



UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INSTITUTO DE AGRIMENSURA



# PRÁCTICA DE CAMPO 2

## TOPOGRAFÍA PLANIMÉTRICA

### DOCENTES:

- Gabriel Barreiro
- Magali Martinez
- Rodolfo Mendez
- Martin Wainstein

### INTEGRANTES DEL GRUPO:

- Juan Borderre - CI: 5.237.687-1
- Agustín Cima - CI: 5.635.655-6
- Joaquín Yarzabal - CI: 5.223.305-7

FECHA DE ENTREGA: 17/05/2024

## OBJETIVO:

El objetivo de la actividad práctica es aprender a utilizar los instrumentos de medición indirecta como el nivel topográfico.

La tarea 1 trata de medir la distancia topográfica entre los puntos que el profesor encargado nos indicó, y aplicar los conceptos vistos en las clases.

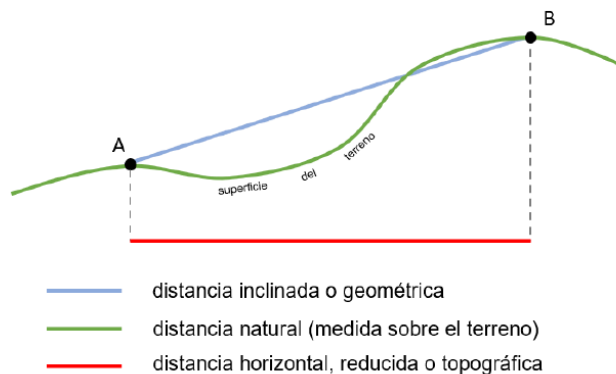
La tarea 2 consiste en medir el perímetro del ala sur de la facultad de ingeniería, y poner a prueba la habilidades del grupo a la hora de medir las distancias para poder relevar el perímetro del edificio.

## MARCO TEÓRICO:

La medición indirecta de distancias es un método comúnmente utilizado en topografía para determinar distancias horizontales, es indirecta cuando no se puede recorrer el terreno y se necesitan cálculos matemáticos para realizar la medición. Se basa en principios trigonométricos y el uso de instrumentos adecuados para obtener mediciones precisas.

La distancia topográfica corresponde a la proyección sobre un plano horizontal del segmento de recta AB, o lo que es lo mismo, a la proyección horizontal del recorrido más corto entre los puntos A y B sobre el terreno.

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



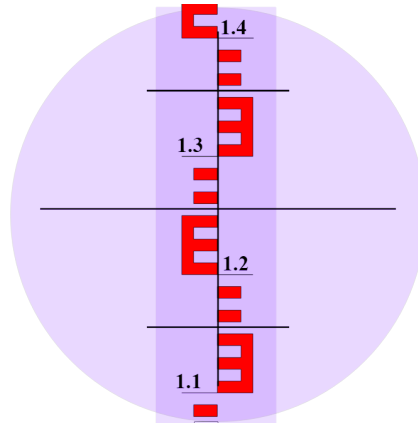
En esta práctica se utilizó el nivel topográfico. Es un instrumento que se utiliza para determinar la distancia entre dos puntos de forma indirecta, es un método rápido y que no requiere recorrer la distancia sobre el terreno. La precisión con la que se determina la distancia es del orden del decímetro ( $\pm 0,1$  m).

Está constituido por un nivel tubular pegado a un anteojo astronómico, de forma tal que el eje de colimación de éste, sea paralelo al eje del nivel tubular. Este instrumento va montado sobre un trípode mediante un tornillo ad-hoc y gira

alrededor de un eje de rotación.

Se coloca la mira telescópica en el punto al que se va a medir y se le apunta con el nivel óptico.

A través del ocular se ven 3 hilos, el superior (Ls), medio (Lm) e inferior (Li). Con el valor de estos se calcula la distancia a un punto aplicando la fórmula  $D=(Ls-Li)k$ , con  $k=100$  y utilizando el ángulo horizontal indicado en el nivel.

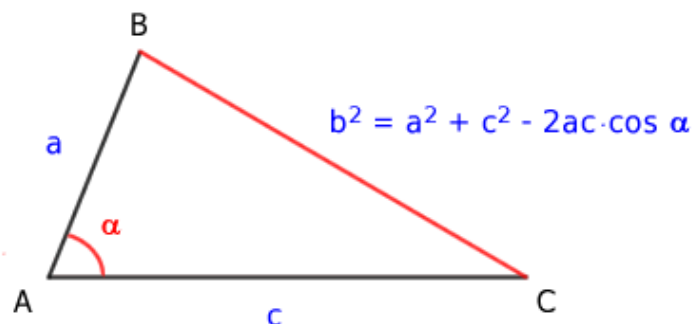


La medida obtenida mediante la aplicación de un proceso, ya sea simple o complejo, siempre se encuentra afectada de una incertidumbre (llamada comúnmente error) , ya sea por limitaciones del instrumental, condiciones ambientales, limitaciones de los procedimientos y de los sentidos del propio observador.

Es por eso que:

- Ninguna medida es exacta.
- Toda medida está afectada de errores.
- Nunca se conoce el valor verdadero de una dimensión.
- El error exacto que se comete en cualquier medida es siempre desconocido.

En esta práctica va a ser clave la utilización del teorema del coseno para poder calcular la distancia entre dos puntos. Este teorema consiste en la obtención de el largo de un lado del triángulo a partir del largo de los otros dos lados y el ángulo entre sí:



## METODOLOGIA E INSTRUMENTAL:

Instrumentos: tripode, nivel óptico, regla de aluminio, niveletas y cinta.



## Áreas de estudio:



La tarea práctica 1 consiste en la medición de la línea roja con el nivel topográfico, se utilizó también la mira telescópica y niveleta. Lo primero que se realizó fue estacionar el nivel en un lugar desde donde se pueda tener en vista los 2 puntos a medir, luego nivelar el nivel esférico para poder empezar a usar el nivel. Cuando se tomó las medidas  $L_s$  y  $L_i$  del punto 1 se utilizó la ecuación  $D=(L_s-L_i).K$  ( $k=100$ ), y se fijó en  $0^\circ$ . Se calculó la distancia 2 de la misma manera que el punto 1 utilizando la ecuación y se anotó el ángulo horizontal entre los dos puntos. Luego aplicando el teorema del coseno se pudo calcular la distancia del punto 1 al 2.

La tarea práctica 2 consiste en relevar el perímetro del edificio del ala sur de la facultad, se utilizó todos los instrumentos nombrados y mismos procedimientos para la tarea 1, y cambiando el lugar del nivel para poder tomar todas las medidas, salvo en una parte que no podíamos ver el punto deseado con la mira telescópica porque estaba la cabina de seguridad y lo que se hizo fue medir hasta el punto visible más cercano al que queríamos medir inicialmente y el resto se tuvo que medir con cinta.

## RESULTADOS:

### Tarea 1:

Siguiendo el procedimiento y utilizando la fórmula ya descrita en la metodología, se obtuvieron los siguientes resultados:

- $D_1 = (1,27-1,052) \times 100 = 21,8\text{m}$
- $D_2 = (1,768-1,485) \times 100 = 28,3\text{m}$

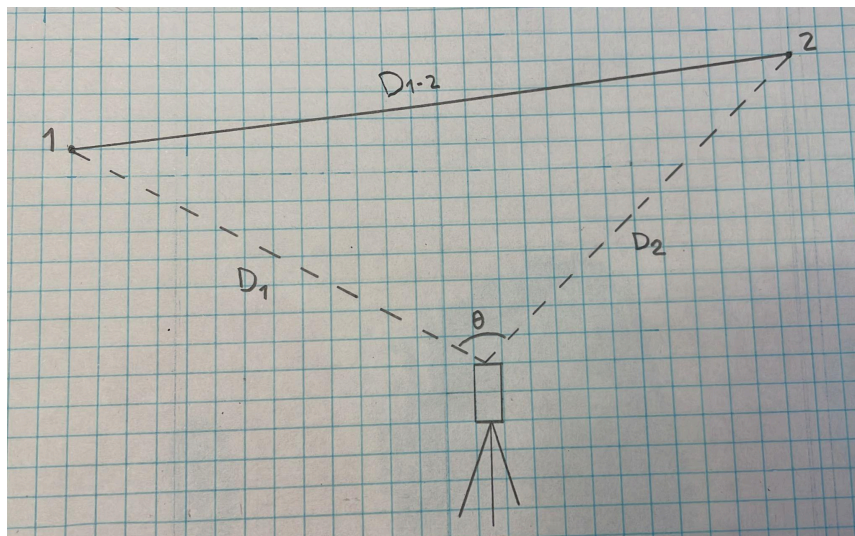
El ángulo formado de punto 1 a 2 es de 144 grados, lo llamamos  $\theta$

Luego aplicamos el teorema del coseno para calcular la distancia del punto 1 al punto 2:

$$D_{1-2} = D_1^2 + D_2^2 - 2 D_1 \cdot D_2 \cos(\theta)$$

- $D_{1-2} = 47,690\text{m}$

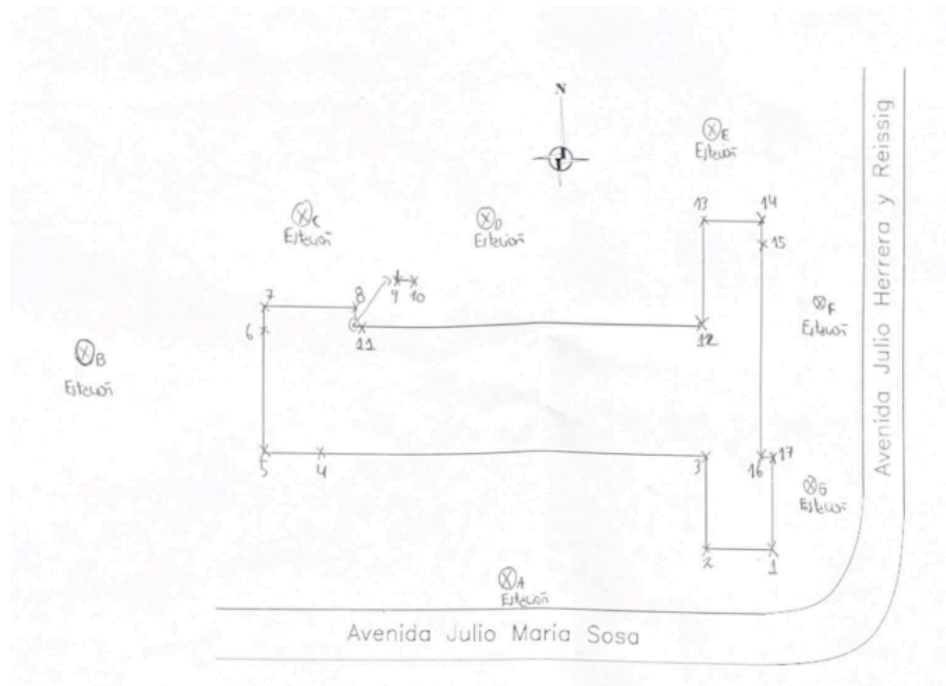
Se midió con cinta la distancia horizontal para comparar los resultados obtenidos y el resultado que se obtuvo fue de 47,24 metros, era un día de mucho viento y se hacía difícil tener la cinta completamente estirada, por lo que no es extraño la diferencia obtenida en los resultados.



### Tarea 2:

Las distancias que se obtuvieron de nivel y mira, se utilizaron los mismos métodos que la tarea anterior, misma ecuaciones y aplicaciones. Con la diferencia de estacionar varias veces en diferentes puntos estratégicos.

	Distancia en metros	Grados
<b>Estación A</b>		
Distancia del punto 1 al 2	<b>16,442</b>	11
Distancia del punto 2 al 3	<b>8,443</b>	24
Distancia del punto 3 al 4	<b>63,382</b>	99
Distancia de 4 a 5 con cinta	<b>3,832</b>	_____
<b>Estación B</b>		
Distancia del punto 5 al 6	<b>20,738</b>	81
Distancia del punto 6 al 7	<b>4,906</b>	1
<b>Estación C</b>		
Distancia del punto 7 al 8	<b>8,997</b>	113
<b>Estación D</b>		
Distancia del punto 8 al 9	<b>1,036</b>	4
Distancia del punto 9 al 10	<b>0,736</b>	1
Distancia del punto 10 al 11	<b>1,636</b>	7
Distancia del punto 11 al 12	<b>58,017</b>	148
Distancia del punto 12 al 13	<b>17,387</b>	21
<b>Estación E</b>		
Distancia del punto 13 al 14	<b>4,598</b>	74
<b>Estación F</b>		
Distancia del punto 14 al 15	<b>1,280</b>	3
Distancia del punto 15 al 16	<b>36,601</b>	93
<b>Estación G</b>		
Distancia del 16 al 17- cinta	<b>1,64</b>	_____
Distancia del punto 17 al 1	<b>15,305</b>	52
Suma total del perímetro	<b>264,976</b>	_____



## CONCLUSIONES:

La tarea 1 de la práctica 2 difiere significativamente de la de la práctica anterior debido a las distintas técnicas empleadas para medir distancias. En esta ocasión, el proceso fue considerablemente más rápido y menos laborioso, ya que no requería el mismo nivel de esfuerzo que el método de la cinta métrica. Igualmente, no se pudo apreciar una diferencia directa debido a que se midieron distancias horizontales distintas.

Sin embargo, lo que se hizo fue verificar la distancia AB anteriormente medida con el nivel topográfico mediante la medición con cinta. Esto nos dió una diferencia de 0,45 metros, lo cual se debe a la dificultad de mantener la cinta estirada sumado al viento y a la falta de experiencia en el uso del nivel topográfico.

El resultado del perímetro del ala sur de la Facultad de Ingeniería medido con el nivel topográfico difiere del obtenido con la cinta, revelando una discrepancia de 13,822 metros. Esta variación se debe a la dificultad de mantener una tensión adecuada en la cinta y a la precisión limitada del nivel topográfico. Cada error de un milímetro en el cálculo del hilo superior o inferior puede resultar en una variación de 10 centímetros en la distancia del nivel a la mira. Además, factores climáticos y errores personales, especialmente debido a la falta de experiencia en el manejo del nivel, pueden haber influido en los resultados obtenidos.