

# SENSORES REMOTOS

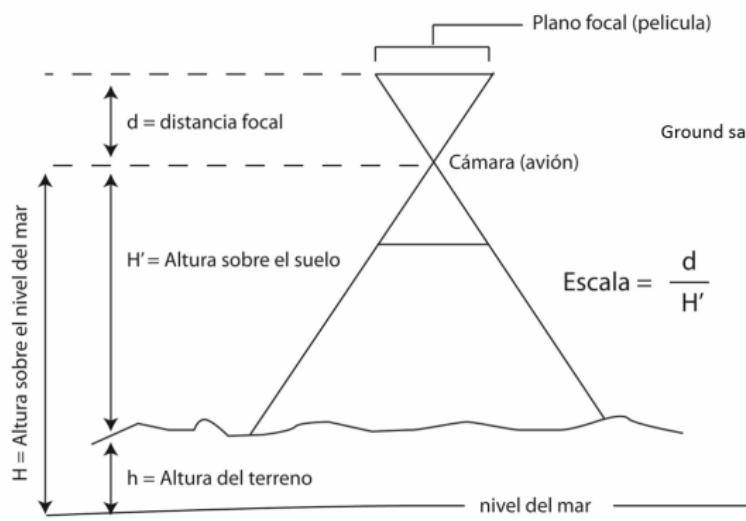
Edier V. Aristizábal G.

*evaristizabalg@unal.edu.co*

(Versión:July 26, 2020)



# Escala



Ground sample distance (GSD)

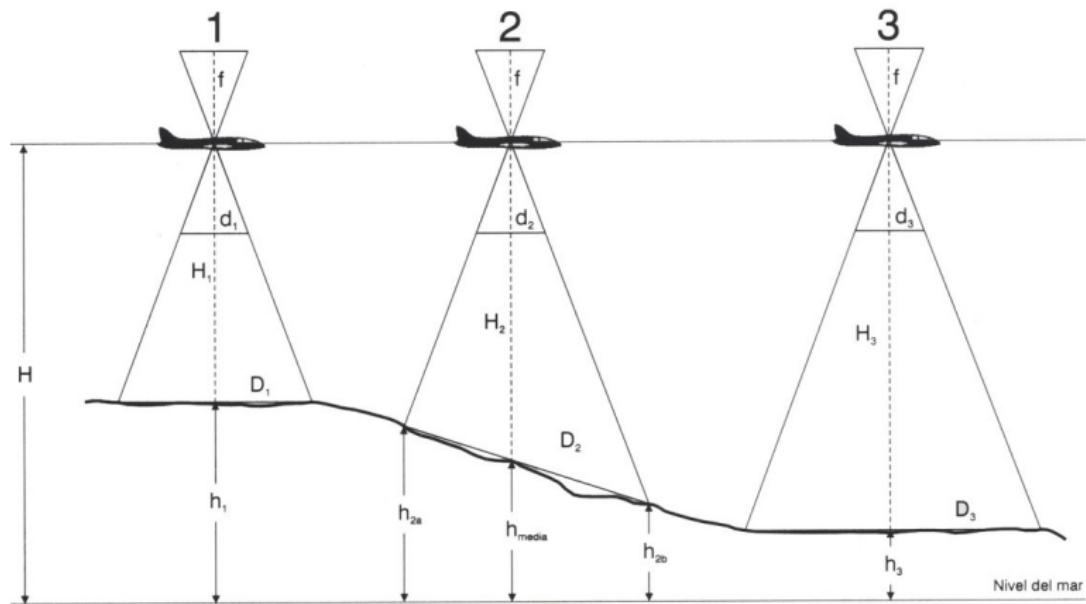
$$\frac{o}{Z} = \frac{i}{f}$$

Instantaneous field of view (IFOV)

$$\left(\frac{i}{o}\right) = \frac{Z}{f}$$

$O$  = longitud del objeto observado  
 $Z$  = distancia entre el objeto y el sensor  
 $i$  = Dimensión lineal del pixel  
 $f$  = distancia focal

# Variación de la Escala



$$E_1 = 1 / [( H - h_1 )/f]$$

$$E_2 = 1 / [( H - h_{\text{media}} )/f]$$

$$E_3 = 1 / [( H - h_3 )/f]$$



Escalas grandes (1/10.000)

Escalas pequeñas (1:50.000)

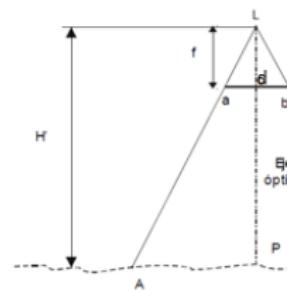


# Cálculo de la escala

Por la relación *distancia focal – altura de vuelo* →  $E = \frac{f}{Hv} = \frac{f}{H - h}$

Por la relación *mapa – fotografía* →  $\frac{Efoto}{Ecarta} = \frac{d}{dc} \Rightarrow Efoto = \frac{d}{dc} \times E$

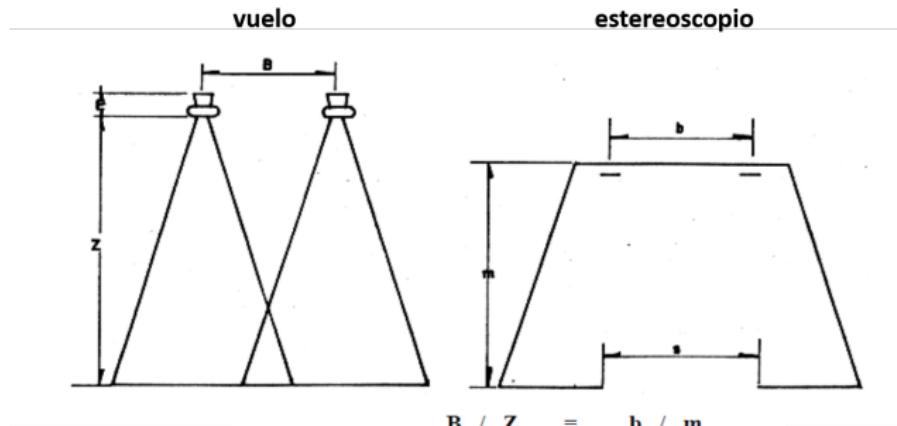
Por la relación *terreno – fotografía* →  $E = \frac{d}{D} = \frac{0,002m}{7.2m} = \frac{1}{3600}$



# Cálculo de la escala



# Exageración de la escala



Pero generalmente:

$$B / Z \gg b / m$$

# Exageración de la escala

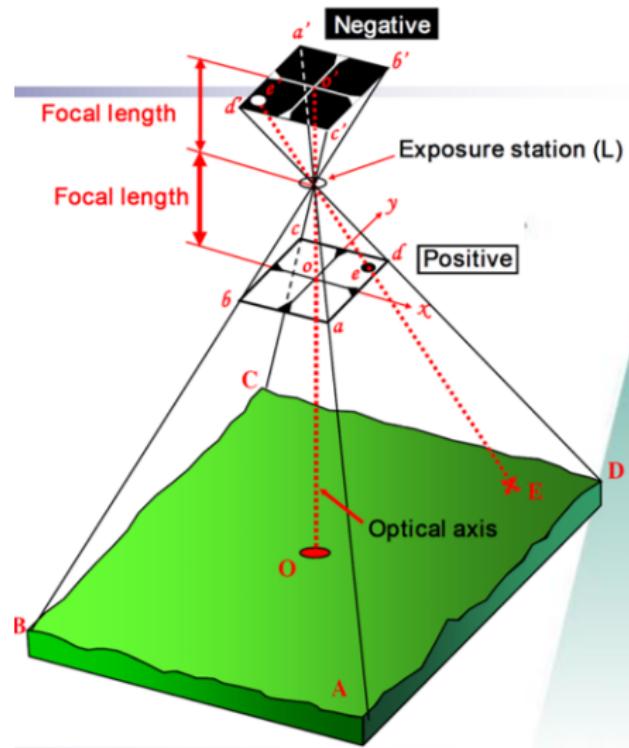
Para un vuelo a 1 / 30.000, con focal de 150 mm, formato 23 x 23 y solape del 60%, la altura de vuelo es  $150 \times 30.000 = 4.500$  m; la distancia entre centros es  $230 \times 30.000 \times 40 / 100 = 2.760$  m; la relación entre ambas magnitudes resulta ser:  $B / H = 0,61$ .

Las condiciones normales de observación con un instrumento óptico son: distancia interpupilar = 65 mm; altura = 425 mm; donde la relación  $b / h = 0,15$

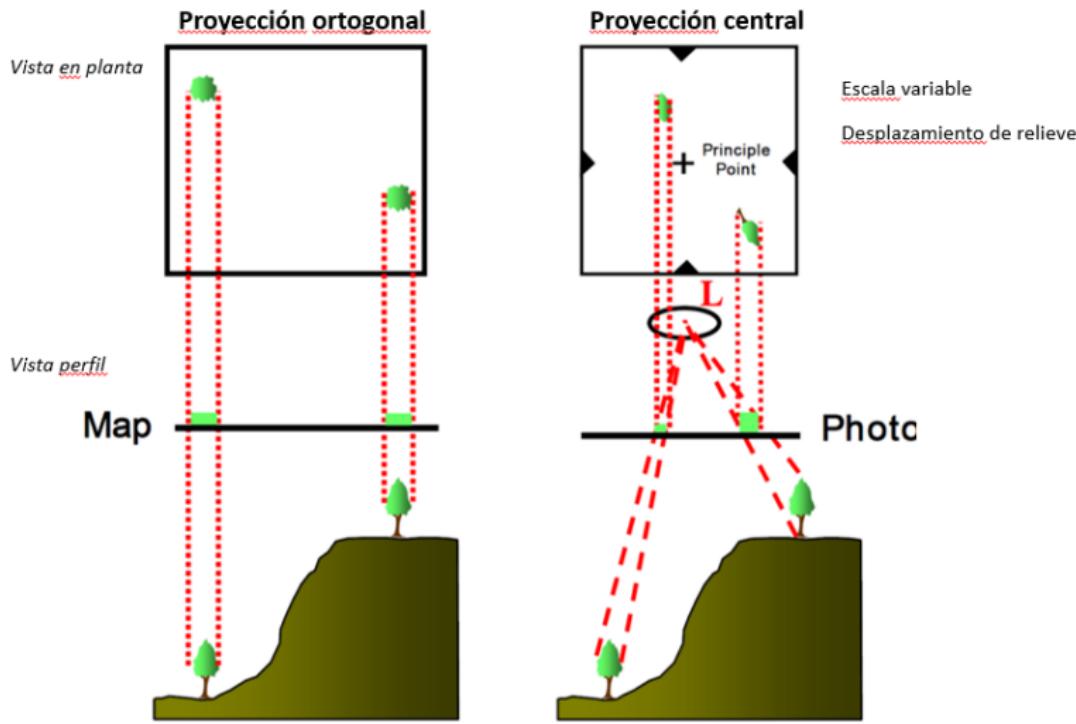
---

$$\text{Exageración vertical} = \frac{B/H}{b/h} = \frac{0,61}{0,15} = 4$$

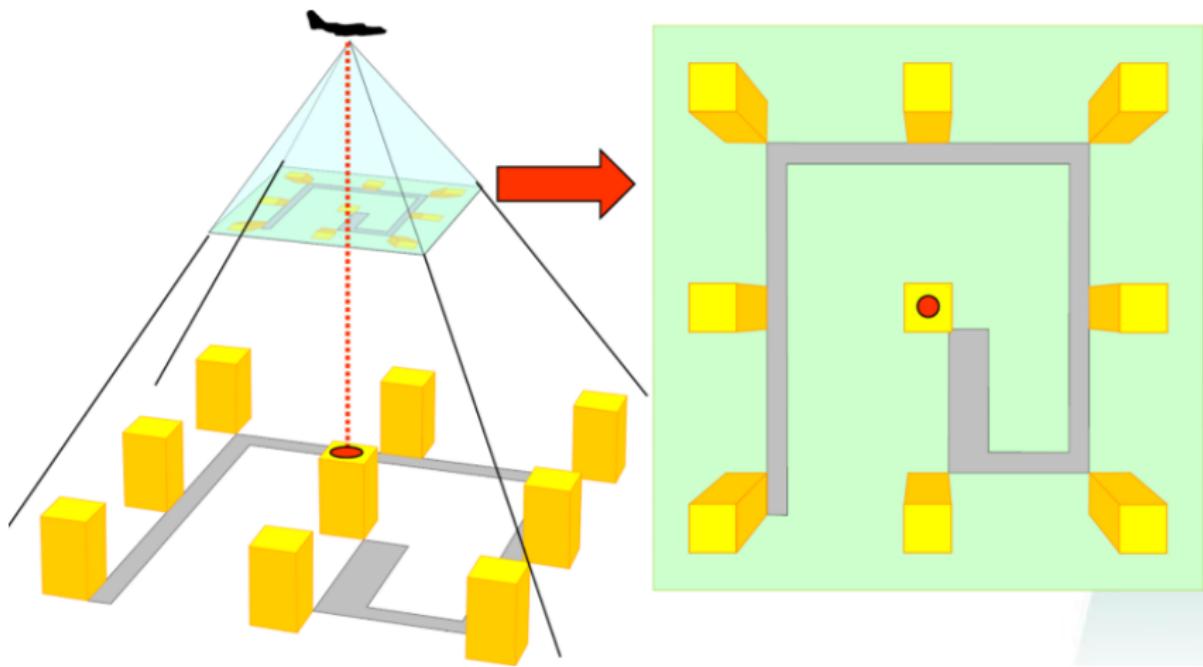
# Fotogrametría



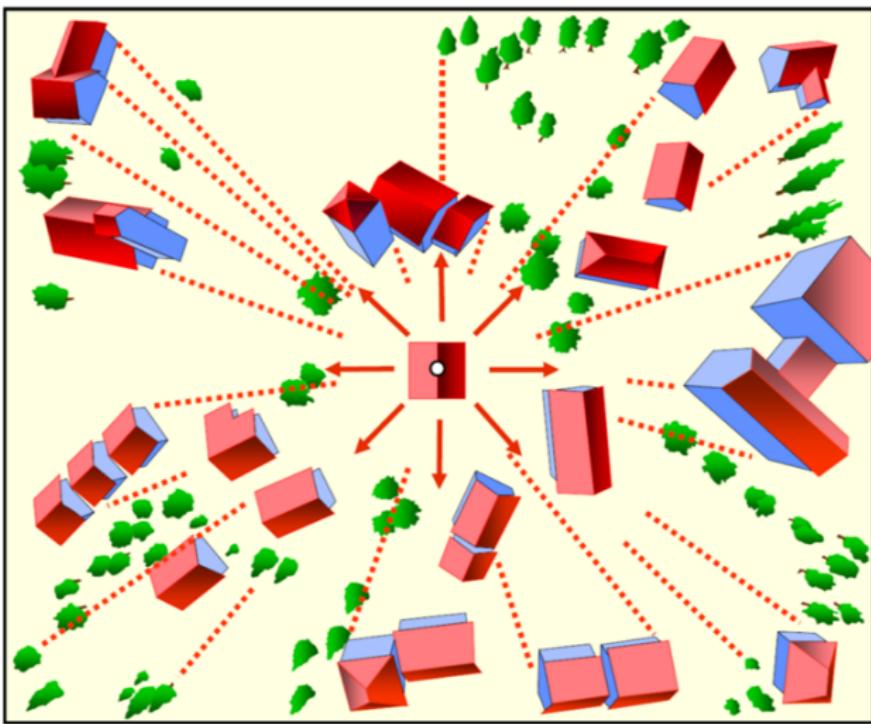
# Proyección central



# Desplazamiento del relieve



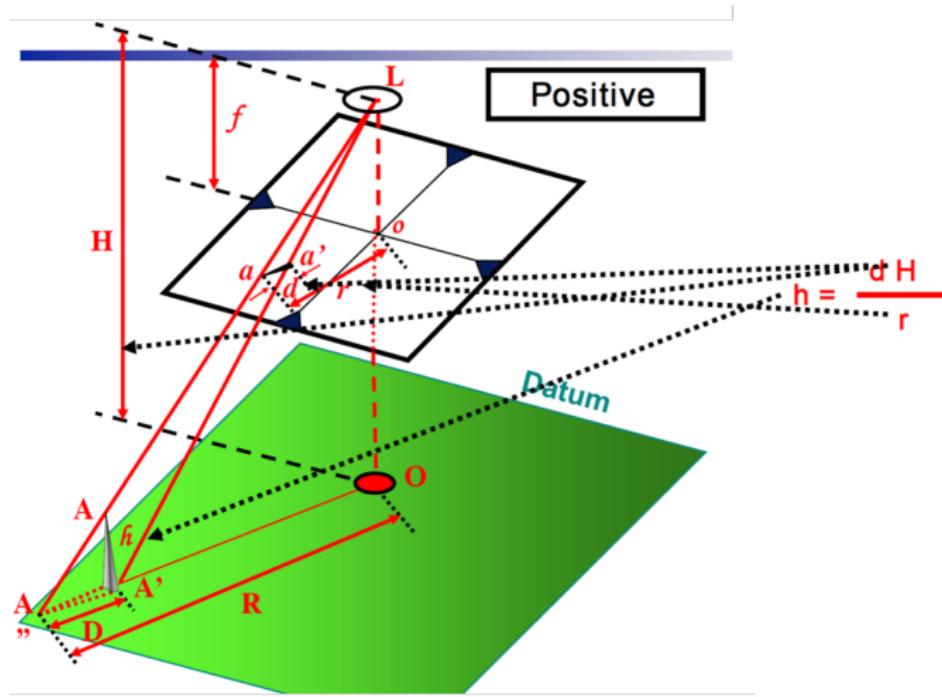
# Desplazamiento del relieve



# Desplazamiento del relieve



# Medición de Alturas



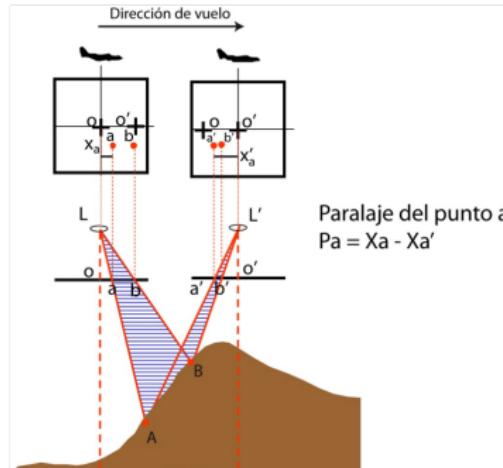
# Medición del Relieve

## Paralaje

Cambio en las posiciones de los objetos estacionarios debido al cambio en la posición o ángulo del observador. Los desplazamientos del paralaje ocurren solamente paralelos a la línea de vuelo. El paralaje es directamente proporcional a la altura del punto.

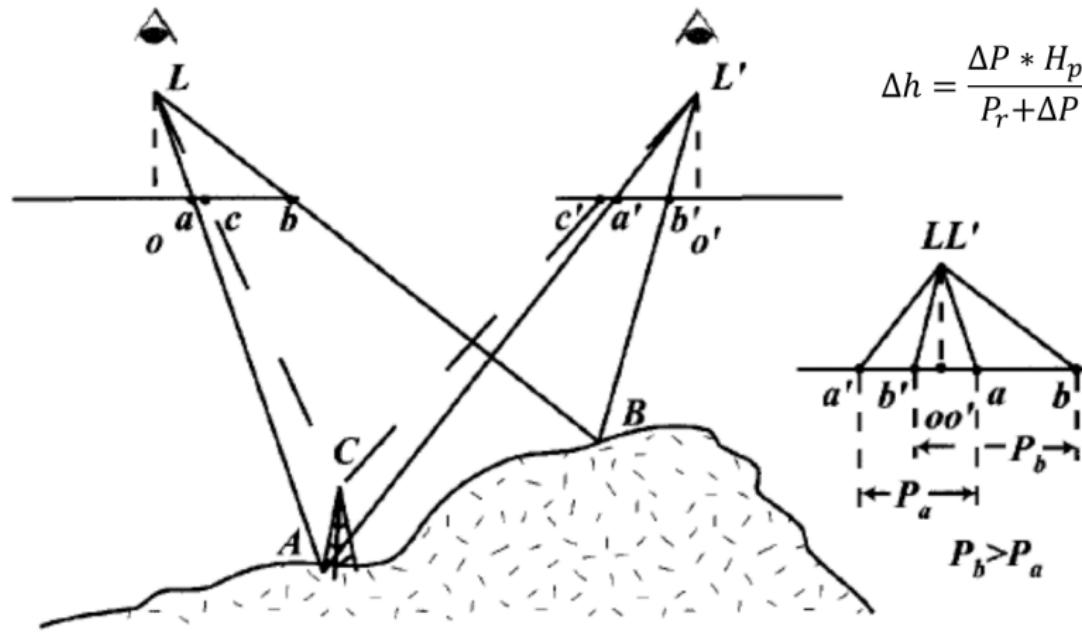
**Paralaje estereoscópica o absoluta**, es la diferencia de las distancias entre los puntos principales y las imágenes homólogas, medidas paralelas a la línea de vuelo.

**Paralaje relativa o diferencial** es simplemente la diferencia de paralajes absolutas entre dos puntos, por ejemplo: entre el tope y la base de un objeto del que deseó calcular su altura.



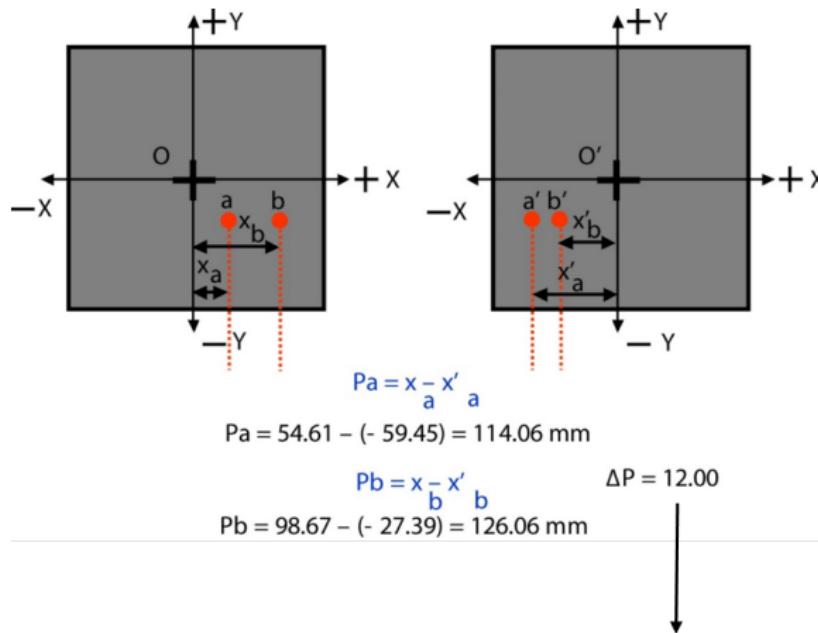
# Medición del Relieve

## Paralaje



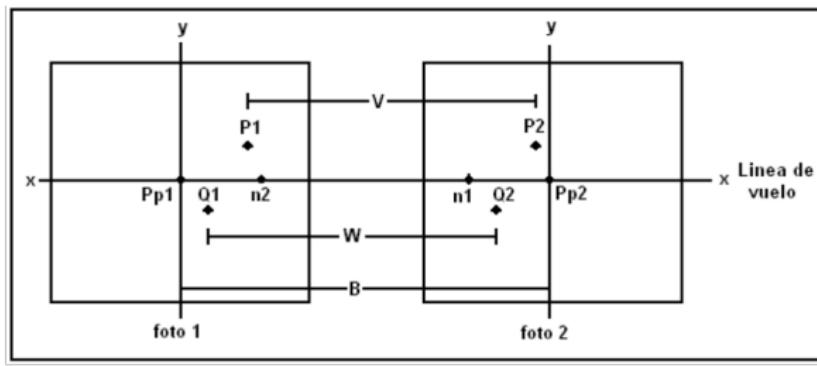
# Medición del Relieve

## Paralaje



# Medición del Relieve

## Paralaje



$$\frac{\Delta h}{H} = \frac{dr}{r} \longrightarrow \Delta h = \frac{dr * H}{r}$$

Diferencia de altura entre P y Q

$$\Delta h = \frac{\Delta P * H_p}{P_r + \Delta P}$$

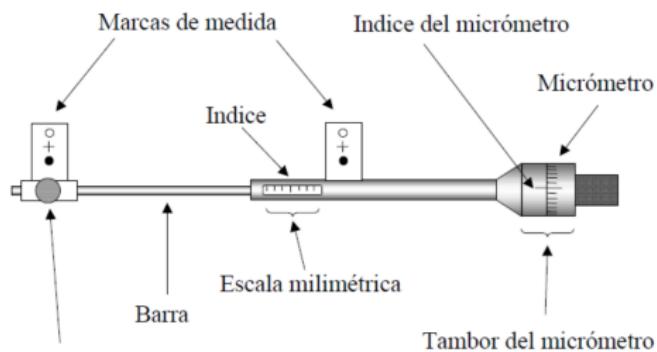
Paralaje absoluto del punto de referencia (mas bajo) en mm  $\rightarrow P_r = B - V$

Diferencia de paralaje en mm  $\rightarrow \Delta P = V - W$

Altura del vuelo sobre el punto de referencia en m  $\rightarrow H_p = f * Em$

# Medición del Relieve

## Paralaje



*El movimiento de la marca flotante siempre debe ser descendente.*

*Cristal con marcas flotantes*

Lecturas	A	R
1		
2		
3		
Promedios		

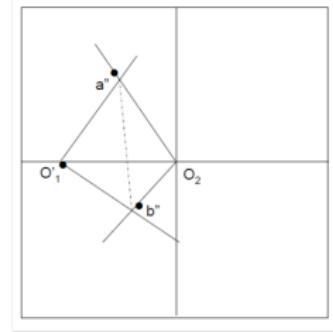
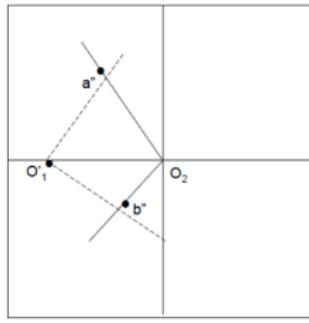
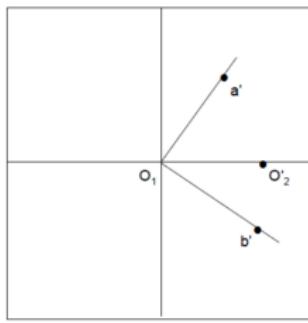
# Medición del Relieve

## Paralaje



# Medición de la pendiente

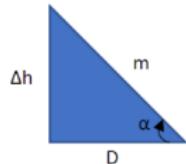
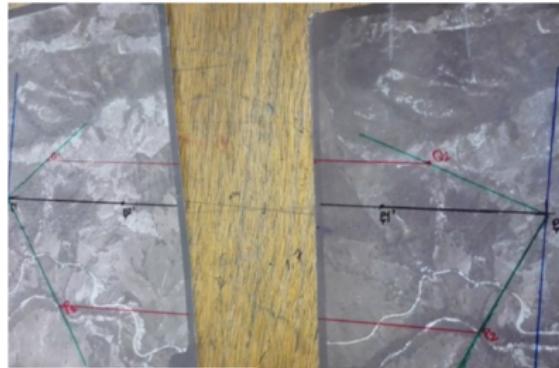
## Paralaje



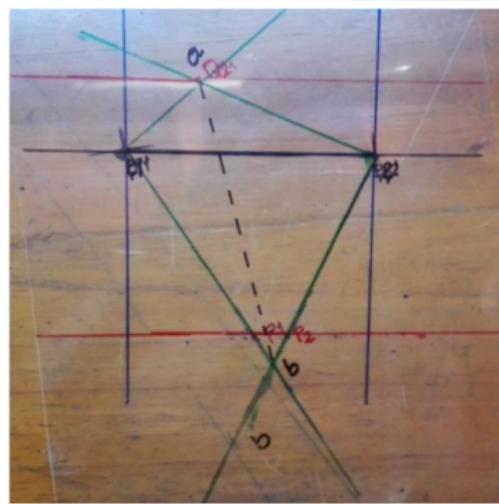
$$p\% = \frac{dV}{dH} \times 100$$

# Medición de la pendiente

## Paralaje



$$\alpha = \tan^{-1} \frac{\Delta h}{D} = \tan^{-1} \frac{8389.82 \text{ cm}}{51100 \text{ cm}} = 9.32^\circ$$



$$m = \frac{\Delta V}{\Delta H} * 100 = \frac{8389.82 \text{ cm}}{51100 \text{ cm}} * 100 = 16.42\%$$

# Medición del área

Paralaje

