UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
POLIGONACIÓN			
Asignatura:	**TOPOGAFÍA**		
Profesor Titular:	**Guillermo L. Reta**		
Equipo de cátedra	**María Virginia Mackern**		
Carrera:	**Arquitectura**		
Año: 2014	**Semestre: 5to.**	**Horas Semestre: 45**	**Horas Semana: 3**

GENERALIDADES:

Como ya hemos dicho: cuando se tienen las coordenadas de un punto se tiene toda la información sobre él. Podemos entre dos puntos, de coordenadas conocidas, averiguar todas las incógnitas que existen entre ellos.

Llamaremos punto fijo a aquel punto de coordenadas conocidas, independientemente del sistema al que pertenezca.

Puntos de primer orden o Puntos Trigonométricos (PT): estos son puntos de coordenadas conocidas que pertenecen a algún sistema absoluto, como por ejemplo: IGN (Instituto Geográfico Nacional), Red PASMA (Programa Minero argentino), red POSGAR, etc.

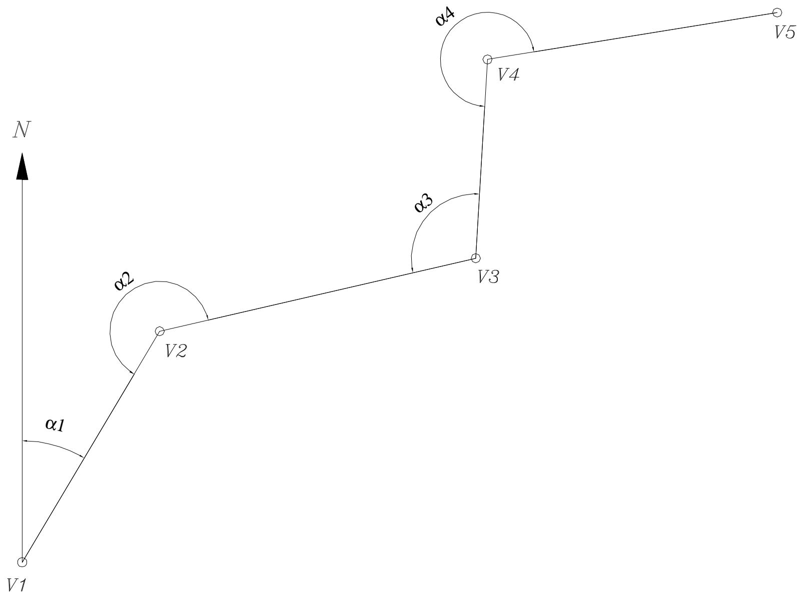
Cuando se trata de determinar las coordenadas de un nuevo punto, a partir de otro de coordenadas conocidas, y se pretende eliminar toda incertidumbre acerca del resultado, será necesario tomar ciertas precauciones, como por ejemplo efectuar mayor cantidad de mediciones de manera de cerrar la medición en el mismo punto fijo, u otro perteneciente al mismo sistema. Para ello nos valdremos de una *"Poligonal"*.

POLIGONACIÓN:

Definición:

Denominaremos poligonal al conjunto de alineaciones rectas llamados lados de la poligonal, unidas por puntos llamados vértices de la poligonal, que tiene por objeto vincular dos puntos.

Entre lado y lado de la poligonal existe un ángulo de desviación, del cual nos valdremos para calcular los acimuts o rumbos de los siguientes lados de dicha poligonal. Teniendo en cuenta los acimuts y las longitudes de los lados de la poligonal calcularemos las coordenadas de sus vértices.



Podemos afirmar que el acimut 1-2 es igual a $\alpha 1$ (desviación del lado 1-2 respecto a la dirección norte en sentido horario), y el acimut 2-3 será igual a:

$$Az\ (2-3) = Az(1-2)\text{-}180º + \propto 2;$$

y así sucesivamente hasta llegar al valor de acimut 4-5.

Para calcular las coordenadas de los puntos 2, 3, 4 y 5 deberemos, previamente, conocer los valores de los incrementos, en x y en y de los lados; diremos pues que:

$$\Delta x(1\text{-}2) = (1\text{-}2) \times \cos Az(1\text{-}2)$$
$$\Delta y(1\text{-}2) = (1\text{-}2) \times \text{sen } Az(1\text{-}2)$$

Por lo tanto el valor de la coordenada en X de 2 será igual a:

$$X2 = X1 + \Delta x(1\text{-}2)$$

Y la de Y será:

$$Y2 = Y1 + \Delta y(1\text{-}2)$$

Aplicando estas fórmulas podremos hallar las coordenadas en X e Y del punto 5 y con ellas obtendremos la longitud y el acimut de la línea 1-5, por medio de las siguientes fórmulas:

$$(1-5)=\sqrt{(X5-X1)^2+(Y5-Y1)^2}$$

$$Az(1-5)=arc.tg\ \frac{Y5-Y1}{X5-X1}$$

Este tipo de poligonal se denomina *“abierta”* porque el punto de arranque no es el mismo que el punto de llegada y no tenemos ningún tipo de control (ni lineal ni angular). En cambio hay otro tipo de poligonales en las cuales el punto de arranque si coincide con el punto de llegada o cierre y estas se denomina *“cerradas”*. En estas últimas se tiene que cumplir el cierre angular (de la suma de los ángulos internos) que es igual a:

$$\sum\nolimits_{\propto i}=2\times R\,(n-2)$$

Donde R equivale a un ángulo recto (90º) y *n* es el número de lados. La tolerancia angular que se aplica para las poligonales topográficas es:

$$T=60''\times\sqrt{n}$$

Siendo n el número de ángulos que intervinieron en la poligonal cerrada. La corrección, que se distribuirá por todos los ángulos, sin importar el valor de cada uno (o sea que se le otorga igual peso a todos los ángulos), es:

$$C=-\frac{\varepsilon}{n}$$

Por otro lado tenemos un control de cierre lineal, porque el punto de arranque debe ser igual al punto de llegada, debiéndose cumplir:

$$\sum\Delta xi=0$$
$$\sum\Delta yi=0$$

En caso de que esto no se cumpla existirá un error ε que cambiado de signo habrá que distribuirlo entre los diferentes Δ en función de la longitud de cada uno mediante la siguiente corrección:

$$Cx = \frac{-\varepsilon \Delta x}{\sum |\Delta xi|}$$

$$Cy = \frac{-\varepsilon \Delta y}{\sum |\Delta yi|}$$

Que se multiplicará a cada uno de los incrementos tanto Δx como Δy la *Cx* y la *Cy*, respectivamente.

La tolerancia será:

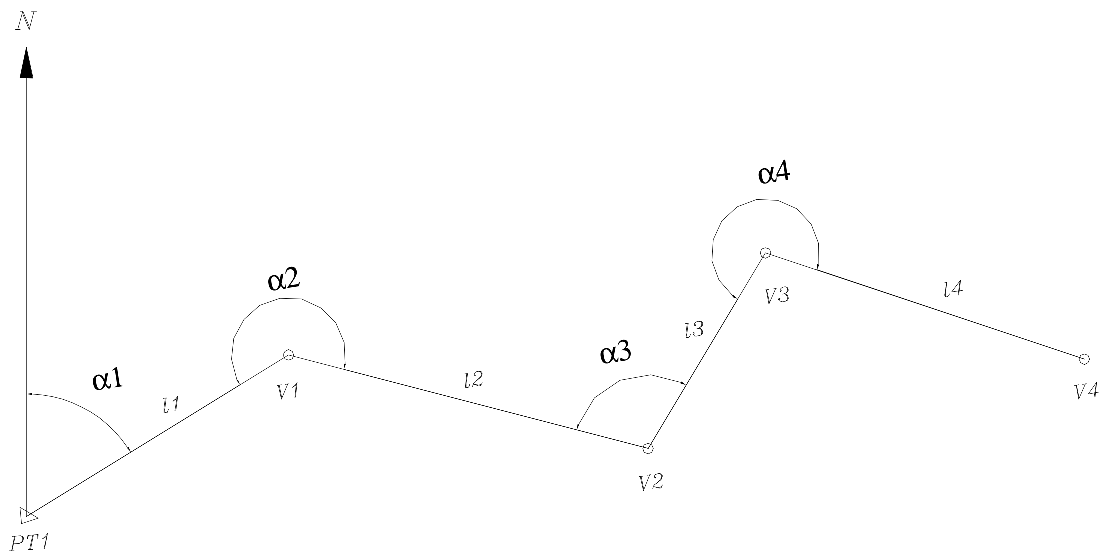
$$T = K\sqrt{l(km)}$$

Donde K es la constante que depende del tipo de terreno y el tipo de poligonal y longitud de la misma. Para las poligonales topográficas “K” adoptará un valor equivalente a 0,10m; y el valor de “l” debe ser introducido en la fórmula en kilómetros.

Tipos de Poligonales Abiertas:

Poligonal abierta simplemente vinculada:

Son aquellas poligonales que parten de un punto de coordenadas conocidas y llegan a otro punto del cual se desconocen las coordenadas. Este tipo de poligonales no tienen ni control lineal ni angular, pudiendo girar discrecionalmente de acuerdo a la calidad de las mediciones lineales y angulares. Le deben medir los ángulos y las longitudes de acuerdo con la siguiente figura:



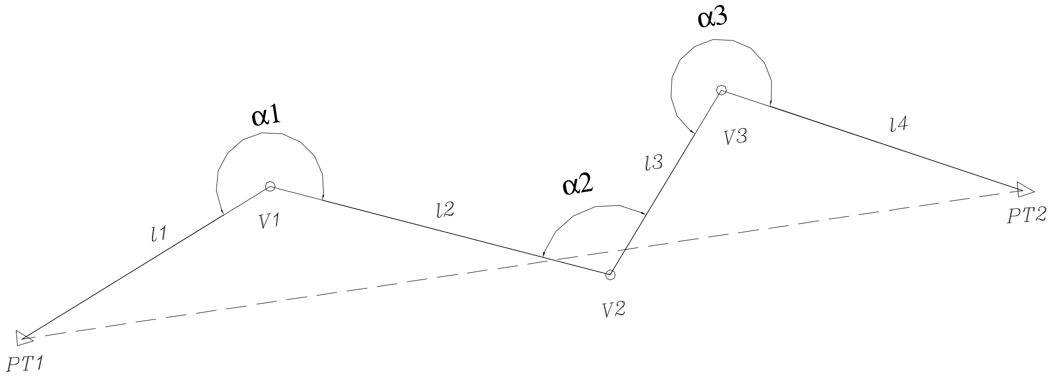
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

Poligonal abierta doblemente vinculada:

Las poligonales que parten de un punto de coordenadas conocidas y llegan a otro de coordenadas conocidas no tienen control angular pero si tienen control de cierre lineal, ya que podemos contrastar la longitud PT1-PT2 medida con la calculada con las coordenadas conocidas, con la fórmula:

$$(PT1 - PT2) = \sqrt{(X2 - X1)^2 + (Y2 - Y1)^2}$$



El valor de corrimiento desde el punto PT2 medido al calculado se corrige por medio del método de los incrementos:

$$Cx = \frac{-\varepsilon \Delta x}{\sum |\Delta xi|}$$

$$Cy = \frac{-\varepsilon \Delta y}{\sum |\Delta yi|}$$

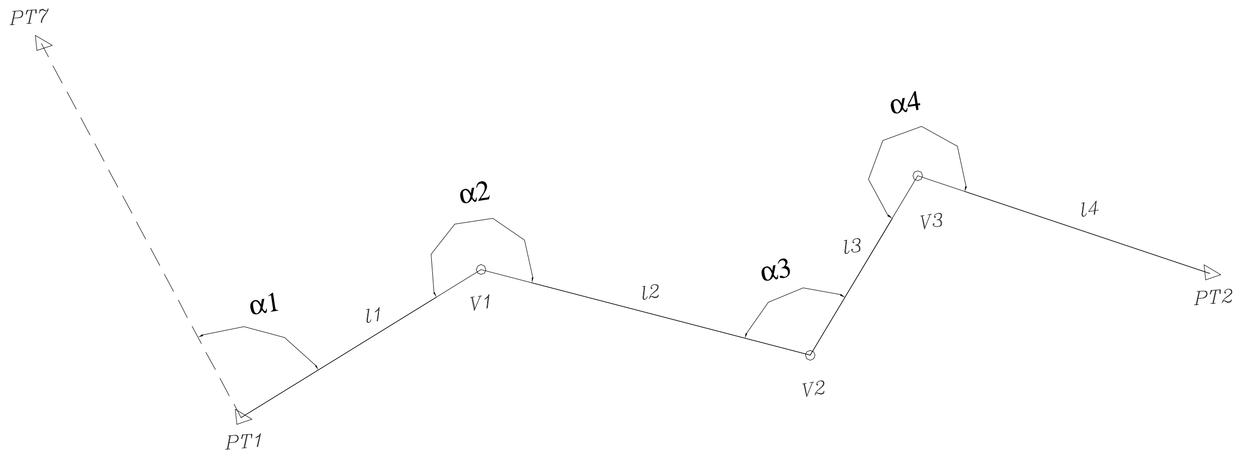
Poligonal abierta doblemente vinculada con acimut inicial:

En este tipo de poligonales si bien tampoco tienen control angular podemos arrumbar los lados de ésta con el acimut de la línea PT1-PT7 y el ángulo α1. Para calcular el rumbo absoluto de la línea utilizamos la siguiente expresión:

$$Az(1 - 7) = arc.tg\ \frac{Y7 - Y1}{X7 - X1}$$

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...



De esta manera tendremos, aparte de control lineal, los lados de la poligonal con acimuts referidos al sistema de los puntos fijos.

<u>Poligonal abierta doblemente vinculada con acimut inicial y final</u>:

En las poligonales de este tipo tenemos control lineal y control angular, debido a que este tipo de poligonal se puede transformar en una poligonal cerrada sin medir los ángulos interiores en PT5 y PT7 ya que al conocer las coordenadas de ambos, junto con PT1 y PT2 podemos averiguar ambos por diferencia de acimuts.