



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo

OPERACIONES SENCILLAS EN CAMPAÑA

Asignatura:	TOPOGRAFÍA		
Profesor Titular:	Guillermo L. Reta		
Equipo de cátedra	María Virginia Mackern		
Carrera:	Arquitectura		
Año: 2014	Semestre: 5to.	Horas Semestre: 45	Horas Semana: 3



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

DEFINICIONES:

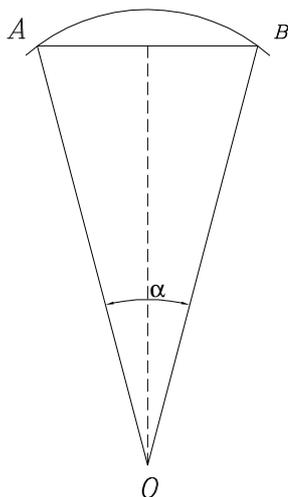
Topografía: es la ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar las posiciones de puntos sobre la superficie terrestre.

Levantamiento Topográfico: es el conjunto de operaciones necesarias para determinar la posición relativa de dos o más puntos, a través de sus coordenadas y su representación en un plano.

La Topografía se diferencia de la Geodesia en la extensión de los levantamientos a realizar. Los levantamientos topográficos no tienen en cuenta la curvatura de la Tierra por lo que son válidos, con suficiente precisión en líneas de hasta 10 km de longitud.

Los levantamientos geodésicos abarcan grandes extensiones (por ejemplo la carta de un país) y deben tener en cuenta la curvatura de la terrestre para no incurrir en errores intolerables.

Adoptando para el radio terrestre un valor medio de 6.371 km calcularemos la diferencia entre el arco de superficie terrestre, correspondiente a un ángulo central de 1°, y la cuerda subtendida:



$$\text{Arco } AB = R \times \alpha = 6.371 \text{ km} \times \frac{1^\circ \times \pi}{180^\circ} = 111,19492 \text{ km}$$

$$\begin{aligned} \text{Cuerda } AB &= 2R \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} = 2 \times 6.371 \text{ km} \times \operatorname{sen} 0^\circ 30' = \\ &= 111,19351 \text{ km} \end{aligned}$$

$$\text{Error} = 0,00140 \text{ km} = 1,40\text{m}$$

Equivale a una precisión de 1/80.000, valor aceptable para relevamientos topográficos

MEDICIÓN CON CINTA:

En topografía se utilizan cintas de 1, 2, 5, 10, 15, 25, 30 y 50m de acero o fibra de vidrio. Las de mayor longitud de acero, son poco usadas porque tienen problemas de dilatación, elasticidad, y otros, que las hacen muy inexactas.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



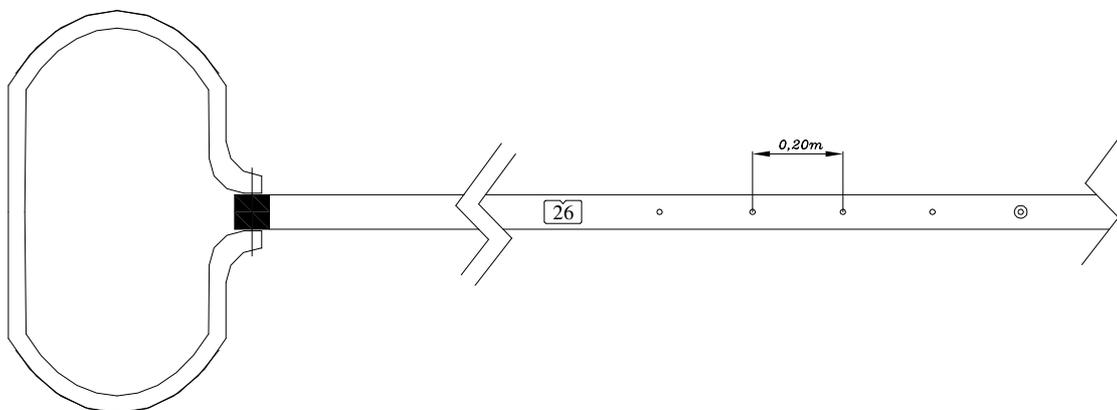
FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

La cinta de agrimensor tiene 50m, con un espesor de 0,5 a 0,6 mm y un ancho de 1 cm. Está construida en acero y se enrolla en una armadura especial que permite transportarla con facilidad.

Dicha cinta está graduada simétricamente desde ambos extremos, con los números e indicaciones en caras opuestas. Las marcas que indican número par de metros son unas plaquitas de bronce con el número grabado y una muesca en forma de V en la parte superior. Dichas plaquitas existen en ambos lados y sus medidas con complementarias a 50m. De manera que si de un lado indica 4 al mirar en el reverso leeremos 46.

Las marcas de los metros impares son remaches de acero y cada 0,20m hay un remache más pequeño. El origen de ambas escalas está en la parte exterior de ambas agarraderas o manceras, lugar desde donde hay que empezar a medir.

Como pueden producirse confusiones al medir distancias próximas a la mitad de la cinta, por ejemplo 24 o 26 metros, en una y otra cara, se tiene en cuenta lo siguiente: el operador se colocará a la derecha de la cinta en el sentido de medición y leerá los números al derecho o simplemente leer el número de la placa que tiene la V apuntando al observador.



Para medir distancias demás de 50m se utiliza un juego de 11 fichas.



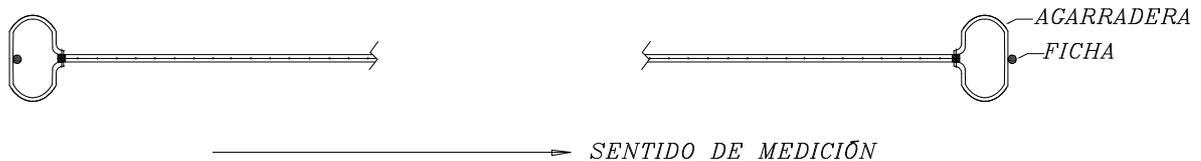


UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Se marca el origen de la medición con una de ellas, donde se engancha una de las manijas de la cinta, en el otro extremo se coloca otra ficha en la parte exterior de la manijera; de manera que se anula la influencia del espesor de ficha en la medición, pero se acumula un error de 5mm por cintada por efecto del espesor de la manija.



Esta operación se repite las veces necesarias. El zaguero recoge las fichas a medida que avanza, de forma tal que al recoger la décima ficha se ha completado una **tirada** y que por tener la cinta 50m, corresponde a 500m de terreno. En este punto, el zaguero, entrega las fichas al delantero reiniciándose la operación, previo anotar en la libreta de campo: 1 tirada.

La longitud total comprenderá, en general:
N tiradas + n cintadas + un resto (que se puede medir con cinta centimetrada o estimar)

$$L = N \times 500m + n \times 50m + \text{resto (m)}$$

Todas las medidas topográficas deben reducirse al horizonte. En el caso de las mediciones con cinta deben ser horizontales. Para terrenos con mucha pendiente se utilizan reglones de 3 a 5m de largo que nos permite medir a resaltos, ayudados de una plomada que nos facilita a determinar la ubicación de la proyección del extremo del reglón en el suelo.

PLANIMETRÍA SENCILLA

ALINEACIÓN E INTERCALACIÓN DE JALONES:

Si se han ubicado en el terreno dos puntos A y B mediante jalones y se quiere materializar la línea que los une se deberán colocar entre ellos más jalones.

El operador se ubica unos 3 metros por detrás del jalón A mirando hacia B. Entre A y B se coloca un ayudante con otro jalón y atendiendo las señales del operador, lo ubica sobre la línea. Reiterando el procedimiento se pueden intercalar tantos jalones como sea necesario; deberá tenerse una precaución: comenzar del jalón más alejado (B) hacia el más cercano, para evitar conos de sombra en la alineación.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

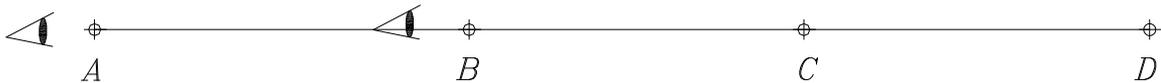


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



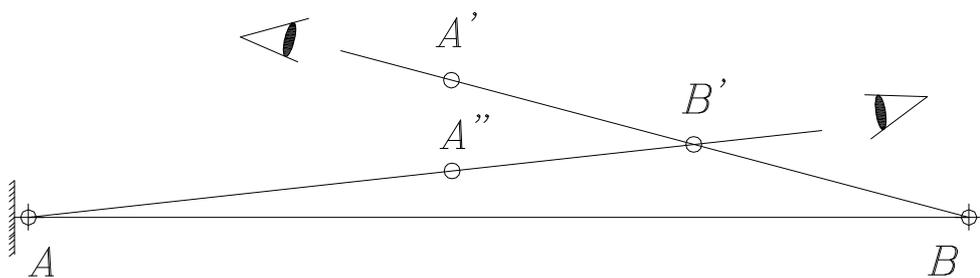
PROLONGACIÓN DE LÍNEAS:

El método es similar al de intercalación de jalones. El operador se coloca detrás de A y ubica el jalón C, luego se traslada a B y ubica el jalón D y se repite la operación hasta llegar al punto necesario.



ALINEACIÓN CON OBSTÁCULOS:

En aquellos casos que por accidentes del terreno no podamos ver uno de los puntos situándonos detrás del otro, o porque la ubicación de los puntos no permite al operador colocarse detrás de los jalones, se recurre a la **Alineación Recíproca**.



La alineación recíproca consiste en:

Tomar un punto auxiliar A', desde donde podamos alinear un jalón B' sobre la línea A'B. Luego desde B' trasladamos el jalón ubicado en A' a la posición A'' en la línea AB'. Seguimos procediendo de esta manera hasta lograr una alineación perfecta de ambos jalones en la línea determinada por los puntos A y B, y por intercalación o prolongación colocar la cantidad de jalones que sean necesarios.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

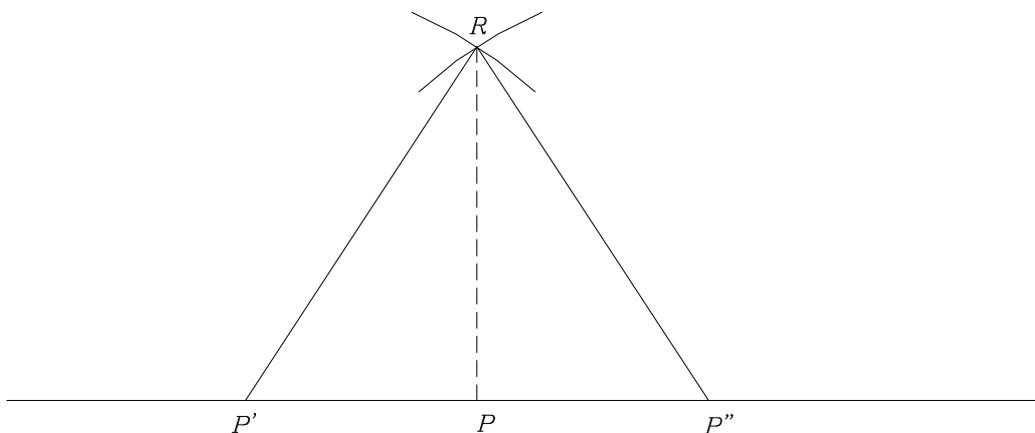


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

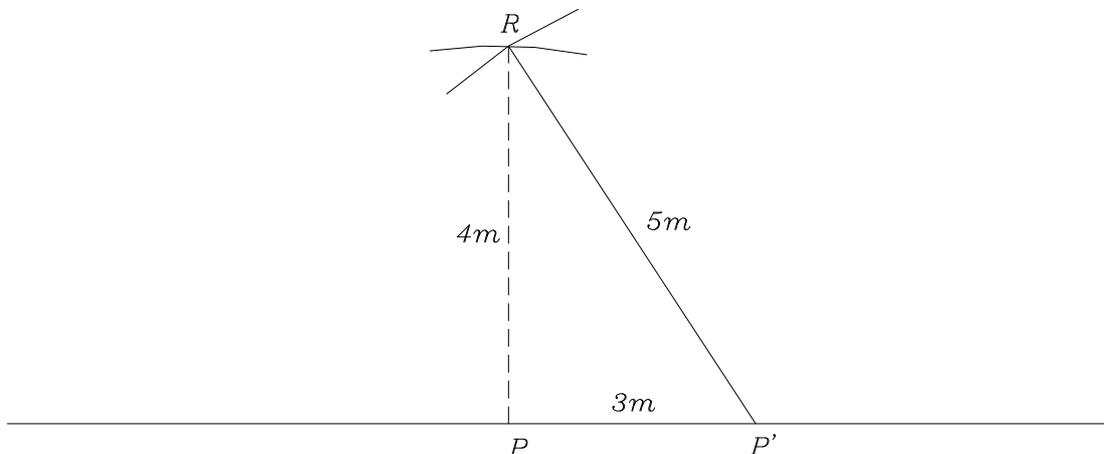
TRAZADO DE PERPENDICULARES:

Perpendicular por un punto de una recta:

Si se dispone sólo de una cinta y un juego de fichas, se coloca una ficha en el punto por el que queremos levantar la perpendicular y con una longitud fija, se ubican puntos equidistantes de él sobre la línea (P' y P''). Haciendo centro en P' y P'' con un radio mayor que la distancia que los separa, se trazan arcos, que al cortarse determinan un punto R , que con P forma la perpendicular.



Otro método es el de 3m, 4m y 5m. Por Pitágoras sabemos que en todo triángulo rectángulo la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa. Por lo tanto, desde el punto por el que se trazaré la perpendicular (P) se marca sobre la línea un punto (P') a 3m (o múltiplo de 3). Se hace centro en este punto con un radio de 5m y se traza un arco. Con radio 4m y haciendo centro en P se traza otro arco. La intersección de ambos (R) con P es la perpendicular.





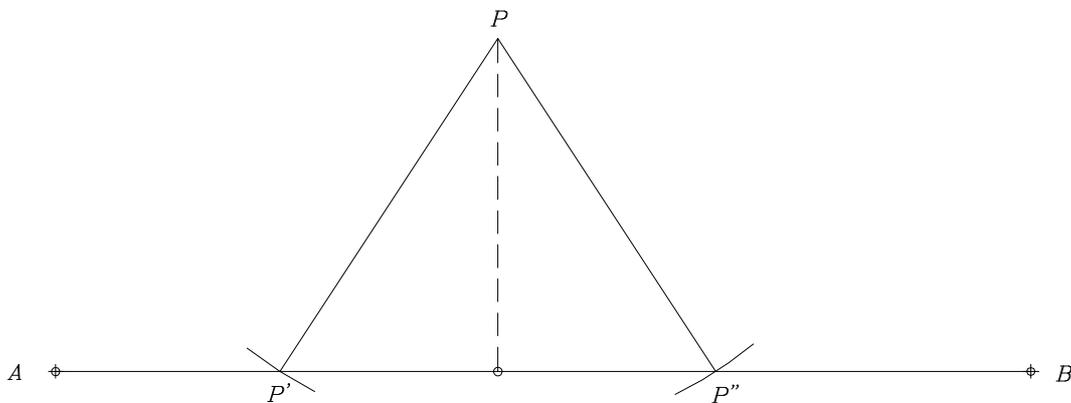
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

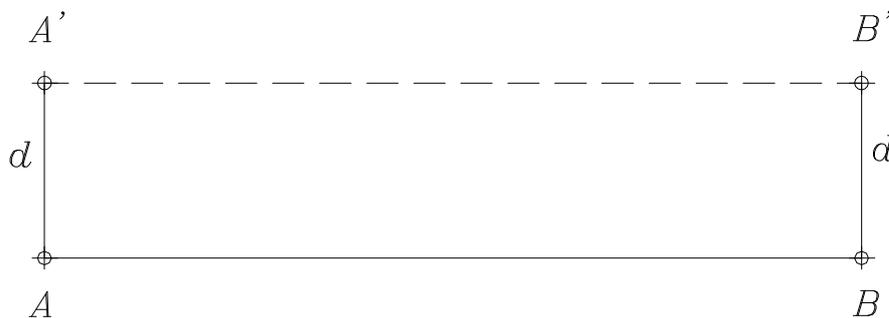
Perpendicular desde un punto exterior a una recta:

Supongamos una línea AB a la cual se quiere trazar una perpendicular desde el punto P. Haciendo centro en P, se traza un arco con radio mayor a la distancia de P a la recta. El punto medio del segmento P'P'' nos da el pie de la perpendicular.



TRAZADO DE PARALELAS:

Si se desea trazar una recta paralela a una dada determinada por los puntos A y B, se trazan por dos puntos de esta, sendas perpendiculares. Sobre cada perpendicular se mide la distancia a a la que se quiere trazar la paralela, determinándose dos puntos que nos materializan la línea buscada. Este método no es muy preciso.



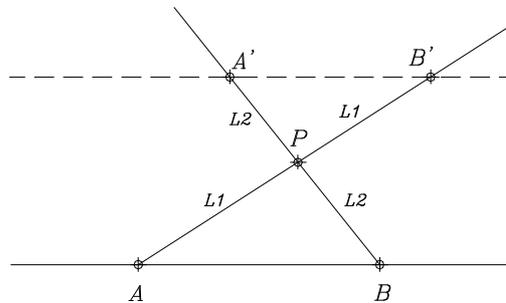
Otro método es: sobre una recta dada se determinan dos puntos A y B. Se coloca un tercer punto P, exterior a la recta, determinándose las longitudes L1 y L2. Se prolongan las líneas AP y BP y se reproducen las distancias L1 y L2 determinándose los puntos A' y B', respectivamente, con los cuales queda determinada la recta paralela a la dada.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

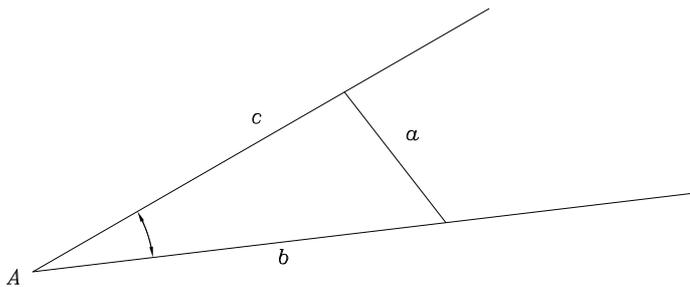


FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



MEDICION DE ANGULOS CON CINTA:

Caso General:



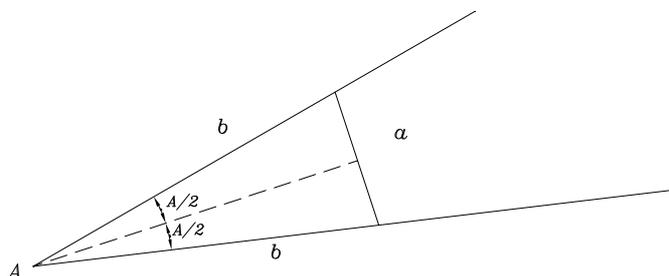
Se desea medir el ángulo A. A una distancia conveniente (aproximadamente 20 m) del vértice A se alinean cuidadosamente un par de fichas sobre ambos lados del ángulo. Se miden los lados a, b y c y el valor del ángulo A surge por la aplicación del teorema del coseno:

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 \times b \times c}$$

$$A = \text{Arc Cos} \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 \times b \times c}$$

Caso Particular:

A efectos de simplificar la fórmula final se puede provocar $b=c$, en cuyo caso el triángulo se transforma en isósceles.



$$\text{sen} \frac{A}{2} = \frac{a}{2b}$$

$$A = 2 \text{ Arc sen} \frac{a}{2b}$$

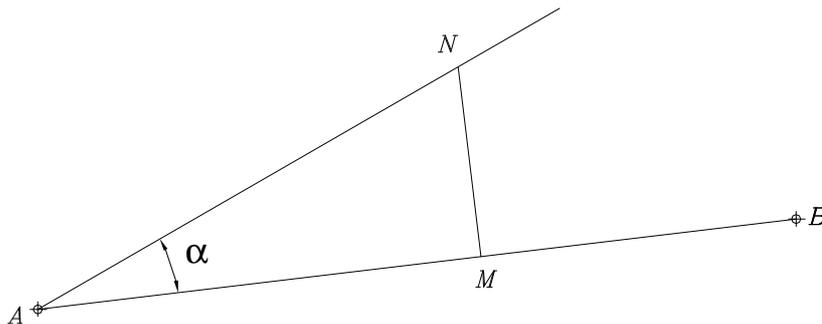


UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

REPLANTEO DE ÁNGULOS:



Sea replantar un ángulo α partir de la alineación AB. Desde A se mide sobre AB una distancia AM, tratando de que sea un valor entero, por ejemplo 10m. Se traza la perpendicular a AB por M y sobre ella se materializa N, de modo que:

$$MN = AM \times \operatorname{tg} \alpha$$

NOTA:

En general el replanteo de un ángulo se efectúa con menor precisión que la medición de los ángulos con cinta.-