Bloque 4. TAQUIMETRÍA.

- **Tema 10. Fundamento. Método de radiación.**
- **Tema 11. Enlaces. Estacionamiento Libre.**
- **Tema 12. Métodos en topografía clásica.**
- **Tema 13. Método en topografía digital.**
- **Tema 14. Curvas de nivel. Confección de planos.**

Tema 10. Fundamento. Método de Radiación.

- **Fundamento de planimetría y taquimetría.**
- **Fórmulas taquimétricas.**
- **Reglas y pasos previos a seguir en un trabajo topográfico.**
- **Dibujo del croquis.**
- **Fundamentos del método topográfico.**
- **Clasificación de los métodos.**
- **Métodos topográficos de Radiación.**

FUNDAMENTO DE PLANIMETRIA Y TAQUIMETRIA.

Una vez visto los conceptos básicos de topografía[1], vamos a entrar en detalle en los conceptos básicos para el trabajo en esta área técnica de la agrimensura, con el objetivo de poder hacer uso de los instrumentos topográficos como las Estaciones Totales, los Niveles Topográficos y los GNSS.

La Topografía como ciencia se divide a su vez en:

- Planimetría, representación de la superficie en planos.
- Altimetría, estudia la distancia vertical entre dos puntos.
- Taquimetría, estudia la distancia vertical y horizontal entre puntos.
- Fotogrametría, mediante fotos aéreas (proyección cónica) se sacan planos de superficie (proyección ortogonal).
- También se usan técnicas de levantamiento y replanteo empleando mediciones vía satélite (GNSS) y mediante láser (LIDAR y TLS), pero sin atrevernos a catalogarlas como ciencia, sino más bien instrumentos de medición que se emplean en el ámbito de la topografía, la cartografía y la geomática.

[1] Ver Programa de Teoría, para situar la posición en el temario.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

Definición de Planimetría, Altimetría y Taquimetría.

- **Definición de Planimetría:**

Si la definición de planímetro es aquel instrumento que sirve para medir áreas de figuras planas.

La planimetría se encarga de medir a estas áreas y representarlas en planos.

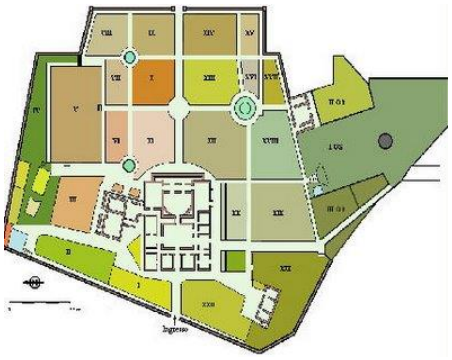

Figura 1.

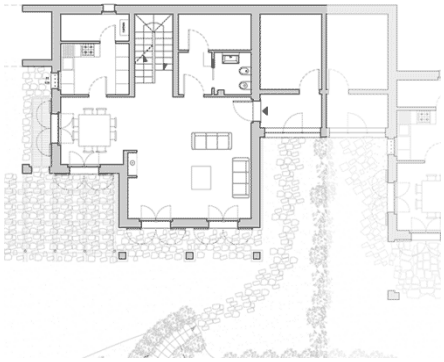

Figura 2.

- **Definición de Altimetría:**

Parte de la topografía que trata de la medida de las alturas.

Se encarga de estudiar la distancia vertical entre dos puntos, o bien, la diferencia entre los puntos situados en terreno y un plano horizontal arbitrario de comparación.

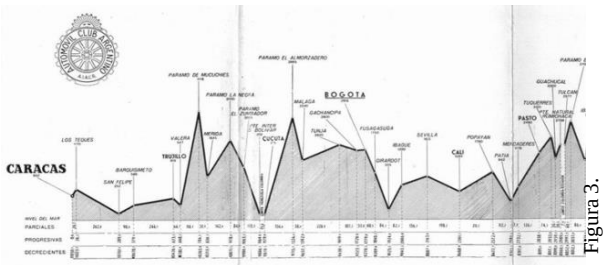

Figura 3.

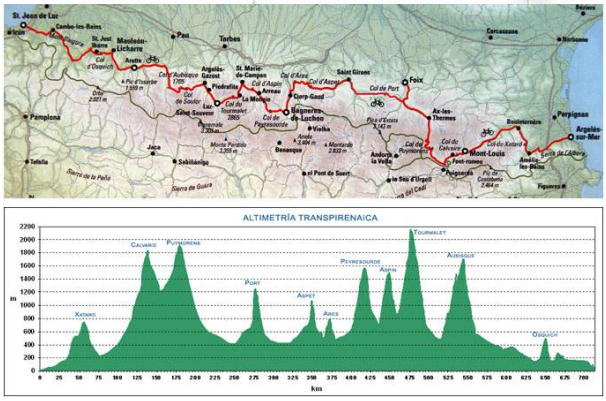

Figura 4.

- **Definición de Taquimetría:**

Parte de la topografía que enseña a levantar planos con rapidez por medio del taquímetro.

Estudia la distancia vertical y horizontal entre puntos.

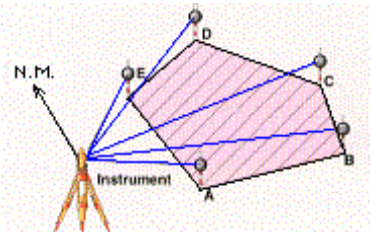

Figura 5.

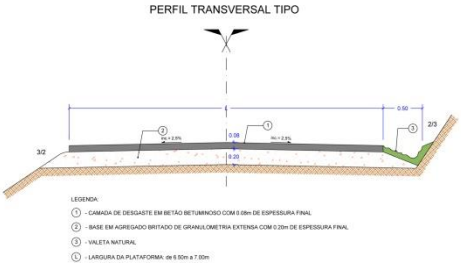

Figura 6.

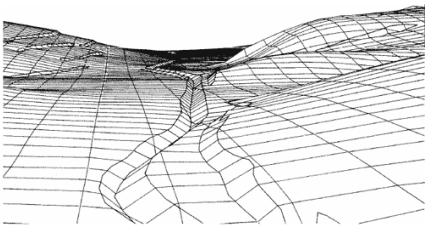

Figura 7.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

Planimetría:

La planimetría estudia los puntos de la superficie terrestre para proyectarlos sobre un plano horizontal, llamado plano de referencia.

Como todos sabéis para representar un punto en un plano, es decir, en un espacio bidimensional, es necesario establecer un sistema de referencias que nos sitúe los puntos medidos respecto a un origen común.

Este sistema de referencia puede estar definido por:

a) Coordenadas cartesianas: X, Y.

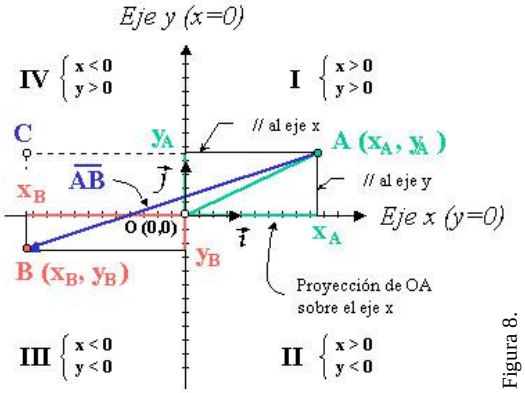

Figura 8.

b) Coordenadas polares: Distancia, Angulo horizontal.

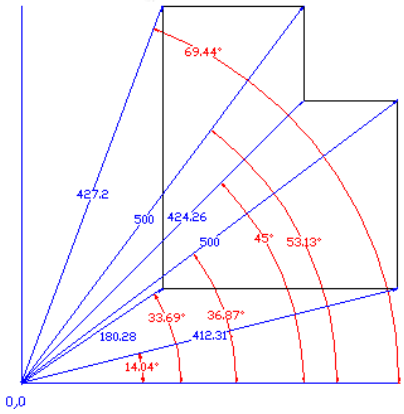

Figura 9.

c) Coordenadas bipolares angulares: α y α´.

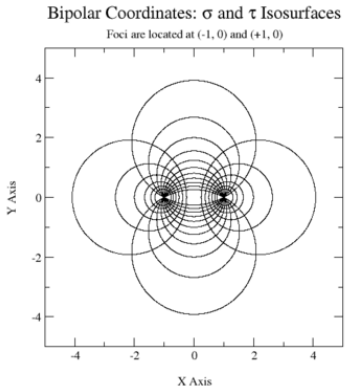

Figura 10.

d) Coordenadas bipolares lineales: D y D´.

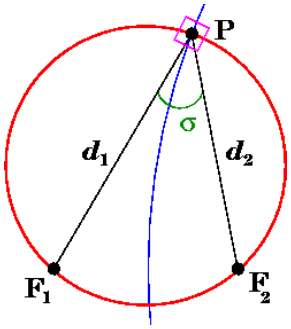

Figura 11.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

Altimetría:

Estudio fundamental de la cota del terreno y sus diferencias. Ver Bloque 3, **Tema 7**.

Taquimetría:

La taquimetría es una combinación de las dos técnicas antes comentadas. Estudia la proyección de los puntos sobre un plano, al tiempo que trata de relacionar estos puntos en el espacio, para lo cual estudia su tercera dimensión, es decir, el valor de la cota, su altitud respecto a un plano de comparación u otro punto del levantamiento.

Esta técnica exige para una misma observación, tomar un mayor número de datos del punto observado, además de cierta información, como puede ser la altura del instrumento (**i , ai**) y la altura de la mira (**m**) o prisma (**ap**).

FÓRMULAS TAQUIMÉTRICAS.

Las fórmulas taquimétricas se basan principalmente en convertir las coordenadas polares, (que son aquellas levantadas o tomadas de campo) en coordenadas cartesianas, (que son aquellas que utilizaremos para su representación en plano debido a su menor dificultad y las que emplearemos para el resto de cálculos analíticos referidos al levantamiento).

Antes de proseguir, recordemos:

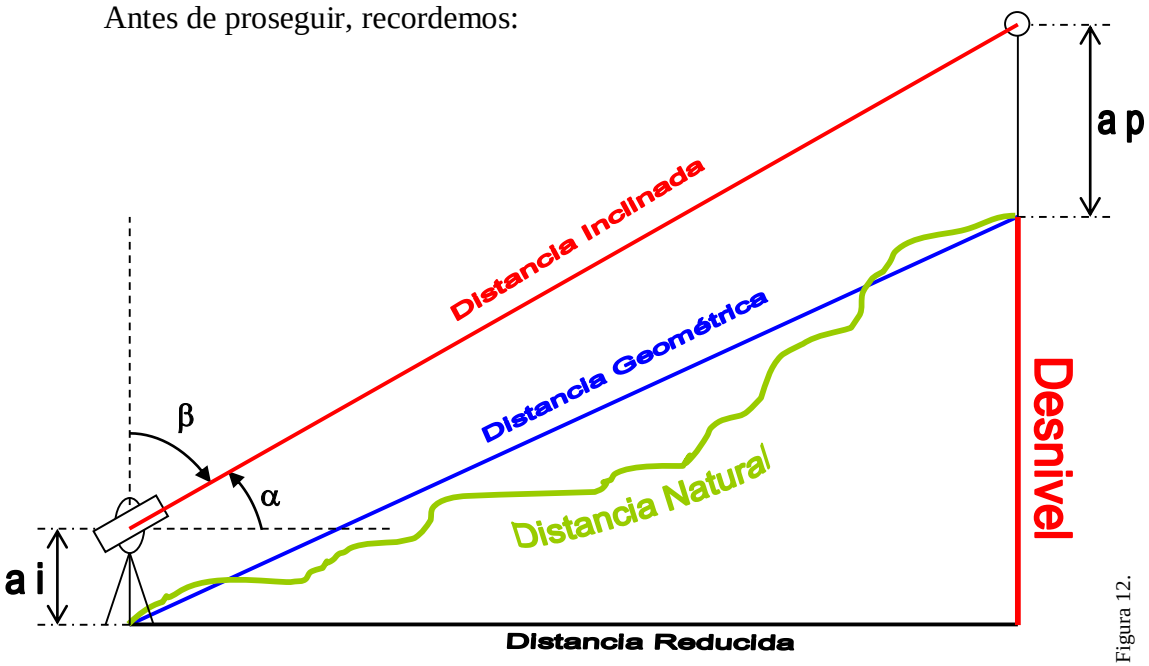

Figura 12.

Distancia Inclinada: Es la distancia de la línea que va desde el eje de giro del anteojo hasta el centro del prisma.

Distancia Geométrica: Es la distancia de la línea que va desde el punto del suelo donde se encuentra el instrumento topográfico hasta el punto del suelo donde se sitúa el prisma o mira.

Distancia Natural: Es aquella que se consigue recorriendo fielmente el trazo de un punto a otro sobre el terreno.

Distancia Reducida: Es la distancia de la línea que se obtiene al proyectar cualquiera de las tres anteriores sobre un plano horizontal.

Desnivel: Es la distancia de la línea que se obtiene al proyectar la distancia geométrica sobre un plano vertical.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

En un levantamiento taquimétrico anotamos la siguiente información del punto observado:

* **Ángulo Horizontal.** (**Hz**) Puede ser azimutal o rumbo.

* **Ángulo Vertical.** (α o β) α o β en función de la situación del 0^g del limbo vertical. Hoy en día es más factible usar tan sólo la terminología **V**, para determinar el ángulo vertical ya que por norma todos los instrumentos topográficos miden el ángulo vertical β.

* **Distancia**, tenemos dos opciones en función al instrumento topográfico empleado:
  Óptico-mecánico ⇒Nº Generador (**N.G.**) Distancia obtenida al leer sobre una mira, y restar sus hilos superior e inferior, multiplicando este valor por la constante diastimométrica del instrumento.
  Electrónico ⇒ Distancia Inclinada (**D.I.**) Distancia obtenida al medir con un prisma.

* Otros datos a tomar: **Altura de instrumento.** (**i** o ai)
  Altura de mira o prisma. (**m** o ap).

* Datos a tener en cuenta antes de comenzar a realizar cálculos analíticos:

  Coordenadas cartesianas de la estación que realiza las lecturas, (puntos bases).

Aclarados estos conceptos, pasemos a ver las fórmulas taquimétricas.

Las fórmulas vienen dadas en función al instrumento usado, (óptico-mecánico o electrónico) y en el caso de fórmulas donde intervenga el ángulo vertical, también en función de la lectura α o β:

- Determinación de la distancia reducida (**D.R.**)

Óptico-mecánico	$DR = NG \cdot \cos^2 \alpha$	$DR = NG \cdot \text{sen}^2 \beta$
Electrónico	$DR = DI \cdot \cos \alpha$	$\mathbf{DR = DI \cdot \text{sen}\, \beta}$

$$\text{sen}\, \beta = \frac{DR}{DI}$$

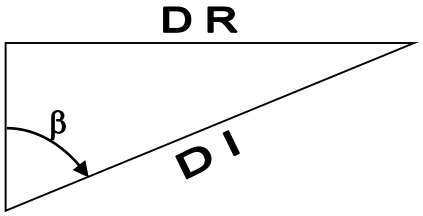

Figura 13.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

- Coordenadas Relativas o provisionales del punto observado respecto a la estación de lectura.

X relativa Pto.-Estación	**$\Delta X = DR \cdot \text{sen } Hz$**
Y relativa Pto.-Estación	**$\Delta Y = DR \cdot \cos Hz$**

El punto P medido en campo desde la estación, viene determinado por coordenadas polares, (Hz y DR), y nosotros la transformamos en coordenadas cartesianas (X e Y).

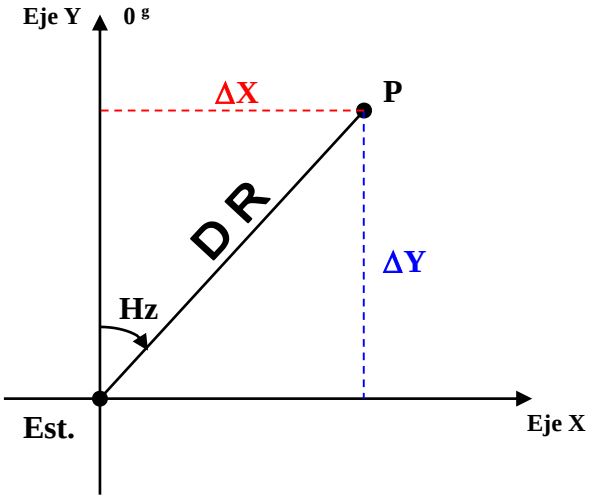

Figura 14.

- Coordenadas Finales o definitivas del punto observado.

X final	**$X_{final} = X_{estac} \pm \Delta X$**
Y final	**$Y_{final} = Y_{estac} \pm \Delta Y$**

Una vez determinado los incrementos en los ejes cartesianos, tan sólo nos queda sumar estos a las coordenadas cartesianas de la estación de lectura para obtener las coordenadas de cada punto en el mismo sistema de referencias y facilitar su representación gráfica.

Es decir, hasta este punto, hemos sido capaces de calcular y transformar las coordenadas polares planas tomadas en campo en coordenadas cartesianas planas, X e Y, las cuales serán más cómodas para trabajar tanto analítica como gráficamente.

Con estas fórmulas y datos, cumplimos todos los requisitos para trabajar la planimetría.

Si nos hace falta conocer datos altimétricos, es decir, cotas del terreno, Z, nos hace falta desarrollar los siguientes conceptos.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

- Determinación del desnivel. (**D**)

Para saber el desnivel existente entre el punto observado y la estación de lectura utilizamos la siguiente fórmula:

$$\pm D = \pm T + i - m$$

Siendo **T** = la tangente, **i** = la altura del instrumento y **m** = la altura de mira o prisma.

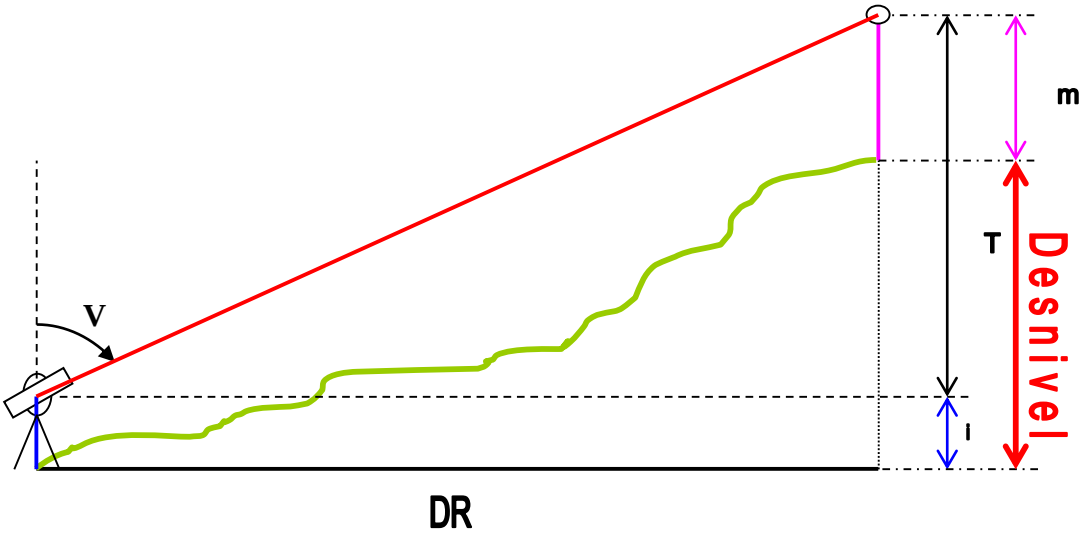

Figura 15.

La tangente es la altura o desnivel existente entre el eje de giro del anteojo y el eje del prisma o hilo central si utilizamos miras, y viene determinado por la fórmula:

Tangente	$T = DR \cdot \text{tag}\ \alpha$	$\mathbf{T} = DR \cdot \text{cotg}\ \beta = \mathbf{DR / tg\ V}$

- Determinación de la coordenada de altitud. (**Z**)

Para saber la cota del punto observado respecto de la estación de lectura, sólo tendremos que sumar a la Z de la estación el desnivel resultante con su signo.

$$Z_{pto} = Z_{estac} \pm D$$

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

En resumen con estas últimas fórmulas hemos transformado las coordenadas polares en el espacio a coordenadas cartesianas en el espacio, (X, Y, Z).

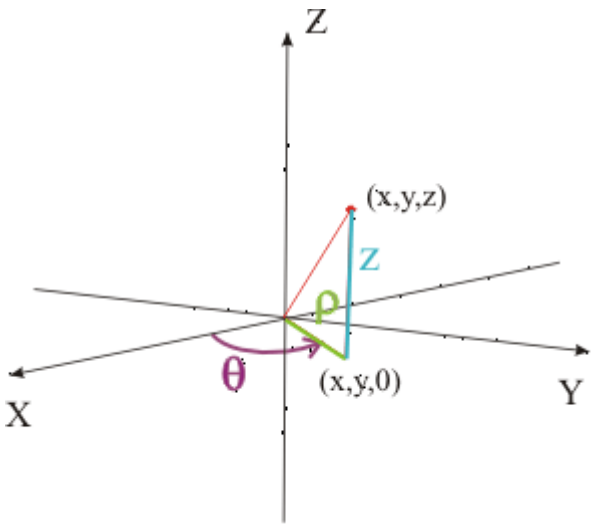

Figura 16.

Acabamos de ver todas las fórmulas necesarias para pasar de coordenadas polares a cartesianas, restaría explicar el cálculo de errores y tolerancias de los trabajos, que veremos más adelante.

A continuación, vamos a ver otras fórmulas de interés de aplicación directa a partir de las coordenadas polares de un levantamiento topográfico, o a partir de las coordenadas cartesianas calculadas.

- Fórmulas para el cálculo de la superficie.

A partir de las coordenadas polares, teniendo en cuenta que al realizar un levantamiento se forman triángulos entre dos puntos visados y la estación de lectura.

$$S = \frac{a \cdot b}{2} \cdot \text{sen}\,\alpha$$

Superficie triángulo = $\frac{b \cdot h}{2}$

$h = a \cdot \text{sen}\,\alpha$

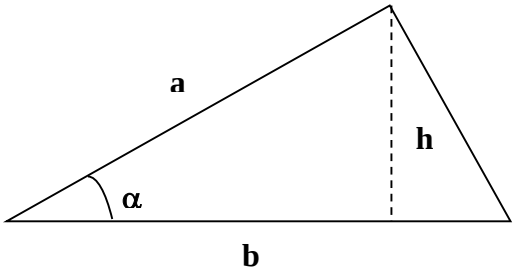

Figura 17.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

A partir de las coordenadas cartesianas, calculadas mediante el estadillo taquimétrico podemos calcular la superficie empleando la metodología siguiente, teniendo en cuenta que siempre debemos de seguir el perímetro del objeto a superficiar y debemos cerrar las operaciones con el punto de comienzo de las mismas.

Por ejemplo, supongamos que deseamos saber la superficie de la figura formada por los puntos A-B-C, tal que:

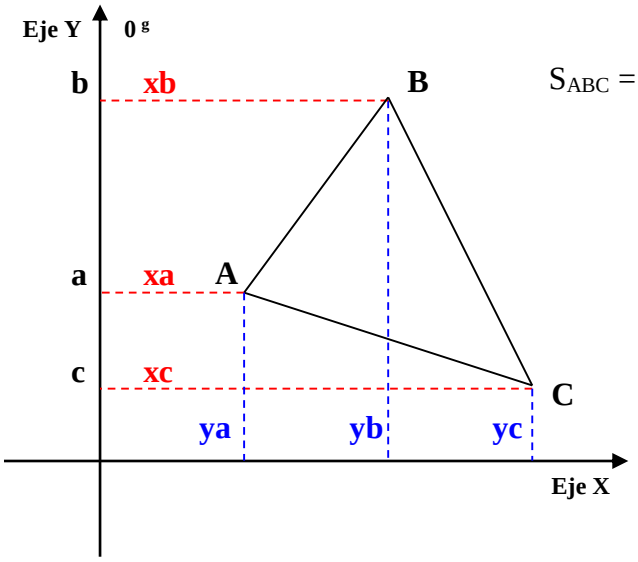

Figura 18.

$$S_{ABC} = S_{trapecio\ BbCc} - S_{trapecio\ BbAa} - S_{trapecio\ AaCc}$$

$$S_{trapecio\ BbCc} = \frac{(xb + xc)}{2} \cdot (yb - yc)$$

$$- S_{trapecio\ BbAa} = - \frac{(xa + xb)}{2} \cdot (yb - ya)$$

$$- S_{trapecio\ AaCc} = - \frac{(xa + xc)}{2} \cdot (ya - yc)$$

Si sumamos estas fórmulas y tratamos de simplificarlas, el resultado sería el siguiente:

En primer lugar colocaríamos los datos como sigue:

$$\frac{Y_A}{X_A} \quad \frac{Y_B}{X_B} \quad \frac{Y_C}{X_C} \quad \frac{Y_A}{X_A}$$

Y a continuación operaríamos en cruz multiplicando el numerador por el denominador y sumando con el siguiente, y luego al contrario, como se muestra:

$$\left.\begin{aligned} S_1 &= (Y_A * X_B) + (Y_B * X_C) + (Y_C * X_A) \\ S_2 &= (X_A * Y_B) + (X_B * Y_C) + (X_C * Y_A) \end{aligned}\right\} \qquad \mathbf{S} = \left| \frac{S_1 - S_2}{2} \right|$$

Siendo la solución final el valor absoluto del incremento de los sumatorios en ambos sentidos, dividido por dos.

Se recomienda al alumnado calcular la superficie de un triángulo rectángulo de base 3 y altura 4, mediante:

a) La fórmula de la superficie de un triángulo.
b) A partir de coordenadas polares.
c) A partir de coordenadas cartesianas.

¿Son los resultados idénticos o parecidos?

¿Cuál de las fórmulas consideras más exacta?

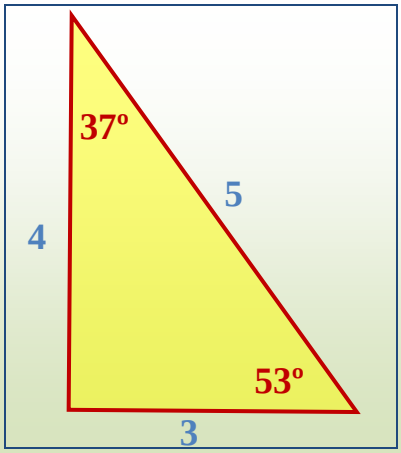

Figura 19.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

Una vez razonados los conceptos de la taquimetría y conocidas las fórmulas a emplear, tan sólo nos queda ir a campo a realizar el levantamiento taquimétrico.

REGLAS Y PASOS PREVIOS A SEGUIR EN UN TRABAJO TOPOGRÁFICO.

Básicamente todo trabajo de topografía se basa en levantar, representar y replantear.

Ni que decir tiene que en primer lugar debemos tener claro todos los conceptos y fundamentos básicos de la topografía y en segundo lugar conocer los distintos instrumentos topográficos, su uso y habilidades en el manejo de estos.

Uno de los detalles que siempre debemos tener en cuenta es la unidad de trabajo que usaremos, tanto en campo como en gabinete.

Otro de los factores importantes es comprobar periódicamente el estado y calibrado de los instrumentos topográficos.

En función al trabajo a realizar vamos a dividir los pasos previos en:

- **Trabajo de gabinete**.

  - Tener claro el objetivo que se pretende alcanzar y los datos necesarios para ello.
  - Obtener dichos datos de campo y procesarlos; bien manualmente o con ayuda de software específico.
  - A partir de los datos procesados obtener una solución; bien gráfica, analítica o de nuevos datos para volver a replantear en campo.

- **Trabajo de campo.**

  - Tener claro el objetivo que se pretende alcanzar y los datos necesarios a obtener para su desarrollo en gabinete posteriormente.
  - Establecer un *modus operandis* en función al trabajo a realizar.
  - Realizar un croquis en campo, evaluar las situaciones de las bases de trabajo, y sopesar los puntos necesarios a levantar.
  - Depurar y entregar datos para el procesado en gabinete o realizar el volcado de datos de la estación total o GPS al ordenador.

DIBUJO DEL CROQUIS: Líneas Fundamentales.

Todo trabajo topográfico necesita de un croquizado como elemento único de consulta. El croquis se realizará ***in situ***, recorriendo la finca o parcela a levantar para determinar sus lindes, límites, accidentes del terreno, elementos singulares, etc...

En el área de trabajo que nos ocupa, es importante lo mencionado anteriormente, ya que rara vez los límites están definidos con claridad, y lo normal es encontrarnos con

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

caballones de tierra determinando una linde, que varían a lo largo del tiempo conforme a las labores agrícolas, o simplemente están determinadas por piedras, mojones, estacas de diversos materiales, que fácilmente son modificables.

Como podemos ver existe poca precisión en la realidad levantada, sin embargo, nosotros debemos de representar con exactitud aquello medido para poder trazar alineaciones en un proyecto de forma adecuada al rigor exigido. Por lo tanto debemos de trabajar con exactitud en campo determinando puntos fijos y estables en el terreno, como pueden ser los límites o los apoyos y bases de estacionamiento para levantar y replantear en posteriores trabajos, con precisión y en el mismo sistema de referencia.

Una vez **realizado el croquis**, y anotada la **orientación del lugar**, debemos de **elegir el método topográfico** a seguir.

A continuación, **determinaremos el lugar de la base o bases de estacionamiento**.

Y por último definiremos los **puntos de relleno** necesarios para el levantamiento taquimétrico, tal que se representen divisorias, vaguadas, líneas de cambio de pendientes, etc... Conforme avancemos en el trabajo, representaremos en el croquis aquellos detalles de interés, el **número de punto** levantado y en caso necesario aquellos puntos fijos o semifijos que sean necesarios y de interés.

FUNDAMENTOS DEL MÉTODO TOPOGRÁFICO.

El método topográfico constituye el conjunto de operaciones y sistemas operatorios utilizados para levantar y representar los planos topográficos. Según sea la finalidad de los planos, los métodos podrán ser planimétricos o taquimétricos.

Los métodos planimétricos están encaminados a la medición del terreno sólo y exclusivamente para la valoración superficial. De modo que la representación sobre plano es, sobre plano horizontal, sin tener en cuenta la elevación de los puntos levantados.

Los métodos taquimétricos valoran el levantamiento desde el punto de vista superficial y la representación de la orografía del terreno, como pueden ser los planos acotados, (con valores de la Z) y planos con curvas de nivel.

Así pues, diremos que los métodos topográficos son las operaciones necesarias, tanto de campo, como de gabinete, encaminadas a representar sobre plano horizontal el terreno levantado con instrumentos de precisión variable, tanto en sus magnitudes lineales como angulares.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

CLASIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS.

Dichos métodos se clasifican en: **Radiación.** Simple. Compuesta.

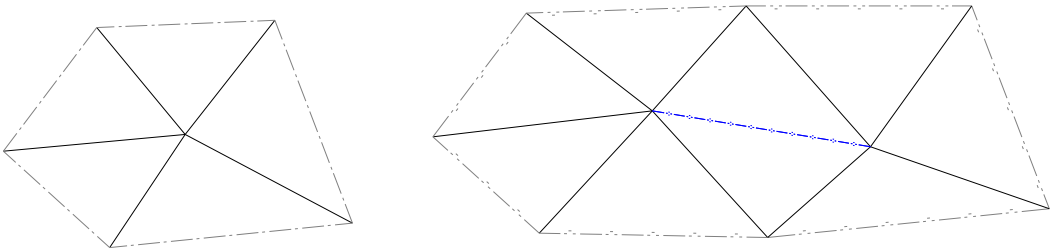

Figura 20.

Itinerarios. Abiertos. Cerrados. Encuadrados.

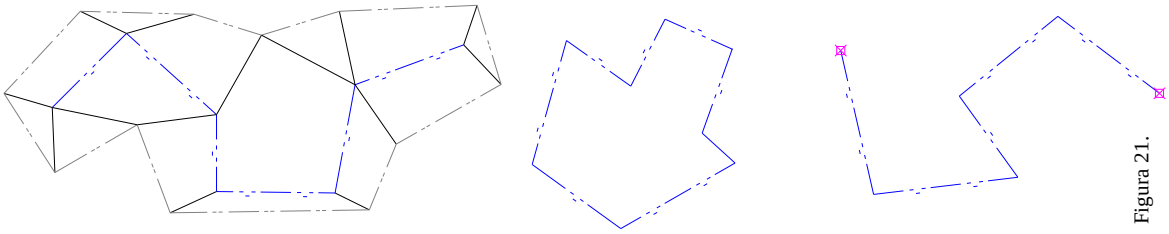

Figura 21.

A su vez debemos tener en cuenta otros aspectos y combinarlos con la clasificación anterior, como son:

Respecto a la **orientación** se pueden clasificar como: Orientados. Desorientados.

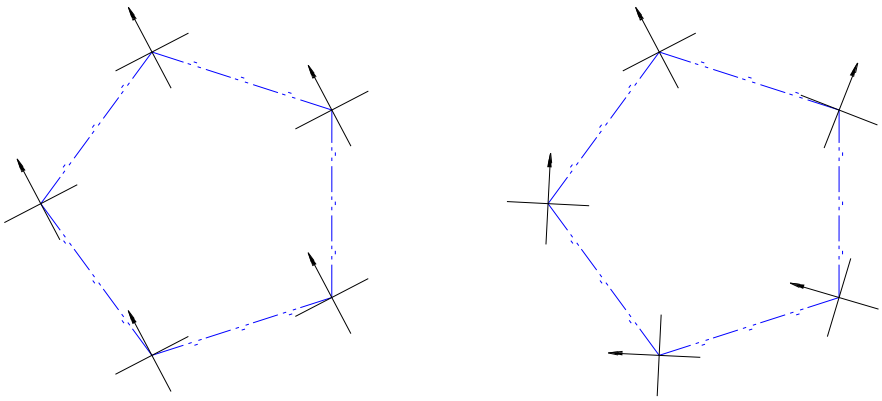

Figura 22.

Respecto a las **lecturas** pueden ser: Lecturas simples. (I) Lecturas dobles. (I y II)

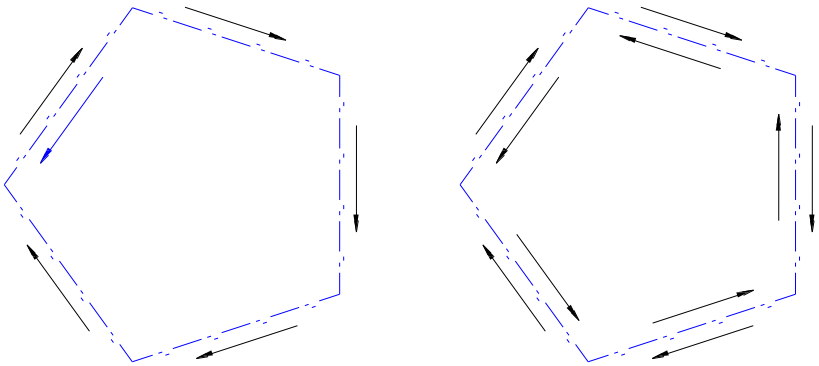

Figura 23.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

MÉTODOS TOPOGRÁFICOS DE RADIACIÓN.

Se fundamentan en lo que se denomina **Barrido Horizontal**.

Este método exige:

1º Visibilidad a todos los puntos que constituyen la poligonal y de los puntos de relleno necesarios para la definición del relieve del terreno.

2º Terrenos despejados y claros, (sin muchos elementos que produzcan sombras visuales).

3º Terrenos suaves, (que no sean demasiados accidentados o abruptos).

Como actuar en campo:

1. Realizar un croquis de la finca y elegir el instrumento topográfico a utilizar en función al proyecto.
2. Situación de la estación o base, que puede ser dentro de la parcela o fuera de ésta.
3. Estacionamiento, (vertical del punto, nivelación, orientación y establecimiento del sistema de referencias).
4. Observación de los puntos de la poligonal y puntos de relleno necesarios.

   En cada observación debemos de anotar:

   * Nº del punto observado. **Npto**
   * Distancia inclinada. **DI**
   * Ángulo horizontal. **Hz**
   * Ángulo vertical. **V**
   * Altura de instrumento. **i**
   * Altura de prisma. **m**

Como actuar en gabinete:

1. Desarrollar de forma organizada los cálculos analíticos, para lo cual es aconsejable la utilización de estadillos.
2. En nuestro caso comenzaremos rellenando en el **estadillo taquimétrico** aquellos datos observados en campo.
3. Una vez anotado los datos observados calculamos en primer lugar la distancia reducida. $\mathbf{DR = DI \cdot sen\ V}$
4. Seguidamente la tangente. $\mathbf{T = DR / tg\ V}$
5. Continuamos con el desnivel. $\mathbf{D = \pm\ T + i - m}$

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

6. Finalmente, la cota del punto. $\mathbf{Z_{pto} = Z_{estac} \pm D}$

7. Terminado de rellenar este estadillo, rellenamos los datos necesarios en el **estadillo de coordenadas**.

8. En caso de haber tomado los ángulos horizontales como rumbos, lo convertiremos a azimutes teniendo en cuenta la declinación actual. $\mathbf{Hz = R \pm \delta}$

9. Cálculo de las coordenadas relativas provisionales o primitivas parciales.

$$\mathbf{\Delta X = DR \cdot sen\ Hz}$$
$$\mathbf{\Delta Y = DR \cdot cos\ Hz}$$

10. Cálculo de las coordenadas corregidas parciales, para lo cual tendremos que calcular el error cometido y la tolerancia permitida del proyecto.

11. Cálculo de las coordenadas cartesianas finales o al origen. $\mathbf{X_{final} = X_{estac} \pm \Delta X}$
$\mathbf{Y_{final} = Y_{estac} \pm \Delta Y}$

12. Representación del levantamiento sobre papel.
En primer lugar calcularemos la **escala** de representación. Decidida la escala, el **dibujo de este plano** podemos realizarlo mediante las coordenadas polares o las cartesianas.
Si decidimos utilizar las polares, debemos de saber que el error de representación es mayor, ya que es difícil determinar con exactitud el valor angular, y a su vez este error crece conforme es mayor la distancia.
En el caso de representarlo mediante las coordenadas cartesianas el error es el del límite de percepción visual, 0,2 mm.
Estos inconvenientes desaparecen si utilizamos algún programa informático para representar el trabajo levantado.

13. Por último en caso necesario calcularemos la **superficie**, que al igual que en el caso anterior, podemos determinarla bien por coordenadas polares,

$$\mathbf{S = \frac{a \cdot b}{2} \cdot sen\ \alpha}$$

o por coordenadas cartesianas.

$$\begin{array}{ccccc} Y_A & Y_B & Y_C & ...Y_n... & Y_A \\ \hline X_A & X_B & X_C & ...X_n... & X_A \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{l} S_1 = (Y_A * X_B) + (Y_B * X_C) + (Y_C * ...) + ... + (Y_n * X_A) \\ S_2 = (X_A * Y_B) + (X_B * Y_C) + (X_C * ...) + ... + (X_n * Y_A) \end{array}\right\} \quad \mathbf{S = \frac{S_1 - S_2}{2}}$$

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO, F. Topografía General y Aplicada.
MARTÍN MOREJÓN, L. Topografía y Replanteos.
LÓPEZ-CUERVO, S. Topografía.
MARTÍN SÁNCHEZ, S. Topografía para Carreras Técnicas.

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons

Relación de figuras y sus fuentes.

Figura 1: Planimetría Jardín Botánico L´Orto, disponible en wwwunahera.blogspot.com
Figura 2: Planimetría Villa Glicini, disponible en antinoloandpartners.com
Figura 3: Sección del mapa de Altimetría publicado por Anesi. Colección Jorge Salgado Uribe, disponible en jmfangio.org
Figura 4: Mapa y perfil longitudinal de la GR-11, conocida como la Transpirenaica, disponible en carrerasdelmundo.com
Figura 5: Captura de la aplicación Topodrat, disponible en tarwi.lamolina.edu.pe
Figura 6: Perfil transversal tipo, disponible en anteprojectos.com.pt
Figura 7: Ejemplo de MDT, presente en el artículo "Pasado y Futuro de los Modelos Digitales del Terreno: Mallas Regulares y Formato Híbrido." Friedrich Ackerman y Kart Kraus, disponible en cartesia.org
Figura 8: Coordenadas cartesianas, disponible en fotosimagenes.org
Figura 9: Coordenadas polares, disponible en crazygallery.info
Figura 10: Coordenadas bipolares angulares, disponible en en.wikipedia.org
Figura 11: Coordenadas bipolares lineales, disponible en en.wikipedia.org
Figura 12: Representación gráfica de las distancias horizontales, verticales y ángulos empleados en Topografía. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 13: Representación gráfica de los datos necesarios en el cálculo de la Distancia Reducida. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 14: Representación gráfica de los datos necesarios en el cálculo de las Distancias Parciales en los ejes X e Y. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 15: Representación gráfica de los datos necesarios en el cálculo del Desnivel. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 16: Representación gráfica del paso de coordenadas polares a cartesianas en el espacio. Disponible en wmatem.eis.uva.es
Figura 17: Representación gráfica de la reducción del cálculo de la superficie de un triángulo, a partir de sus coordenadas polares. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 18: Representación gráfica de la reducción del cálculo de la superficie a partir de las coordenadas cartesianas. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 19: Propuesta de cálculo de superficie por tres métodos distintos. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 20: Representación gráfica de Radiación Simple y Compuesta. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 21: Representación gráfica de Itinerarios Abiertos, Cerrados y Encuadrados. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 22: Representación gráfica de itinerarios Orientados y Desorientados. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo
Figura 23: Representación gráfica de itinerarios de Lecturas Simples y Dobles. Elaboración propia, León-Bonillo, M.J., disponible en personal.us.es/leonbo

Esta obra está bajo Licencia de Creative Commons