

# CURSO TOPOGRAFIA PLANIMETRICA

## 1er. Semestre 2024

DOCENTES:

Ing. Agrim. MAGALI MARTINEZ – Ing. Agrim. MARTIN WAINSTEIN

# 10\_SISTEMAS DE COORDENADAS PLANAS

# TOPOGRAFIA: DEFINICIONES

## DEFINICIÓN:

Se entiende por **métodos topográficos** a las distintas técnicas que se utilizan en la toma de medidas distanciométricas y angulares, así como al tratamiento de esos datos para la realización de un trabajo topográfico, tanto en lo que concierne a la planimetría como a la altimetría.

(Manuel Chueca Pazos, José Herráez, José Luis Berné)

Todo trabajo topográfico deberá contemplar en general los siguientes aspectos:

- Determinación de los errores máximos a esperar (tolerancias).
- Elección del instrumental y metodologías a emplear.
- Planificación de las tareas.
- Determinación de costos.

## CLASIFICACIÓN:

Los métodos topográficos se pueden clasificar en:

- Métodos Planimétricos
- Métodos Altimétricos
- Métodos planialtimétricos

# TOPOGRAFIA: DEFINICIONES

## PLANIMETRÍA:

La planimetría es la parte de la topografía que estudia el conjunto de métodos y procedimientos que tienden a conseguir la representación a escala de todos los detalles de interés del terreno sobre una superficie plana, prescindiendo de su relieve y se representa en una proyección horizontal

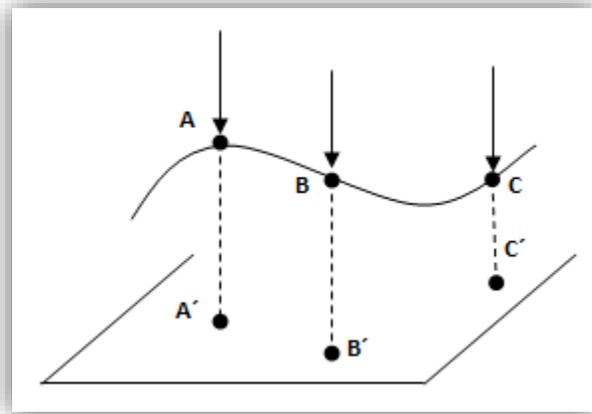
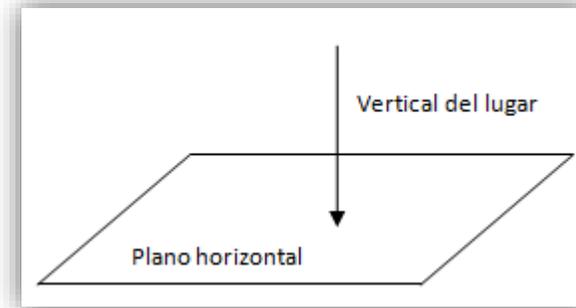
## ALTIMETRÍA:

La altimetría es la rama de la topografía que estudia el conjunto de métodos y procedimientos para determinar y representar la altura o "cota" de cada punto respecto de un plano de referencia.

# CONCEPTOS BASICOS

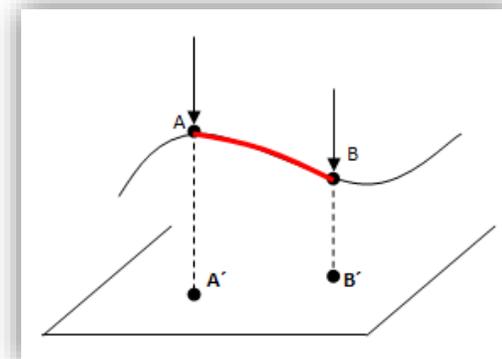
Vertical del lugar: es normal a la superficie de referencia.

En topografía, la superficie de referencia la consideramos como un plano horizontal



Punto Topográfico: Es la intersección de la vertical del lugar con la superficie del terreno (A, B, C). Con la proyección ortogonal de esos puntos en el plano horizontal se obtiene A', B' y C'.

Alineación: Intersección del plano que contiene las verticales en los puntos A y B con la superficie del terreno.



# TIPOS DE DISTANCIAS

## Tipos de distancias:

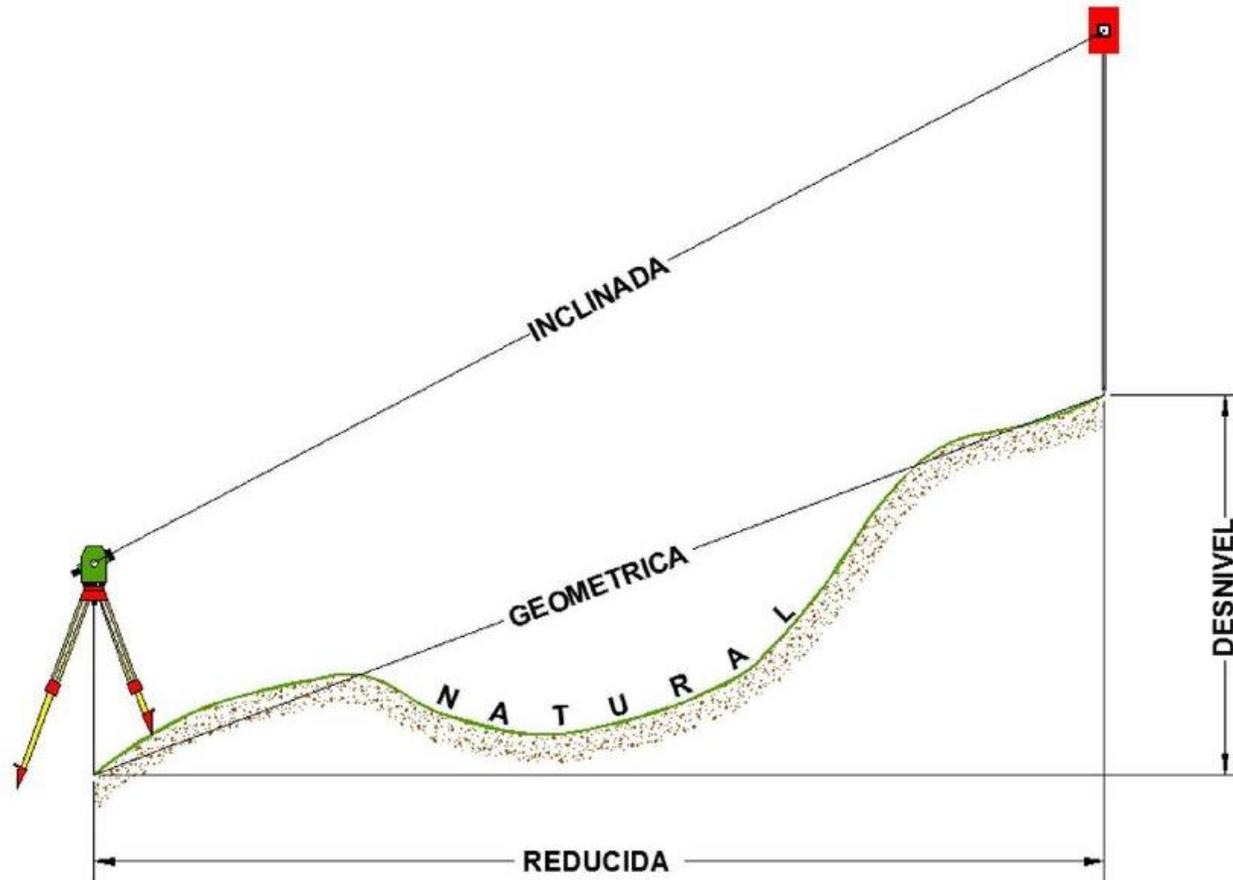
Consideremos dos puntos A y B sobre la superficie de la Tierra:



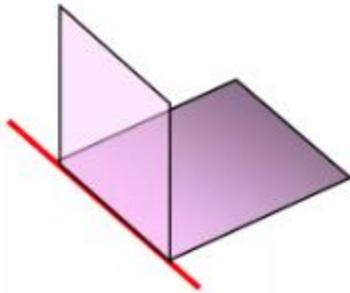
- distancia inclinada o geométrica
- distancia natural (medida sobre el terreno)
- distancia horizontal, reducida o topográfica

## TIPOS DE DISTANCIAS

Podemos hacer una diferenciación entre distancia INCLINADA y distancia GEOMETRICA para el caso que grafica la imagen adjunta.



# ANGULOS DIEDROS



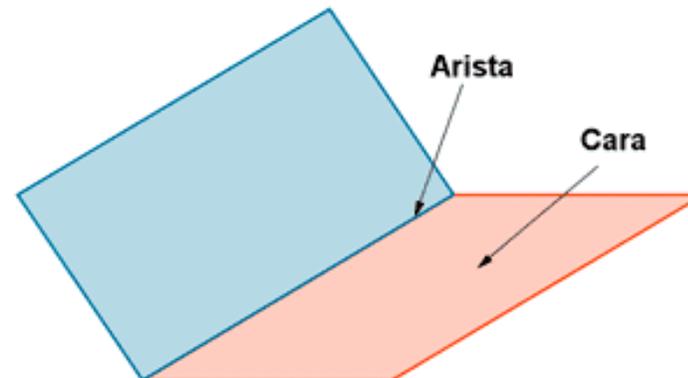
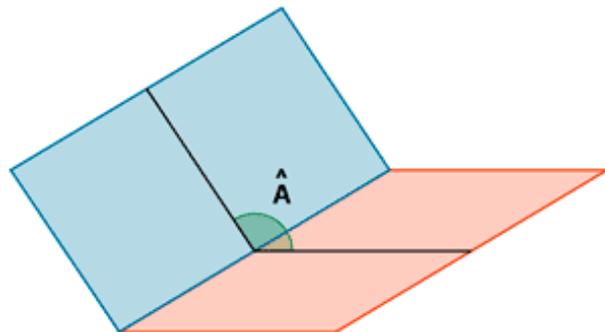
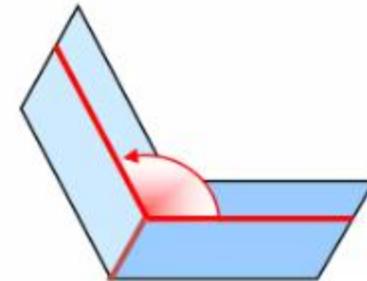
**Ángulo diedro, o diedro**, es la región del espacio comprendida entre dos semiplanos determinados por la misma recta.

**Caras** del diedro son los semiplanos que lo forman.

**Arista** del diedro es la recta común a las dos caras.

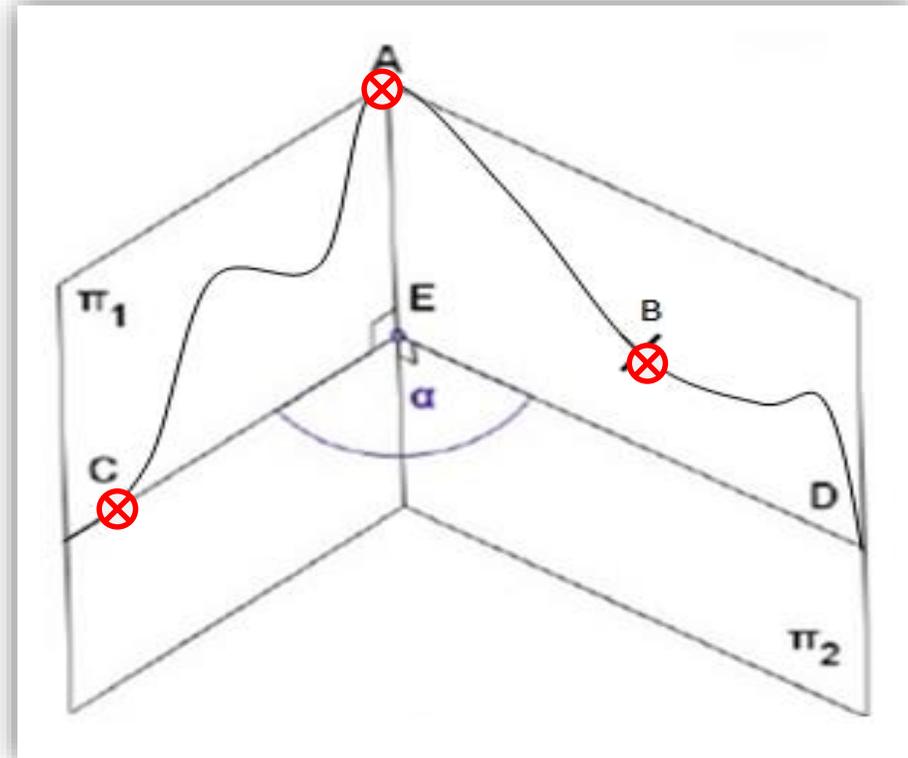
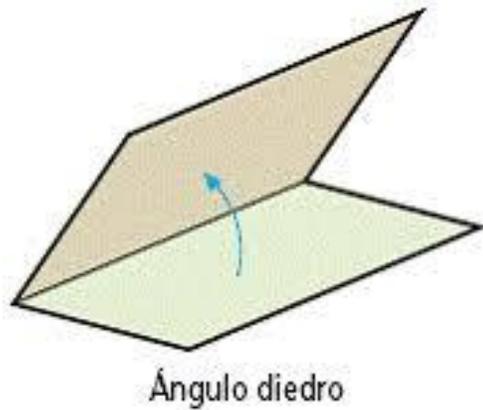
La abertura del ángulo diedro es igual a la abertura del ángulo rectilíneo.

La **medida del ángulo** diedro es la medida del ángulo rectilíneo.



## ANGULO TOPOGRAFICO

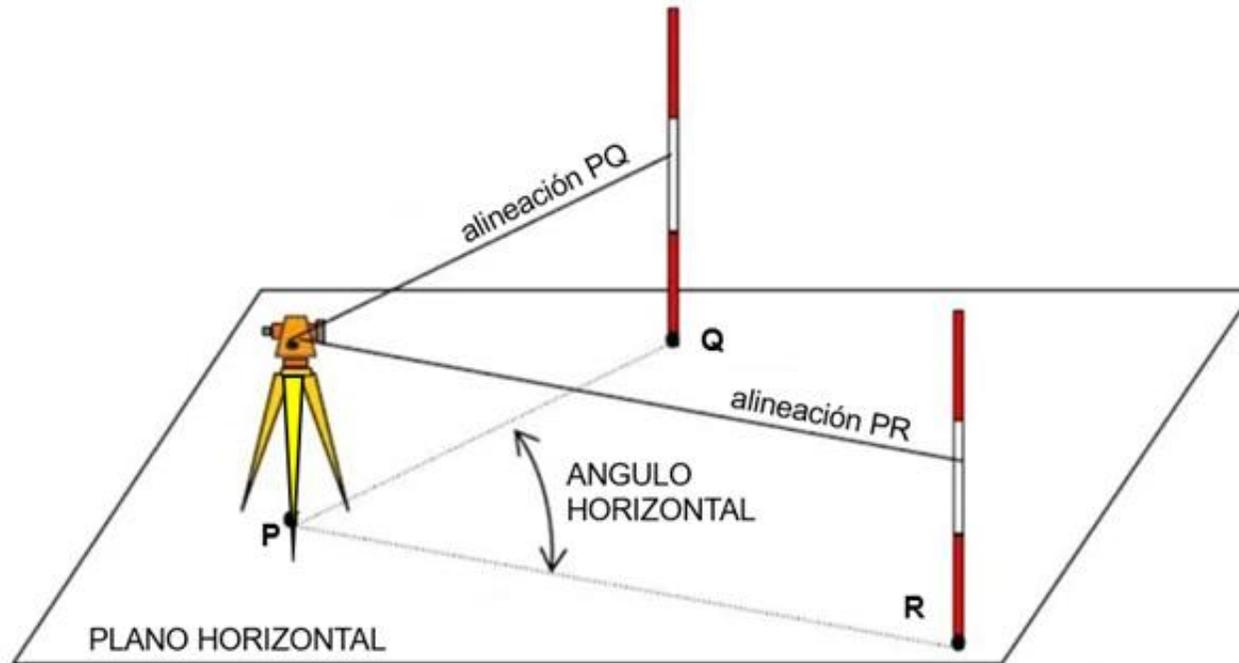
Ángulo horizontal: es el rectilíneo del diedro formado por los planos que contienen las verticales en los puntos A, B y C, siendo el plano definido por las rectas CE y DE horizontal.



# ANGULO HORIZONTAL

**ANGULO HORIZONTAL:** Es el ángulo diedro entre dos planos verticales que contienen dos direcciones espaciales.

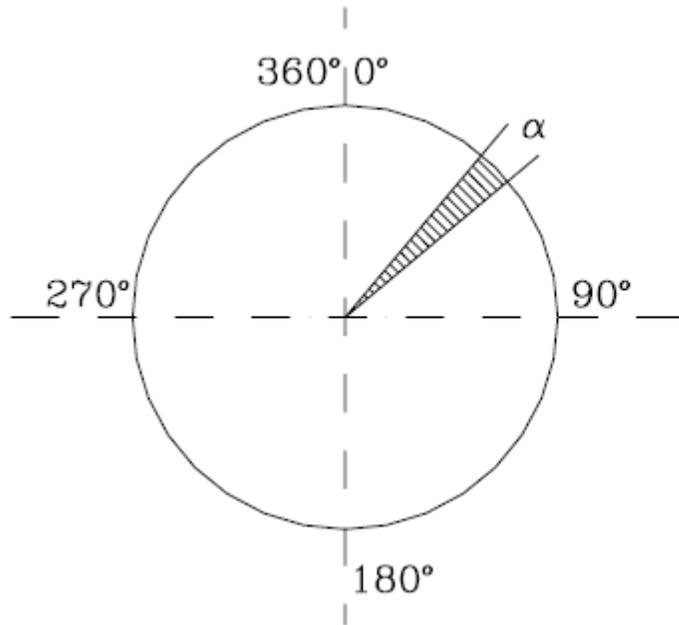
En el dibujo, el ángulo horizontal se define entre las alineaciones PQ y PR



# REPASO: SISTEMAS DE MEDIDAS (DISTANCIAS, ANGULOS, AREAS)

## SISTEMA SEXAGESIMAL

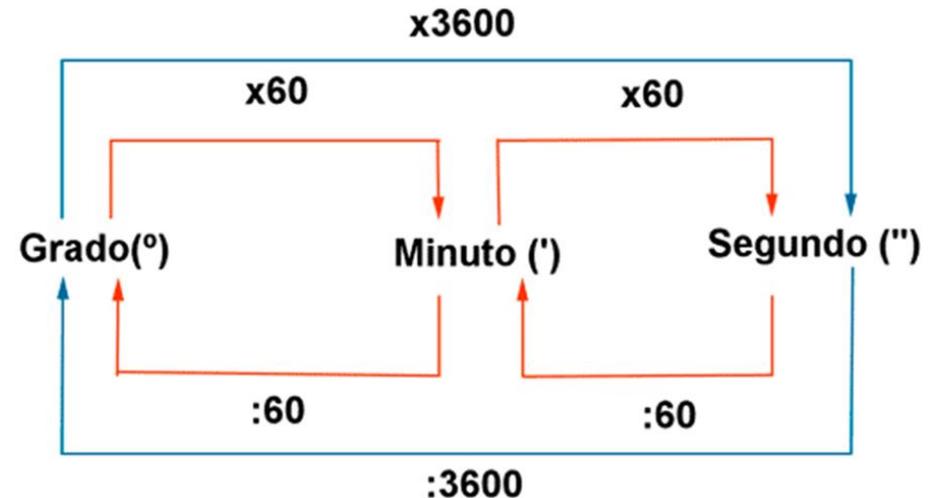
El sistema divide la circunferencia en 360 partes iguales o GRADOS SEXAGESIMALES ( $^{\circ}$ ).  
Cada grado esta dividido en 60 partes iguales o MINUTOS SEXAGESIMALES ( $'$ ),  
Cada minuto esta dividido en 60 partes iguales o SEGUNDOS SEXAGESIMALES ( $''$ )



$$1^{\circ} = 60'$$
$$1' = 60''$$
$$1^{\circ} = 3600''$$

el ángulo  $\alpha^{\circ} = 10^{\circ}20'36''$  se lee:

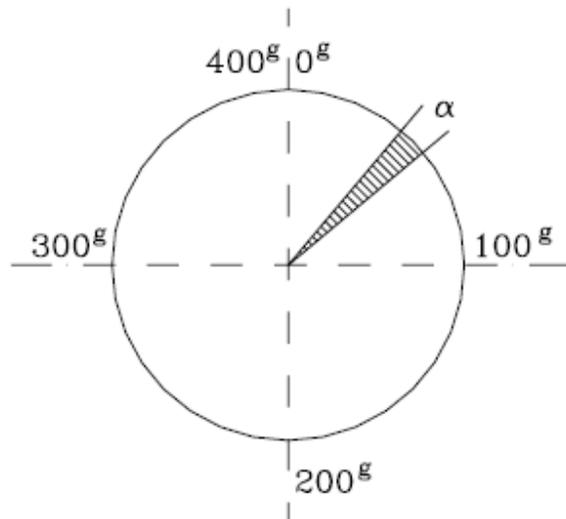
10 grados, 20 minutos, 36 segundos.



# REPASO: SISTEMAS DE MEDIDAS (DISTANCIAS, ANGULOS, AREAS)

## SISTEMA CENTESIMAL

El sistema divide la circunferencia en 400 partes iguales o GRADOS CENTESIMALES ( $^g$ ).  
Cada grado centesimal esta dividido en 100 partes iguales o MINUTOS CENTESIMALES ( $^c$ ),  
Cada minuto centesimal esta dividido en 60 partes iguales o SEGUNDOS CENTESIMALES ( $^{cc}$ )



$$\alpha = 25^g,4533$$

$$1^g = 100^c$$

$$1^c = 100^{cc}$$

$$1^g = 10000^{cc}$$

el ángulo  $\alpha = 25^g 45^c 33^{cc}$  se lee:

25 grados, 45 minutos, 33 segundos.

# REPASO: SISTEMAS DE MEDIDAS (DISTANCIAS, ANGULOS, AREAS)

$$\frac{\alpha^{\circ}}{360} = \frac{\alpha^{\text{g}}}{400} = \frac{\alpha^{\text{A}}}{2\pi}$$

## FACTORES DE CONVERSIÓN

DE GRADOS SEXAGESIMALES A RADIANTES	$\frac{\pi \text{ rad}}{180^{\circ}}$
DE GRADOS SEXAGESIMALES A CENTESIMALES	$\frac{10^{\text{g}}}{9^{\circ}}$
DE GRADOS CENTESIMALES A RADIANTES	$\frac{\pi \text{ rad}}{200^{\text{g}}}$
DE GRADOS CENTESIMALES A SEXAGESIMALES	$\frac{9^{\circ}}{10^{\text{g}}}$
DE RADIANTES A GRADOS SEXAGESIMALES	$\pi \text{ rad} = 180^{\circ}$
DE RADIANTES A GRADOS CENTESIMALES	$\pi \text{ rad} = 200^{\text{g}}$

## Conversión de grados a radianes y viceversa

1. Para convertir radianes a grados, se multiplica por

$$\frac{180^{\circ}}{\pi \text{ radianes}}$$

2. Para convertir grados a radianes, se multiplica por

$$\frac{\pi \text{ radianes}}{180^{\circ}}$$

3. Fórmula de la longitud de un arco (en radianes)

$$s = r\theta$$

## RELACION ENTRE LOS SISTEMAS

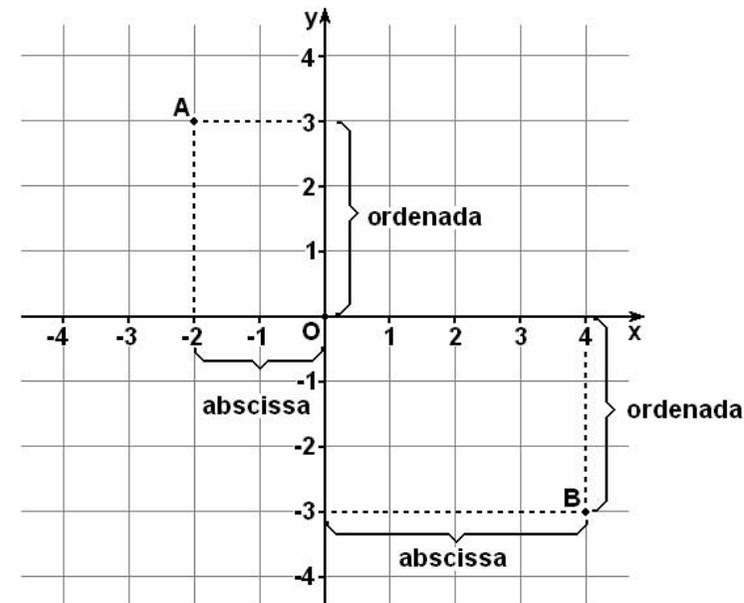
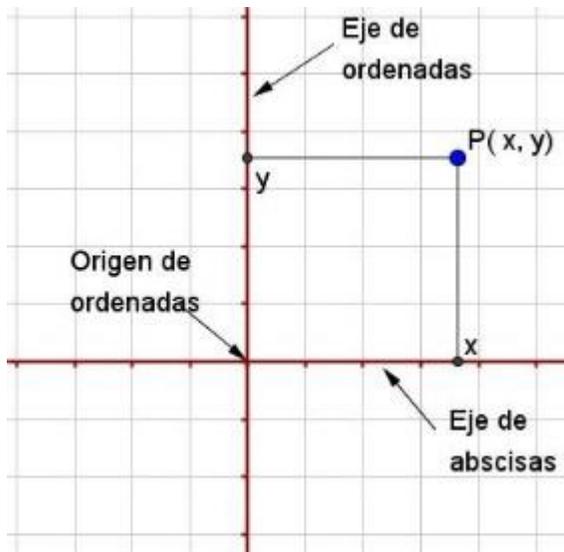
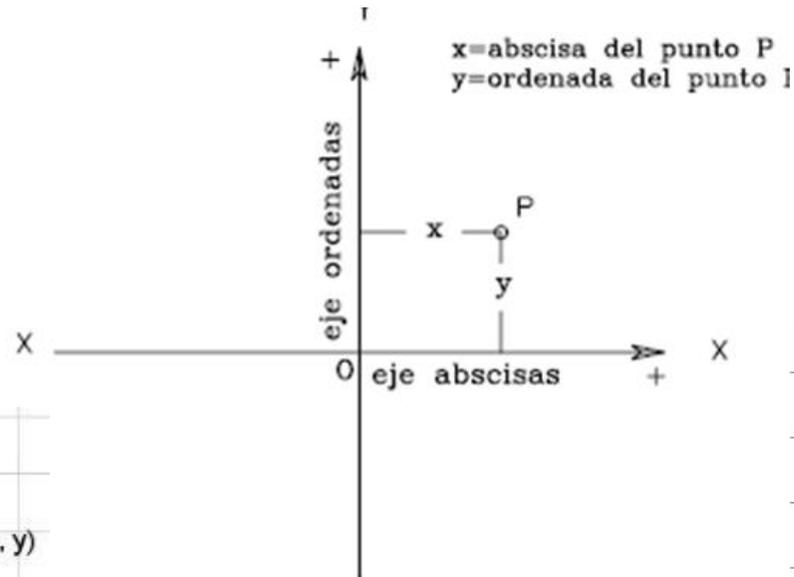
SISTEMA SEXAGESIMAL (S) Y SISTEMA CENTESIMAL (C)	$\frac{S}{9} = \frac{C}{10}$	$S = \frac{9C}{10}$	Convierte grados "C" a grados "S"
		$C = \frac{10S}{9}$	Convierte grados "S" a grados "C"
SISTEMA CENTESIMAL (C) Y SISTEMA RADIAL (R)	$\frac{C}{200} = \frac{R}{\pi \text{ Rad}}$	$C = \frac{200R}{\pi \text{ Rad}}$	Convierte Radianes a grados "C"
		$R = \frac{\pi \text{ Rad} \cdot C}{200}$	Convierte grados "C" a radianes
SISTEMA SEXAGESIMAL (S) Y SISTEMA RADIAL (R)	$\frac{S}{180} = \frac{R}{\pi \text{ Rad}}$	$S = \frac{180R}{\pi \text{ Rad}}$	Convierte Radianes a grados "S"
		$R = \frac{\pi \text{ Rad} \cdot S}{180}$	Convierte grados "S" a radianes

# COORDENADAS PLANAS

## COORDENADAS PLANAS

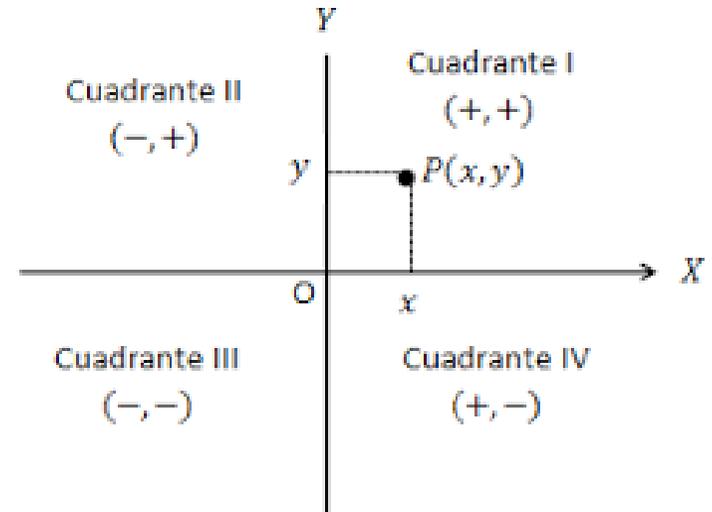
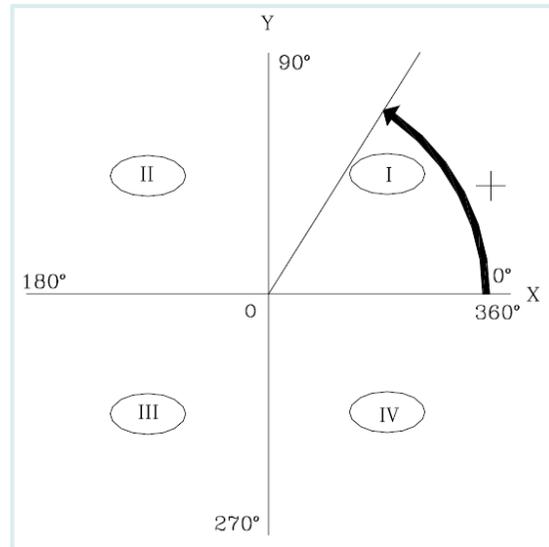
El eje de ordenadas se asume como eje NORTE-SUR y el de las abscisas como eje ESTE-OESTE.

La coordenada del punto P (x,y) para cualquier sistema de coordenadas cartesianas, en Topografía se expresa como P(N,E).

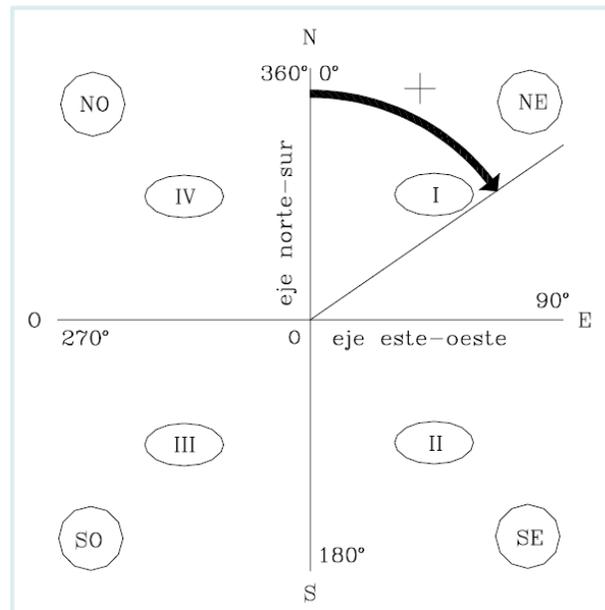


# CIRCULO GEOMETRICO VS CIRCULO TOPOGRAFICO

Cuadrantes, direcciones y sentidos del círculo trigonométrico.



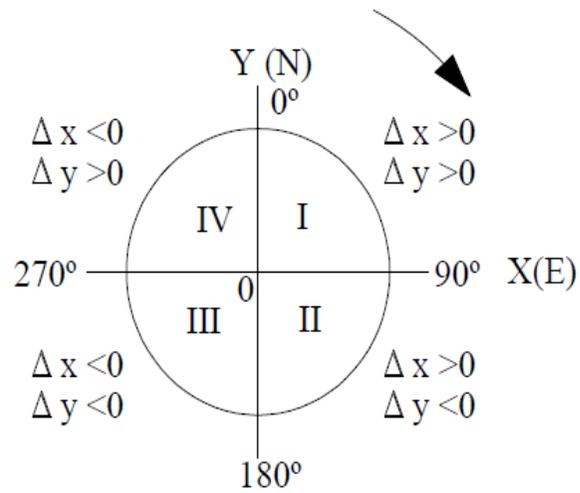
Cuadrantes, direcciones y sentidos del círculo topográfico.



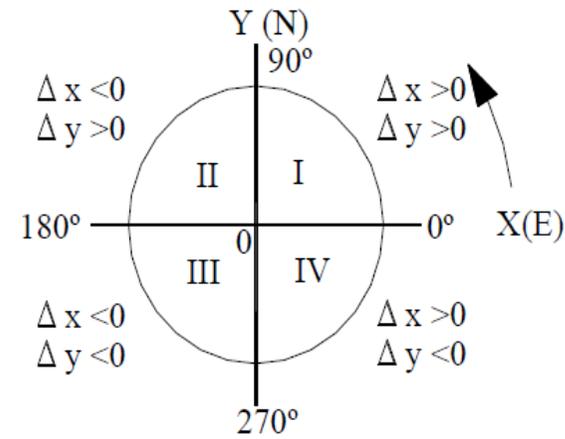
CUADRANTE	NOMBRE	SIGNOS
I	Norte - Este	NE ++
II	Sur - Este	SE - +
III	Sur - Oeste	SO - -
IV	Norte - Oeste	NO + -

# CÍRCULO TOPOGRÁFICO VS CÍRCULO GEOMÉTRICO

## CÍRCULO TOPOGRÁFICO



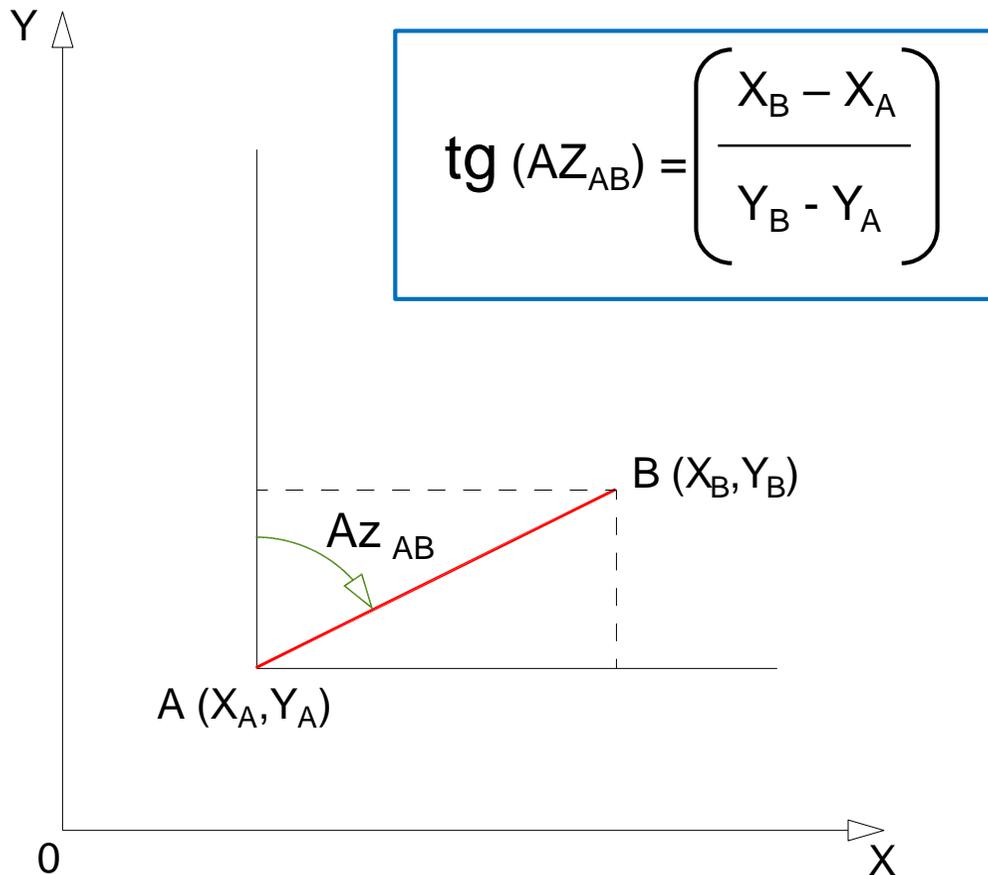
## CÍRCULO TRIGONOMÉTRICO



# CUADRANTES, ANGULOS Y ORIENTACIONES

## CUADRANTES Y SENTIDOS ANGULARES EN TOPOGRAFÍA:

El sentido positivo de la rotación es HORARIO y el origen de la rotación coincide con la dirección NORTE.



## DISCUSIÓN:

$$\Delta y > 0 \longrightarrow \underline{Az} = \operatorname{Arctg}\left(\frac{\Delta x}{\Delta y}\right) \left( + 360^\circ \text{ si } \underline{\Delta x} < 0 \right)$$

$$\Delta y < 0 \longrightarrow \underline{Az} = 180^\circ + \operatorname{Arctg}\left(\frac{\Delta x}{\Delta y}\right)$$

$$\Delta y = 0 \begin{cases} \longrightarrow \text{si } \underline{\Delta x} > 0 \text{ el } \underline{Az} \text{ vale } 90^\circ \\ \longrightarrow \text{si } \underline{\Delta x} < 0 \text{ el } \underline{Az} \text{ vale } 270^\circ \end{cases}$$

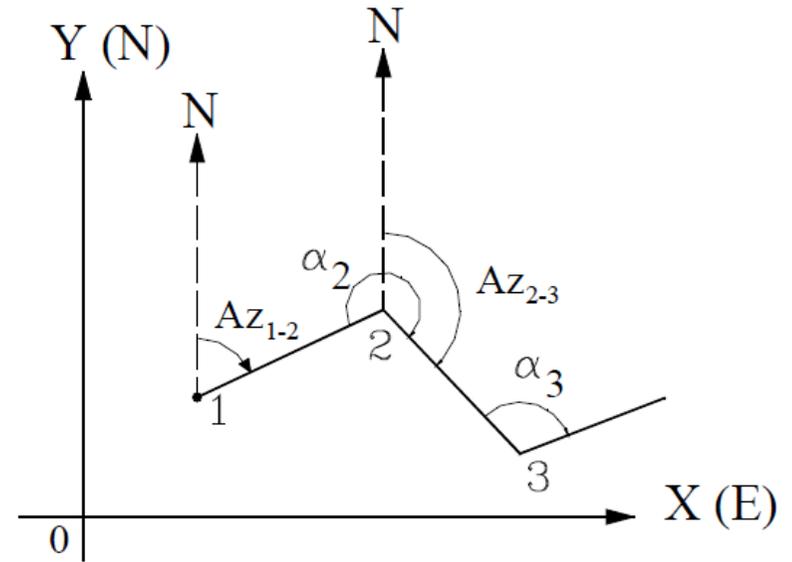
$$\Delta x = 0 \longrightarrow \text{el } \underline{Az} \text{ vale } 0^\circ \text{ o } 180^\circ$$

# GENERALIZACION

$$Az_{23} = Az_{12} + \alpha_2 \pm 180^\circ$$

## GENERALIZANDO

$$Az_{i \rightarrow i+1} = Az_{i-1 \rightarrow i} + \alpha_i \pm 180^\circ$$



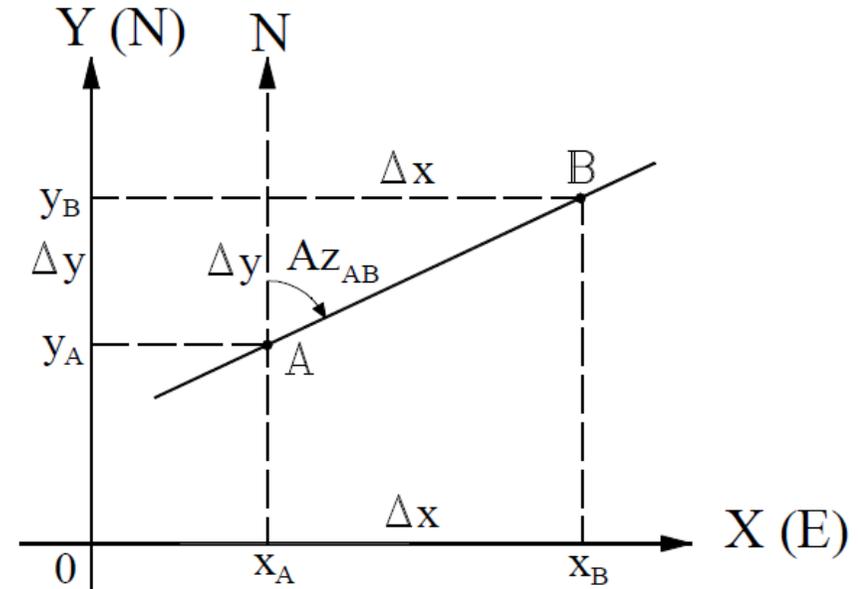
# CALCULO DE COORDENADAS

## SISTEMA DE EJES CARTESIANOS

$$Az_{AB} = \text{Arc tg} \left( \frac{\Delta x}{\Delta y} \right)$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_{AB} &= D_{AB} * \text{sen } Az_{AB} \\ \Delta y_{AB} &= D_{AB} * \text{cos } Az_{AB} \end{aligned} \right\} \text{PROYECCIONES}$$

$$\left\{ \begin{aligned} x_B &= x_A + \Delta x_{AB} = x_A + D_{AB} * \text{sen } Az_{AB} \\ y_B &= y_A + \Delta y_{AB} = y_A + D_{AB} * \text{cos } Az_{AB} \end{aligned} \right.$$



## EJERCICIOS DE APLICACION

### EJERCICIO 1

Calcular el acimut AB siendo las coordenadas del punto A (320,05;508,32) y las del punto B (2,54;10,05).

### EJERCICIO 2

Conociendo las coordenadas del punto A (6,152;1;325), el  $AZ_{AB}=35^{\circ}40'$  y la distancia  $AB=271,34\text{m}$ , calcular las coordenadas del punto B.

### EJERCICIO 3

Con los siguientes datos:

A (0,214;1,320)

B (11,271;424,318)

distancia (AC)=225,50m

Calcular las coordenadas del punto C sabiendo que pertenece al segmento AB

## EJERCICIOS DE APLICACION

### EJERCICIO 4

Calcular las coordenadas del punto M en función de los datos adjuntos.

