



**Nombre del alumno:**

**Luis Miguel Gómez López**

**Nombre del profesor:**

**Yaneth Méndez León**

**Licenciatura:**

**Arquitectura**

**Materia:**

**Topografía**

**Nombre del trabajo:**

**Resúmenes**

Ocosingo, Chiapas a 26 de septiembre de 2020.

## Topografía (Miguel Montes de Oca).

Topografía. Ciencia que estudia el conjunto de procedimientos para determinar, posiciones de puntos sobre la superficie de la tierra, por medio de 3 elementos, dos dimensiones y una elevación, o una distancia, una dirección y una elevación.

- Distancias y elevaciones → unidades de longitud (sistema métrico decimal)
- Direcciones → unidades de arco (grados sexagesimales)

Conjunto de operaciones para determinar las posiciones de puntos para la representación en el plano se llama "Levantamiento"

### Clases de Levantamientos

**Topográficos:** Aquellos que abarcan superficies reducidas despreciando la curvatura de la tierra. Sin error apreciable.

**Geodésicos:** Levantamientos de grandes dimensiones o extensiones que hacen necesario considerar la curvatura de la Tierra.

Los levantamientos topográficos son los más comunes.  
La geodésica: es el motivo de un estudio especial.

Dentro de los levantamientos topográficos se encuentran:

- \* Levantamiento de terrenos en general: Tiene el objeto de liberar o marcar linderos o localizarlos, midiendo y dividiendo superficies, ubicar terrenos en Plano general.
  - \* Topografía de vías de comunicación. Estudia y construye Caminos, ferrocarriles, canales, líneas de transmisión, acueductos etc.
  - \* Topografía de Minas. fija y controla la posición de trabajos subterráneos y relacionados con las obras superficiales.
  - \* Levantamientos Catastrales: son las que hacen en ciudades, zonas urbanas y municipios, para fijar linderos o estudiar las obras públicas.
  - \* Levantamiento Aéreos: trabajaban por medio de la fotografía, generalmente de aviones y son usados como auxiliares valiosos de todos los otros tipos de levantamientos. (Fotogrametría).
- La teoría de la topografía, se basa principalmente en la geometría plana, geometría del espacio, trigonometría y matemáticas en general.

✦ **Precisión:** Operaciones en topografía en la que se basa esencialmente en las imperfecciones propias de los aparatos y alas imperfecciones en el manejo de ellos. y por eso ninguna medida en topografía es correcta por que se aceptan los errores de la naturaleza.

En la Precisión hay muchos grados, Pero según sea el objeto del trabajo, y las medidas deben hacerse tan aproximadas como sea necesario.

✦ **Comprobaciones:** Trabajo de la Topografía en donde estudi a las comprobaciones de las medidas y los cálculos ejecutados. Tiene el objeto de descubrir equivocaciones y errores.

✦ **Notas de campo:** Una parte muy importante de la Topografía en campo. Las notas deben tomarse siempre en una libreta especial de registro y con toda claridad. Teniendo todas la notas, no se puede pasar a una hoja limpia ya que podría tener confusiones o malas interpretaciones.

## Errores

Generalidades:

origenes de los errores

- Instrumentales
- Personales
- Naturales

4.

Los errores se dividen en dos clases.

- ▲ Errores sistemáticos
- ▲ Errores accidentales

✓ Sistemáticos: Tienen condiciones de trabajo fijas en el campo, son constantes y del mismo signo y por tanto son acumulativos. Por ejemplo, en medidas de Ángulos, aparatos mal graduados o arrastre de graduaciones en los transitos; en medidas de distancias, cinta inclinada, mala alineación, error por temperatura.

✓ Errores accidentales: cometen indiferencias en un sentido o en otro, por lo tanto es igual probable que tengan el signo positivo o negativo. Ejemplos en las medidas, la señal, medidas de distancias, colocación de marcas en el terreno, variaciones en la tensión de la cintas.

El valor más probable es la cantidad de medidas varias veces es el promedio de las medidas tomadas o media aritmética. Aplica en ángulos, distancias y desniveles.

Las equivocaciones se evitan con las comprobaciones. Los errores accidentales solo se pueden reducir por medio de un mayor cuidado en las medidas y aumentando el número de medidas.

Los errores sistemáticos se pueden corregir, aplicando correcciones a las medidas cuando se conoce el error, o aplicando métodos sistemáticos en el trabajo de campo.

### LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.

Para su estudio se dividen en

- Planimetría o control horizontal
- Altimetría o control vertical.
- Planimetría y altimetría simultáneas.

Las medidas de distancias entre puntos pueden hacerse.

- Directas (con longímetros)
- Indirectas (con Telómetros).

Las medidas indirectas se estudian en la parte relativa levantamientos Taquimétricos.

- Medidas directas.

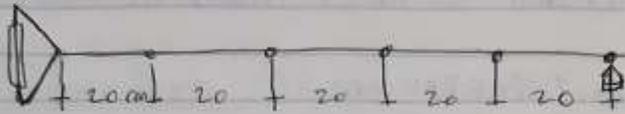
Longímetros

- cinta de Acero (10, 15, 20, 30 ó 50 m.)
- cinta de fierro (con entramado metálico).
- cinta de fibra de vidrio
- cadena (trabajos de poca aproximación o terreno abruptos).

Las cintas son conocidas comúnmente.

6

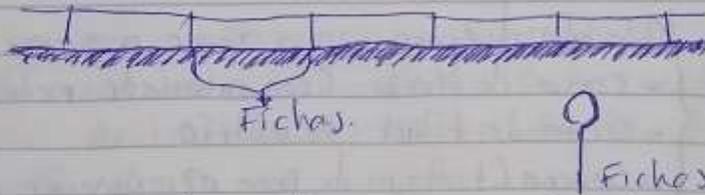
La cadena esta hecha con eslabones metálicos de 20 cm y a cada metro tiene una Placa.



Las distancias con las que se trabajan y se marcan en planos, siempre son horizontales. Por lo tanto la distancia siempre y cuando se mide horizontalmente o se convierten a horizontales con datos auxiliares.

#### EMPLEO DE LA CINTA EN MEDIDAS DE DISTANCIAS.

• Terreno horizontal: Se va poniendo, paralela al terreno, al aire, y se marcan los tramos clavando estacas o "fichas", o pintando en forma de cruz.



Al medir con longimetro es preferible que éste no toque el terreno, pues los cambios de temperatura al arrastrarlo, la cual influyen sensiblemente en las medidas.

Terreno Inclinado - Pendiente Constante.



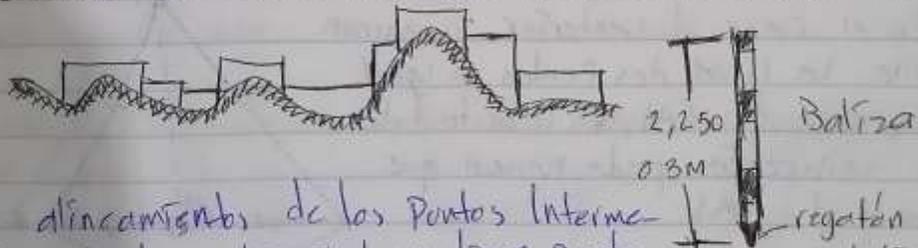
Se puede poner la cinta paralela al terreno y deberá medirse también el ángulo vertical o pendiente.

También se puede medirse por tramos, poniendo la cinta horizontal a ojo.



Terreno Irregular.

Siempre se mide en tramos horizontales para evitarse el exceso de datos inclinados de la cinta en cada tramo.

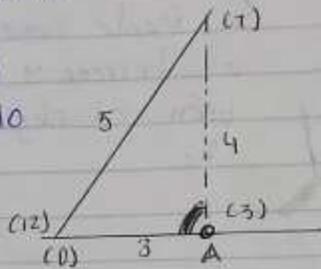


El alineamiento de los puntos intermedios entre los extremos de una línea, puede hacerse a ojo (con baliza o con hilo y plomada).

Problemas de campo que Puedan resolverse con uso de cinta exclusivamente.

- Levantar una Perpendicular a una línea en un punto dado (A) de esta:

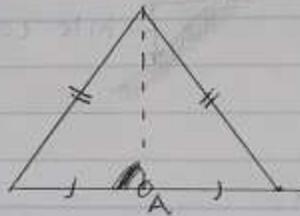
Con una sola cinta se forma un triángulo rectángulo.



Se emplean lados de 3, 4, 5 m. o múltiplos de ellos. Con una sola cinta se puede formar el triángulo, desmenujado por 3 personas.

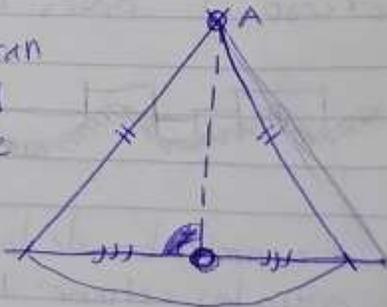
DE OTRA MANERA.

Midiendo distancias iguales cualesquiera a ambos lados del punto



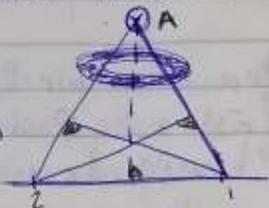
- Bajar de un punto (A) una Perpendicular a una línea.

En el caso del anterior, se marcan sobre la línea dos puntos a igual distancia de (A), y la mitad de su separación queda normal que viene de (A).



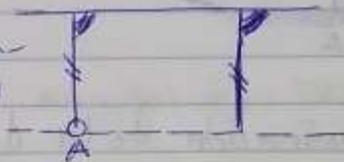
- Cuando el Punto (A) es Inaccesible pero visible se forma un triángulo con los puntos auxiliares (1) y (2) sobre la línea, y se bajan de ellos, normales a los lados opuestos es decir, alturas del triángulo. Por la Intersección de ambas alturas pasará la normal que viene de A.

Las líneas se pueden pintar o marcar varios puntos de ellas en el terreno

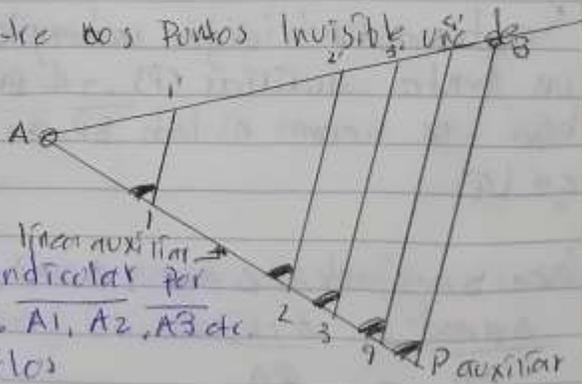


- Trazar una línea Paralela a otra línea por un punto (A),

Puede hacerse midiendo la distancia normal del punto a la línea, y repitiéndola más adelante en otro punto cualquiera.



- Trazar un alineamiento entre dos puntos Invisibles uno de otro

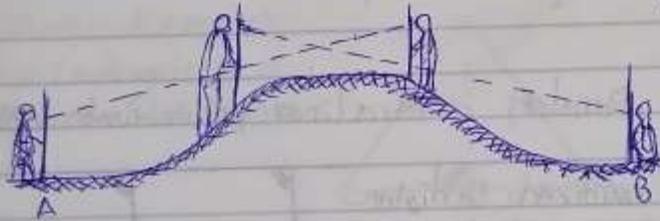


Fuera del obstáculo se traza AP y se mide, y se Perpendicular por B), y también se miden A1, A2, A3 etc. en donde converga situarlos

$\frac{PB}{AP} = \frac{44'}{A4} = \frac{33'}{A3} = \frac{22'}{A2} = \frac{11'}{A1}$  y de aquí se calculan las distancias  $11'$ ,  $22'$ ,  $33'$  normales a la línea auxiliar

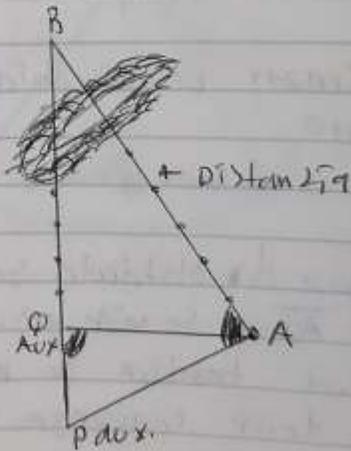
Levantamientos normales 1, 2, 3 y 4. Con sus longitudes conocidas, se trazan  $1'$ ,  $2'$ ,  $3'$  y  $4'$  que están sobre la línea  $AB$ .

Si el obstáculo es una elevación pequeña sobre la cual se quieren marcar puntos, éstos se pueden determinar alineando dos batallas al mismo tiempo, de modo que da (A) y de (B).



• Determinación de la distancia a un punto inaccesible pero visible (B).

Se toma un triángulo rectángulo con un punto auxiliar (P), y de (A) se traza una normal al lado  $BP$ , que cae en (Q).



Son semejantes,  $\triangle ABP$  y  $\triangle AQP$ ,

$\frac{\Delta \text{grande}}{\Delta \text{chico}}$

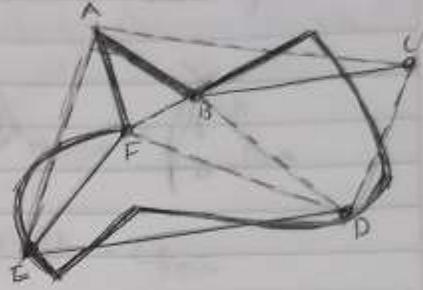
$$\frac{AB}{AP} = \frac{QA}{QP}$$

$$AB = \frac{QA \times AP}{QP}$$

## Métodos de levantamientos con longimetro exclusivamente

▲ Polígono de base triangulado.  
Sea un Perímetro cualquiera  
irregular.

Se traza un Polígono de apoyo  
Por ejemplo A, B, C, D, E, F, A.



El Polígono debe seguir aproximadamente el Perímetro. Es conveniente trazarlo de tal modo que las distancias de Perímetro por levantar, a sus lados o vertices, no sean mayores que la longitud de los cinta de que se dispone.

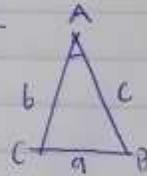
FORMULA PARA CALCULAR LOS ANGULOS de los TRIANGULOS

$$\sin \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{(s-b)(s-c)}}{bc}$$

$$\cos \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{s(s-a)}}{bc}$$

$$\tan \frac{A}{2} = \frac{\sqrt{(s-b)(s-c)}}{s(s-a)}$$

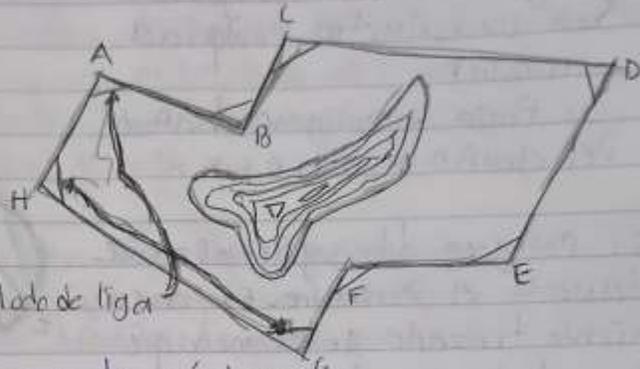
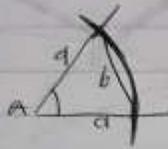
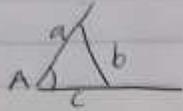
$$S = \frac{a+b+c}{2}$$



Así se calculan todos los ángulos de todos los triángulos de todas las triangulaciones.

Dentro de cada triángulo, y el Polígono total, la suma de todas los ángulos interiores deben ser  $= 180^\circ (n-2)$ .

12  
 Polígono con lados de liga.



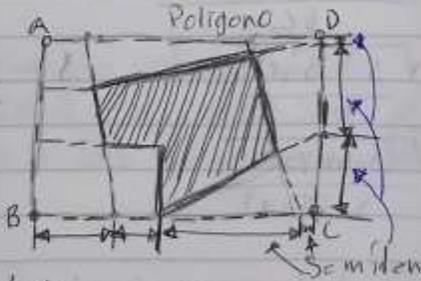
Se miden  $a, b, c$  en cada vértice  
 (b es el "lado de liga").

- Si se miden dos lados iguales, el de liga resulta una cuerda de círculo de radio (a) y el ángulo se calcula así:

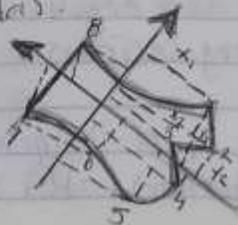
$$A = 2 \text{ áng. sen } \frac{b}{2a}$$

\* Prolongación de alineamientos.

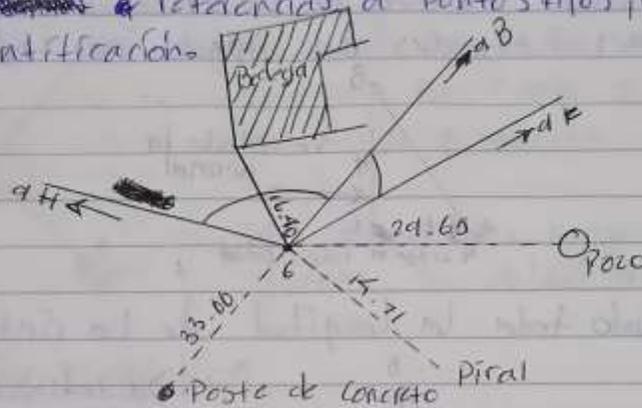
Adecuados para levantar Perímetros de Construcciones Irregulares.



\* Por Coordenadas.

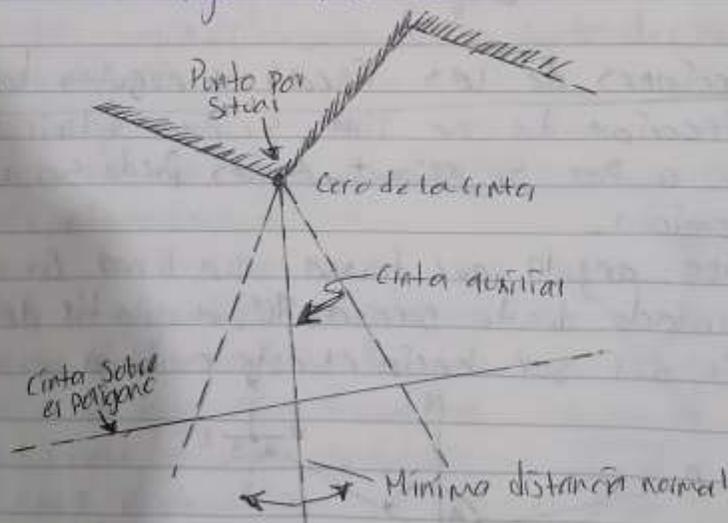


Referencias (con croquis): cualquier trabajo de topografía de terrenos y cada uno de los vértices, deben tomarse como mínimo tres ~~puntos~~ referencias a puntos fijos, notables y de fácil identificación.



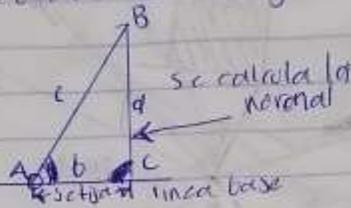
Si los puntos de referencia están lejos, se toman visuales y se miden los ángulos entre ellas.

Normales

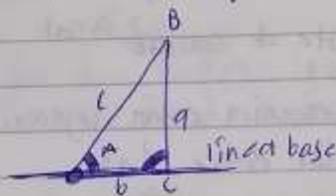


## Trazo de ángulos con cinta

a) Calculando los lados de un triángulo rectángulo con las funciones naturales del ángulo por trazar en (A).



b) Empleando toda la longitud de la cinta larga de la cinta.



Por definición

$$a + b + c = K \quad (1)$$

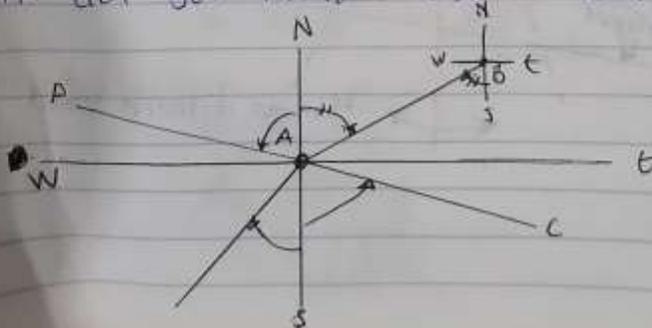
$$a = c \operatorname{sen} A \quad (2)$$

$$b = c \operatorname{cos} A \quad (3)$$

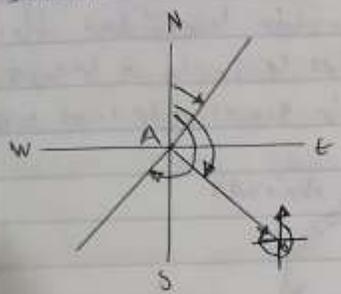
## • Direcciones de las líneas y ángulos horizontales.

La dirección de una línea se puede determinar por el Rumbo o por su azimut. Ambos puede ser magnéticos o astronómicos.

• Rumbo: ángulo que forma una línea con el eje norte-sur, contado desde cero a  $90^\circ$ , a partir del norte o a partir del sur hacia el este o hacia el oeste.



Azímuth: Ángulo que forma una línea con la dirección Norte-sur, medido de 0° a 360° a Partir del Norte en el Sentido



Unicamente es el ler. cuadrante coinciden el Rumbo + el azímuth en valor numérico

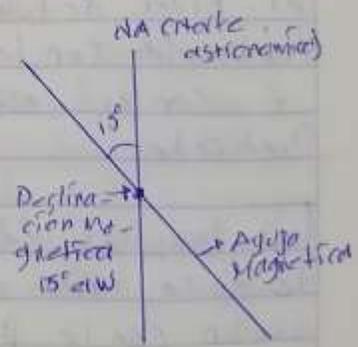
Las direcciones magnética de las líneas se obtienen con brújula.

Declinación Magnética

Ángulo formado entre la dirección Norte-Astronómica y la Norte-Magnética. Cada lugar de la Tierra, tiene su declinación que puede ser hacia el este o hacia el oeste según el desvío de la Punta del Norte de la aguja magnética.

el meridiano de un lugar de la Tierra sigue la dirección Norte sur astronómica.

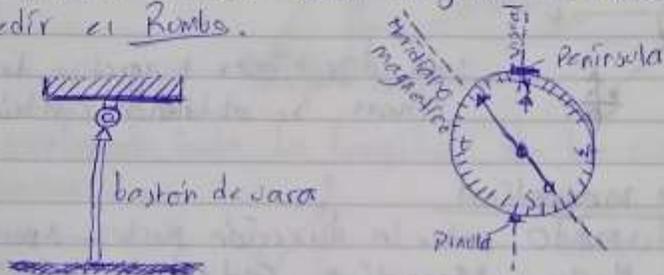
La declinación magnética en un lugar puede obtenerse determinando la dirección astronómica y la magnética de una línea, también se puede obtener de tablas de Posiciones geográficas.



La declinación su variaciones que se clasifican en: Seculares, Anuales, Diurnas e irregulares.

**Brújula:** Aparatos de mano, pueden apoyarse en trípode, o en un bastón, o en una vara cualquiera.

Las letras (E) y (W) de la carátula están invertidas debido al movimiento relativo de la aguja respecto a la caja. Las Pínulas sirven para dirigir la visual, a la cual se le llama Rumbo.



→ **Brújula de mano, de reflexión.**

Con el espejo de porde ver la aguja y en un nivel circular al tiempo que dirige la visual a con el espejo el punto visado, el nivel de tubo, que se mueve con una manivela exterior, en combinación con la graduación que tiene el fondo de la caja. y con el espejo sirve para medir ángulos verticales y Pendientes.

Las brújulas fabricadas para trabajar en el hemisferio Norte de la caja a otro extremo de la línea se le llama el rumbo con la punta Norte de la.

Las brújulas fabricadas para trabajar en el hemisferio Norte traen un contrapeso en la Punta Sur para contrarrestar la atracción magnética en el sentido vertical.

Para leer el rumbo directo de una línea se dirige el Norte de la casa al otro extremo de la línea, y se lee el rumbo con la Punta Norte de la brújula.

Condiciones que debe reunir una brújula.

+1. La línea de cerros Norte-Sur deben coincidir con el plano vertical de la visual definida por las pínulas.

Si esto no cumple, las líneas rumbos quedarían desorientadas.

+2. La recta que une las 2 Puntas de la aguja debe pasar por el eje de rotación es decir la aguja en si debe ser una línea recta.

+3. El eje de rotación debe coincidir con el centro geométrico de la graduación.

Se revisa observando si la diferencia de lecturas de las 2 Puntas es de  $180^\circ$  en alguna posición y en otras no. El defecto consiste en que el pivote de giro de la aguja se haya desviado. Se corrige enderezando el pivote de giro convenientemente con el estylo normal a la posición de la aguja.

La aguja debe quedar apretada cuando no se uso, para que no se golpee al transportarla y doble de pivote.



### Usos de la brújula

Se emplea para levantamientos secundarios, reconocimiento preliminar, para tomar radiaciones en trabajo de configuraciones para polígonos apoyados en otros levantamientos más precisos etc.

### Levantamientos de polígonos con Brújula y Cinta.



### Transito

Aparato universal para la Topografía, debido a la gran variedad de usos que se le dan. Puede usarse para medir y trazar ángulos horizontales y direcciones (ángulos verticales), y diferencias en elevación; para la prolongación de líneas y para la determinación de distancias.

## Indicaciones Para Centrar el tránsito.

1. Colocar el aparato cerca del punto con las patas abiertas y en altura que acomode. Haciendo caso omiso del punto, mézclense las patas para que el plato quede aproximadamente nivelado.



2<sup>da</sup> Levántase el aparato completo sin cambiar la posición relativa de las patas y del plato.

3<sup>a</sup> Colóquese nuevamente en el suelo, procurando ahora si que la Plomada que así sobe el punto, más o menos a 2 ó 3 centímetros.

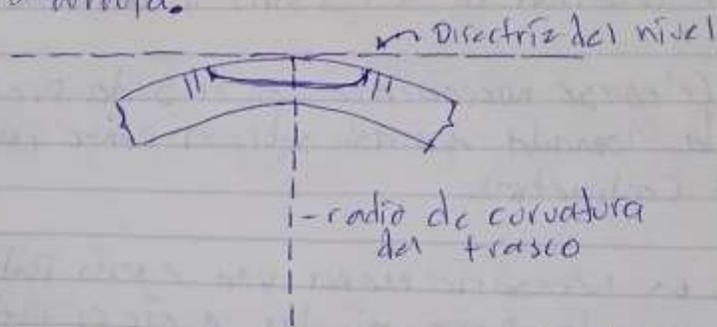
4<sup>to</sup>. Es necesario mover una o más patas en arco de círculo para nivelar a ojo el plato, sin que este en movimiento afecte prácticamente la posición de la Plomada.

5<sup>o</sup> encájense con firmeza en el terreno para asegurar la permanencia del aparato en su posición pero cuando que la Plomada quede finalmente como está, a 1 ó 2 cm.

6. Ahora se puede centrar la Punta de la Punta de la Plomada exactamente sobre el Punto, atornillando dos tornillos niveladores adyacentes para que la cabeza niveladora pueda desplazarse horizontalmente.

Los niveles son de frasco tubular generalmente, su sensibilidad depende del radio de curvatura del frasco.

Al centrar la burbuja en las marcas del frasco, la línea imaginaria tangente de frasco en el centro de él quedará horizontal; esta línea es la que se llama DIRECTRIZ del Nivel. El radio de curvatura al centro de frasco, es normalmente a la directriz, y quedará vertical al centrar la burbuja.



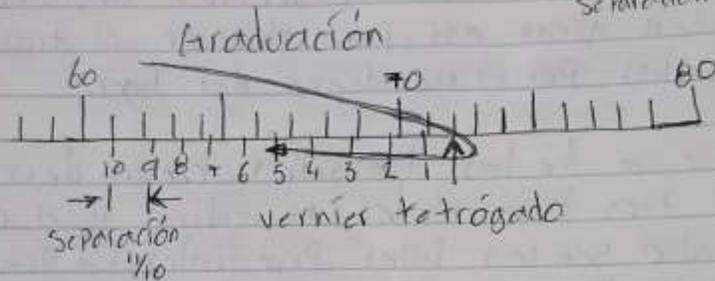
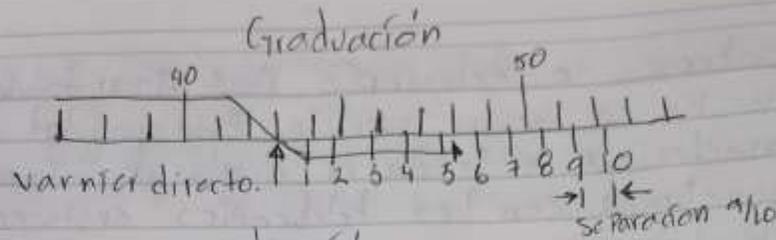
Para nivelarlo, los niveles del limbo graduado horizontal se colocan aproximadamente según la directriz de los tornillos niveladores diagonalmente opuestos.

El anteojo o telescopio puede girar totalmente en su eje hasta quedar invertido. Esta cualidad es la que lo caracteriza y le da el nombre de "Transito" por su semejanza con los telescopios astronómicos que pueden girar así para observar el tránsito de las estrellas por el meridiano del lugar.

La retícula de los transitos consta de un hilo vertical, y tres horizontales, el vertical y el horizontal de en medio son los hilos principales. La línea imaginaria definida por el punto donde se cruzan los hilos principales y el centro del ocular, es la línea principal con que se trabaja y se le denomina línea de colimación.

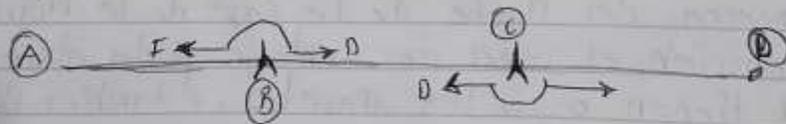
El anteojo puede utilizarse en posición directa, que es cuando queda apuntado viendo en la dirección de la marca del Norte de la caja de la brújula, en esta posición, el nivel del anteojo queda abajo en la mayoría tienen o de los aparatos, y también puede usarse en posición inversa, que es la contraria.

Vernier. Teniendo una graduación cualquiera sobre la cual, para aproximar se lee con un vernier, si el vernier es directo, (se lee el mismo sentido de la graduación) el número de divisiones de este o para  $(n-1)$  divisiones de la graduación, y si es vernier retrogrado, (se lee al contrario de la graduación).

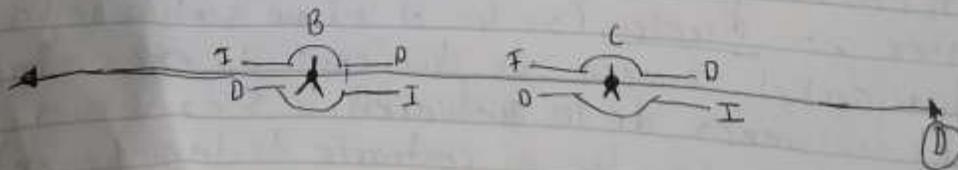


Trazo y Prolongación de alineamientos con tránsito.

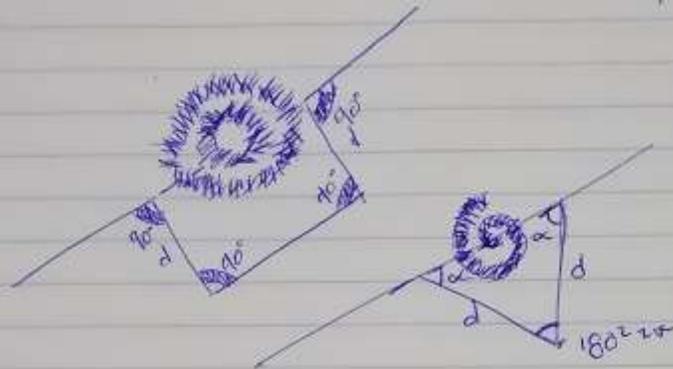
(1). - Con vuelta de campana, alternando posiciones para vista-atrás y adelante con un objeto de no hacer acumulativo cualquier error de la línea de colimación que no se haya apreciado al sujar el aparato.



(2). - Revisando en cada estación la marca fijada adelante, con dos vueltas de campana.



Cuando hay un obstáculo, puede procederse como se ilustra, salvando el obstáculo con líneas normales al alineamiento o desviándose un ángulo ( $\alpha$ ) cualquiera.



### MEDIDA DE ANGULOS

La medida de ángulos pueden hacerse

- simple
- por repeticiones
- por reiteraciones

#### \* Medida Simple

Puede hacerse marcando el cero de la graduación para ver el extremo de una línea, girando después para ver la otra línea y leyendo en el vernier simplemente.

#### \* Medida por Repeticiones

Consiste en medir los ángulos varias veces pero acumulando las lecturas, o sea, que el punto que primero se vio se vuelve a ver cada vez teniendo la lectura anterior marcada. Tiene el objeto de ir acumulando pequeñas fracciones.