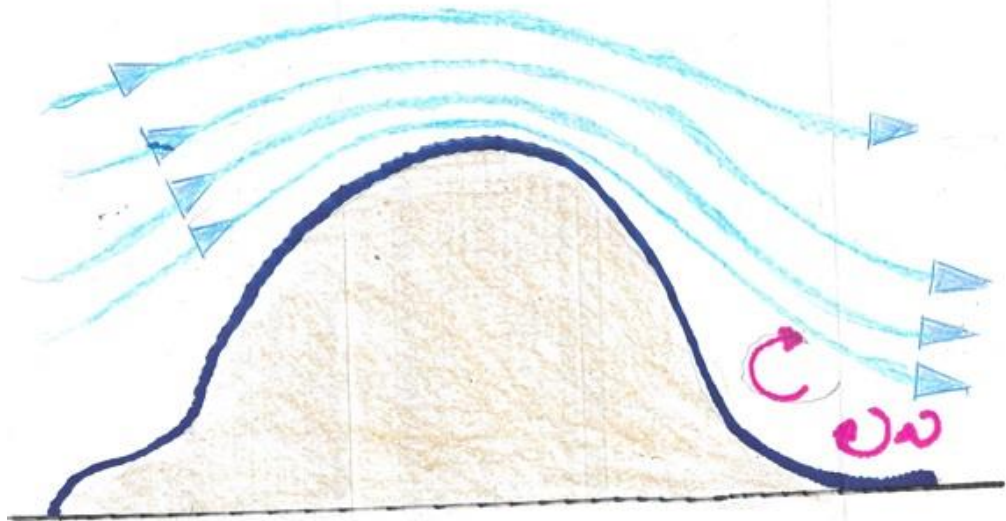


Figura 2



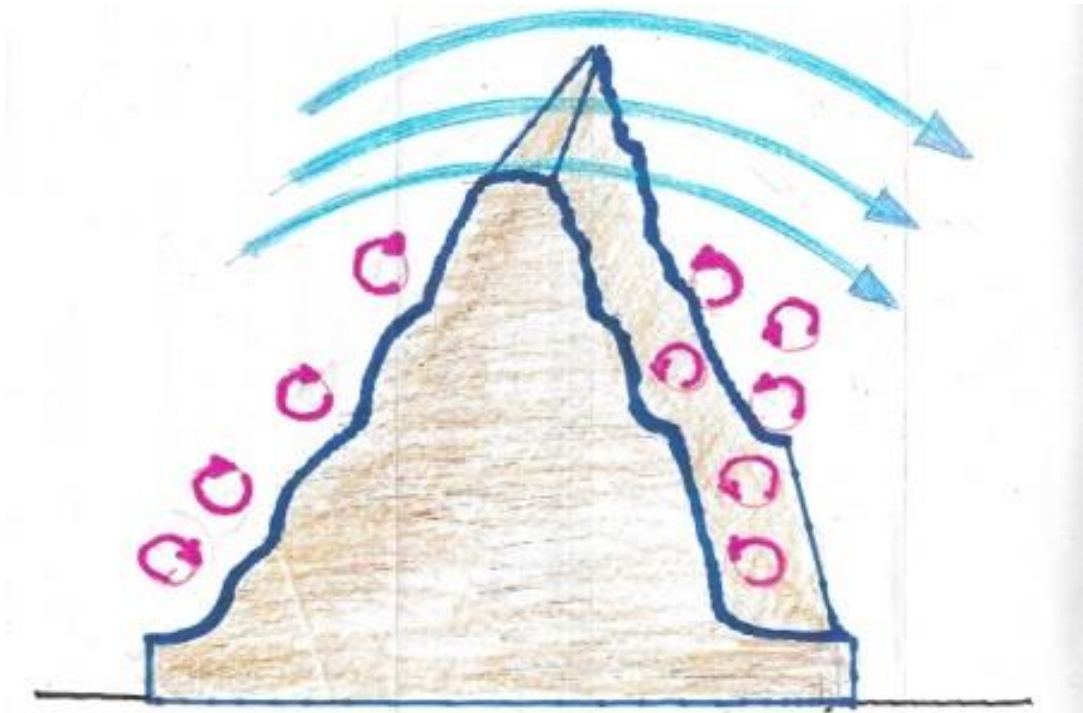


Figura 3



Figura 4

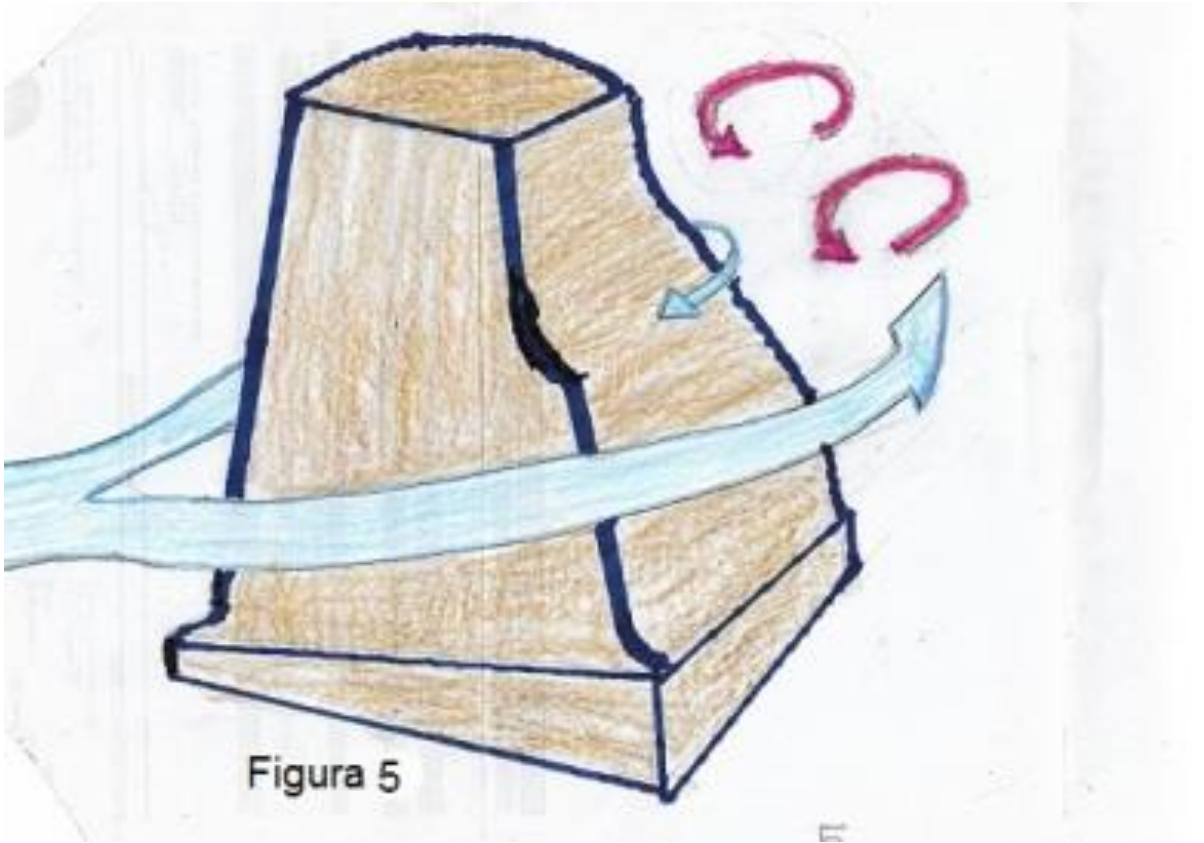


Figura 5

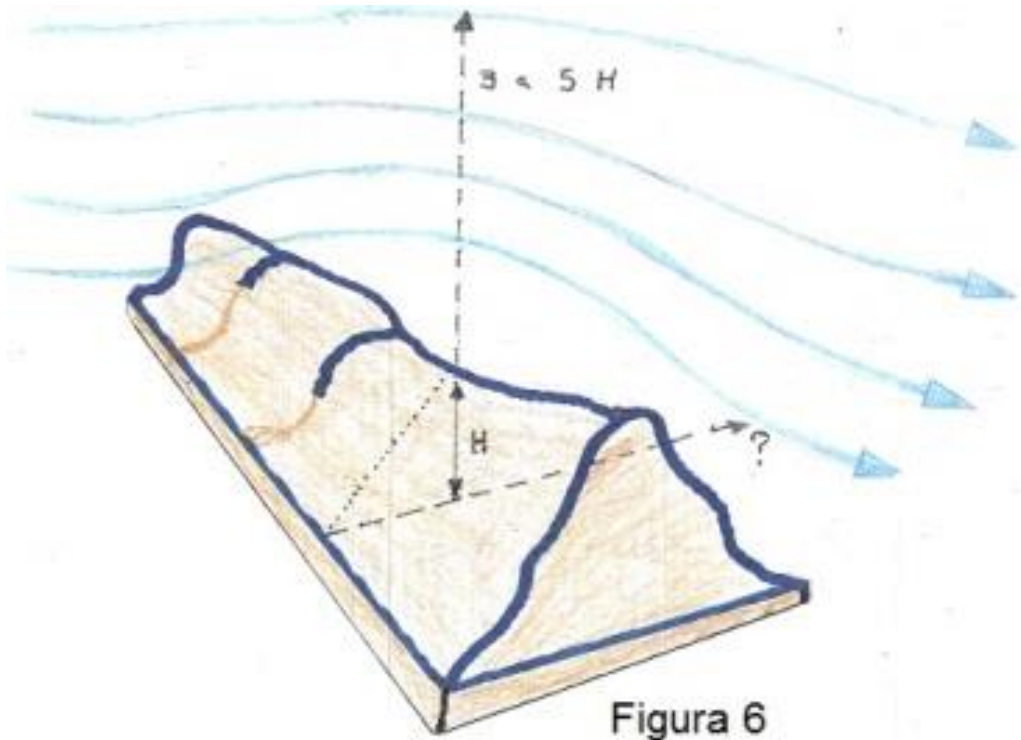


Figura 6

6

NEBULOGIA DE FRONTINA

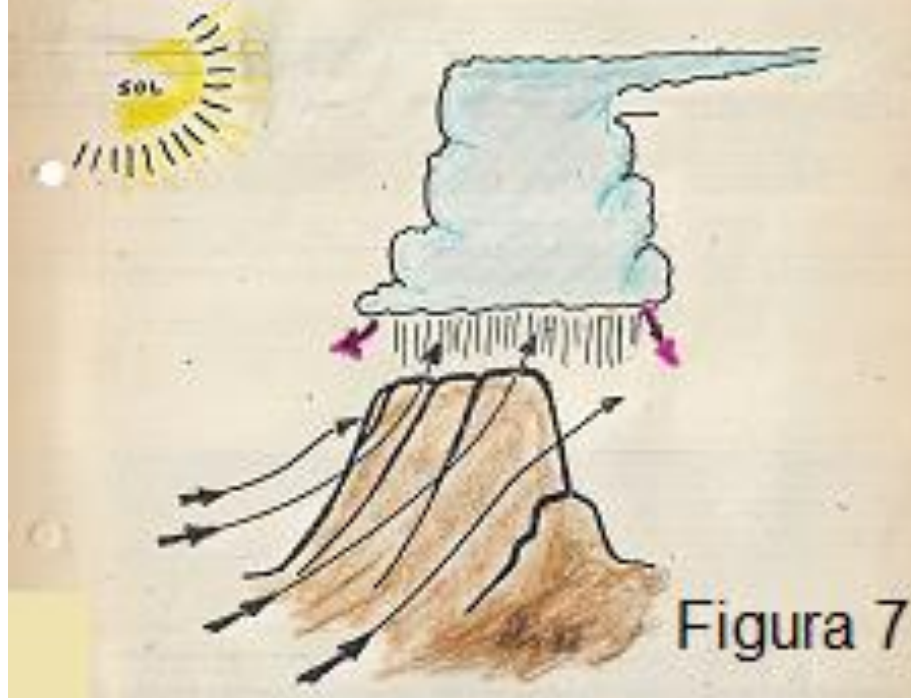


Figura 7