

PRÁCTICA DE CAMPO 4

NIVELACIÓN

CERRADA

Grupo: Alderete, Valentin - Casares, Joaquin - Varela, Valentina

Docente: Ing. Agrim. Alberto Mamrut

ÍNDICE

ÍNDICE	2
OBJETIVO	3
MARCO TEÓRICO	3
METODOLOGIA E INSTRUMENTAL	4
TAREA	6
CONCLUSIÓN	11
BIBLIOGRAFÍA	11
ANEXO	12

OBJETIVO

Realizar una nivelación geométrica compuesta y cerrada, partiendo de un punto de cota conocida y aplicando el método de ida y vuelta.

MARCO TEÓRICO

La **nivelación geométrica compuesta** (Figura 1) es un método utilizado en topografía para determinar la diferencia de altura entre dos puntos cuando su configuración, ya sea por distancia o desnivel, no permite realizar la medición de manera directa.

El método plantea subdividir el problema en tramos medibles, estableciendo sucesivos **planos colimadores** que se vinculan a partir de puntos auxiliares llamados **puntos de cambio**, los cuales contarán con observaciones registradas en al menos dos planos. Gracias a este vínculo, la diferencia de altura entre los puntos inicial y final será igual a la sumatoria de las diferencias parciales.

Aplicado al caso de la figura 1:

$$\begin{aligned}\Delta h_{AE} &= \Delta h_{AB} + \Delta h_{BC} + \Delta h_{CD} + \Delta h_{DE} \\ \Delta h_{AE} &= (l_A - l'_B) + (l'_B - l'_C) + (l'_C - l'_D) + (l'_D - l'_E) \\ \Delta h_{AE} &= (l_A + l'_B + l'_C + l'_D) - (l_B + l_C + l_D + l_E)\end{aligned}$$

$$\text{Caso general: } \Delta h = \sum \text{lecturas atrás} - \sum \text{lecturas adelante} \quad \text{Ec 1.}$$

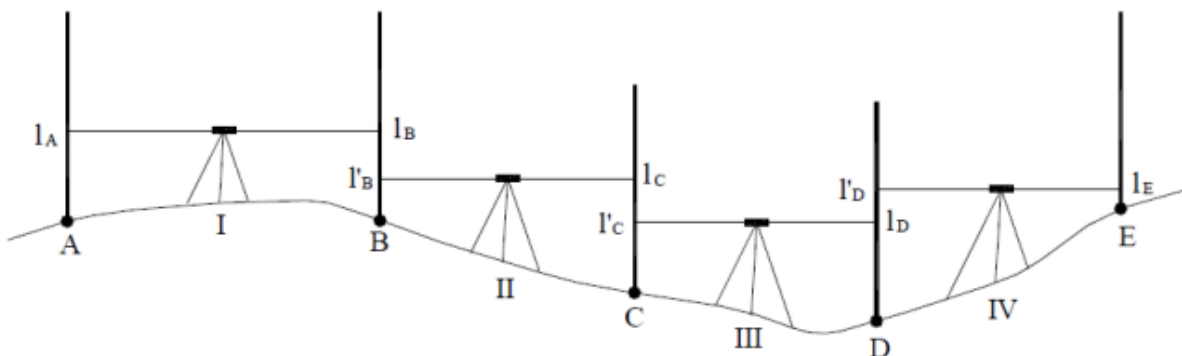


Figura 1: Nivelación compuesta. Fuente: propuesta práctica 2.

Se distinguen: Punto inicial: A / Punto final: E / Planos colimadores: I, II, III, IV / Puntos de cambio: B, C, D.

Por tratarse de una **nivelación cerrada**, el punto inicial y final coinciden, convirtiéndose a su vez a dicho punto en un punto de cambio por contar con observaciones en más de un plano colimador.

La **nivelación ida y vuelta** es un método que consiste en realizar la nivelación dos veces, una vez en un sentido y otra en el sentido contrario. Se obtendrán dos valores de desnivel para cada tramo medido que deberían ser idénticos en magnitud aunque con signo contrario.

Para asegurar la precisión de este método se podrían utilizar los mismos puntos de cambio, materializando de alguna manera o estableciendo algunos puntos de control de manera que si se comete un error sea posible detectar el tramo donde ocurrió y poder repetir esas observaciones sin tener que hacer todo el recorrido de nuevo.

Aplicando la misma fundamentación que para nivelaciones geométricas compuestas de prácticas anteriores, establecemos una tolerancia teórica para la nivelación de

$$0,002m * \sqrt{\text{número de cambios}} = \text{error max}$$

INSTRUMENTAL

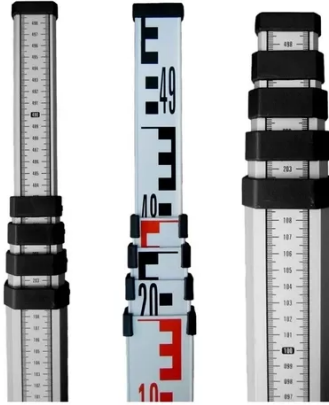
- Nivel óptico



- Trípode



- Mira



- Niveleta
Para verticalizar las miras.



- Galápagos
Para materializar los extremos de los segmentos.



TAREA

Se realizó una nivelación cerrada circunvalante al cantero ubicado al sur oeste del edificio central de la FING, aplicando el método de nivelación de ida y vuelta. Partimos desde el punto IA (cota conocida de 19,329 m), ubicado en el pilar de hormigón al oeste del edificio, recorriendo una trayectoria como describe la Figura 2 y pasando por dos puntos fijos comunes a los demás equipos de los sábados. Los puntos fijos fueron señalados con pintura roja sobre superficies lisas de hormigón.



Figura 2. Croquis de relevamiento.

A continuación se presentan las observaciones del primer intento en la nivelación ida y vuelta:

IDA						
Punto	DH parcial	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA
		Atrás	Intermedia	Adelante		
1 IA	0,105	1,457			20,786	19,329
2 (PUNTO FIJO 1)	-1,654	0,875		1,352	20,309	19,434
3	-2,714	0,215		2,529	17,995	17,780
4	-2,486	0,026		2,929	15,092	15,066
5	-2,205	0,564		2,512	13,144	12,580
6	-2,713	0,477		2,769	10,852	10,375
7	1,574	1,938		3,190	9,600	7,662
8	1,933	2,293		0,364	11,529	9,236
9	1,549	2,147		0,360	13,316	11,169
10	2,139	2,401		0,598	15,119	12,718
11	1,991	2,404		0,262	17,261	14,857
12	2,130	2,494		0,413	19,342	16,848
13	2,342	2,909		0,364	21,887	18,978
14 (PUNTO FIJO 2)	-1,884	0,459		0,567	21,779	21,320
IA				2,343	19,436	19,436
Total	0,107	20,659		20,552		

VUELTA						
Punto	DH parcial	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA
		Atrás	Intermedia	Adelante		
1 IA	1,865	2,265			21,594	19,329
2 (PUNTO FIJO 2)	-2,514	0,277		0,400	21,471	21,194
3	-1,892	0,338		2,791	19,018	18,680
4	-1,424	0,687		2,230	17,475	16,788
5	-1,893	0,437		2,111	15,801	15,364
6	-1,524	0,330		2,330	13,801	13,471
7	-1,921	0,269		1,854	12,216	11,947
8	-1,514	0,534		2,190	10,560	10,026
9	0,480	0,673		2,048	9,185	8,512
10	2,326	2,729		0,193	11,721	8,992
11	2,030	2,504		0,403	13,822	11,318
12	1,898	2,507		0,474	15,855	13,348
13	1,685	2,278		0,609	17,524	15,246
14	2,063	2,492		0,593	19,423	16,931
15	0,607	1,709		0,429	20,703	18,994
16 (PUNTO FIJO 1)	-0,101	1,454		1,102	21,055	19,601
IA				1,555	19,500	19,500
Total	0,171	21,483		21,312		

En la ida obtuvimos un ΔH de 0,107 m y en la vuelta de 0,171 m con respecto a la cota del punto de partida, al cual pretendíamos llegar con un valor próximo al conocido. Ambos vectores de cierre son mayores a lo esperado, indicando la presencia de errores mayores a los previstos. Esto motivó a reiterar el procedimiento e intentar mejorar los resultados.

Resultados intento 2:

IDA						
Punto	DH parcial	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA
		Atrás	Intermedia	Adelante		
1 IA	1,836	2,196			21,525	19,329
2 (PUNTO FIJO 2)	-1,983	0,569		0,360	21,734	21,165
3	-2,253	0,316		2,552	19,498	19,182
4	-1,968	0,368		2,569	17,297	16,929
5	-2,394	0,116		2,336	15,077	14,961
6	-2,061	0,303		2,510	12,870	12,567
7	-2,260	0,276		2,364	10,782	10,506
8	0,815	0,946		2,536	9,192	8,246
9	1,869	2,470		0,131	11,531	9,061
10	2,743	2,873		0,601	13,803	10,930
11	2,454	2,989		0,130	16,662	13,673
12	2,368	2,673		0,535	18,800	16,127
13	0,939	1,949		0,305	20,444	18,495
14 (PUNTO FIJO 1)	-0,103	1,351		1,010	20,785	19,434
IA				1,454	19,331	19,331
Total	0,002	19,395		19,393		

VUELTA						
Punto	DH parcial	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA
		Atrás	Intermedia	Adelante		
1 IA	-1,838	0,470			19,799	19,329
2 (PUNTO FIJO 2)	1,982	2,541		2,308	20,032	17,491
3	2,253	2,532		0,559	22,005	19,473
4	1,968	2,358		0,279	24,084	21,726
5	2,395	2,513		0,390	26,207	23,694
6	2,061	2,337		0,118	28,426	26,089
7	2,261	2,497		0,276	30,647	28,150
8	-0,815	0,133		0,236	30,544	30,411
9	-1,868	0,616		0,948	30,212	29,596
10	-2,742	0,124		2,484	27,852	27,728
11	-2,455	0,418		2,866	25,404	24,986
12	-2,369	0,335		2,873	22,866	22,531
13	-0,938	1,045		2,704	21,207	20,162
14 (PUNTO FIJO 1)	0,101	1,461		1,983	20,685	19,224
IA				1,360	19,325	19,325
Total	-0,004	19,380		19,384		

Ambas nivelaciones presentan vectores de cierre que cumplen con la tolerancia teórica establecida

CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos se concluye:

-Los resultados de la primera serie ida y vuelta se vieron afectados por errores/equivocaciones inaceptables para el procedimiento. No fuimos capaces de identificar a ciencia cierta la procedencia de dichos errores pero sirvió como motivador a repasar y mejorar el proceso en general.

-Las precauciones adoptadas en la segunda serie ida y vuelta se reflejaron en una mejora de calidad, alcanzando la precisión esperada.

-Durante la realización de la práctica y posterior análisis pudimos observar la importancia de la correcta colocación de los puntos fijos para poder tener una mejor detección y corrección de posibles errores, donde deben considerarse factores como la ubicación de los mismos teniendo en cuenta el caminamiento y la topografía del lugar; esto influyó la elección de puntos fijos para la realización de la práctica 3 (práctica que realizamos posteriormente a la práctica 4).

BIBLIOGRAFÍA

- Surveying and mapping, Christian Tiberius, Hans van der Marel, René Reudink & Freek van Leijen
- [Automatic level compensators, Cody Corporations](#)
- Fundamentos de Instrumental - Dpto. de Agrimensura - Facultad de Ingeniería - UNLP.

ANEXO

Trabajo:			Operador:			Fecha:		Hoja de	
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA	Observaciones	
			Atrás	Intermedia	Adelante				
1 IA			1,457						
PF1			0,875		1,352				
			0,215		2,529				
			0,026		2,929				
			0,561		3,582				
			0,177		2,969				
			1,928		3,190				
			2,293		0,364				
			-2,147		0,360				
			2,401		0,598				
			2,404		0,262				
			2,494		0,413				
			2,909		0,364				
PF2			0,459		0,567				
IA					2,343				
		Total	20,659		20,552			- E 111	

Trabajo:			Operador:			Fecha:		Hoja de	
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA	Observaciones	
			Atrás	Intermedia	Adelante				
IA			2,265						
PF2			0,370.277		0,400.				
↑ ERROR GALÁPAGO			0,338		2,791				
			0,687		2,230				
			0,437		2,111				
			0,330		2,330				
			0,269		1,854				
			0,534		2,190				
			0,673		2,048				
			2,729		0,193				
			2,504		0,403				
			2,670 2,428 2,507		0,474				
			2,278		0,609				
			2,492		0,593				
			1,709		0,429				
PF1			1,454		1,102				
IA					1,555.				
			2,0 21,483		32,312				

