

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

FACULTAD DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA GEOGRAFICA

INGENIERIA EN GEOMENSURA

LABORATORIO DE TOPOGRAFIA II

TRIANGULACION

Ampliación de Base por Método de Doble Cadena

INTRODUCCION

Este tipo de levantamiento, se realiza tanto en la topografía como en la geodesia, y en ambos casos en regiones a nivel nacional para levantamientos extensos, donde en el caso de la geodesia considera la forma real de la tierra para su representación gráfica por medio de la cartografía y en el caso de la topografía caso que nos referiremos en este laboratorio, para trabajos específicos o proyectos específicos en regiones menos extensas, consideradas como planas. Con frecuencia las triangulaciones se ligan puntos geodésicos independientes o pertenecientes a la red topográfica nacional. Los levantamientos generalmente se realizan apoyándose en poligonales de poca o buena precisión, pero en la medida que aumentan las dimensiones del terreno y los requerimientos de precisión, se hace necesario que las figuras geométricas sean más estables y rígidas. En efecto la Triangulación nos proporciona casi el único medio practico de relacionar puntos muy distantes con una precisión razonable o puntos a cualquier distancia, con gran precisión. Es especialmente el caso de la aplicación de medidas de distancias y azimutes, en obras por construirse, ya que un sistema de triangulación esta compuesto por una serie de triángulos ligados de tal manera que uno, dos o tres lados de un triángulo puede ser también loados de otro triángulo adyacente. Estas líneas del sistema, forman una red que unen entre sí los puntos o estaciones en que se miden los ángulos, los cuales toman el nombre de vértices de triangulación (donde debemos aplicar el método de Reiteración y su debida compensación, ya aplicadas en el laboratorio anterior). Por el uso de la triangulación, se elimina la necesidad de medir todas las distancias. En efecto basta con medir solo un lado para poder calcular los demás, pero si es posible, se deben medir dos o más lados de la triangulación para su comprobación, lados que reciben el nombre de Base, la cual debe ser debidamente compensada, tal como lo indica el manual de carreteras.

OBJETIVOS

Nuestro objetivo general es realizar una triangulación aplicando el método de doble cadena, donde se partirá de una base medida con alta precisión, para poder ampliar estas aproximadamente a su triple

A partir de lo anterior, tenemos otros objetivos más específicos, tales como:

Poder realizar un reconocimiento de terreno materializando los vértices del proyecto a realizar, de manera tal que estos estuviesen visibles entre sí si el trazado lo requiriera; a demás los cuales debían estar debidamente señalizados con banderolas en los jalones sobre las estacas y obtener así su mejor y más rápida localización al momento de su visualización.

Poner en practica los conocimientos de cátedra y laboratorios anteriores al momento de la medición de la base sin ampliar, de la medición de ángulos por el método de reiteración y al calcular las compensaciones y los

respectivos análisis de los datos obtenidos en terreno y gabinete.

Finalizando con la realización del respectivo plano del proyecto realizado.

DESARROLLO

La práctica constó con tres días de salida a terreno, comenzando el jueves 19 de noviembre, continuando con el jueves 26 de Noviembre y finalizando con el jueves 3 de Diciembre; todas las práctica tuvieron su comienzo como a las 9:00 hrs. , con la obtención del material pertinente en Gabinete y finalizaba con la entrega de este a las 18:30 hrs.

Todos los días antes mencionados se realizaron en la Laguna Caren, comenzando con una temperatura de unos 12° C la cual aumentaba en el transcurso del día hasta llegar a unos 30° C aproximadamente, estos laboratorios estaban a cargo del profesor Marco Cid y los ayudantes Ivan Navarro y Alfredo Yañez.

El primer día de salida como nos correspondió la doble cadena, se pidió en gabinete una huincha para la medición de alturas instrumentales y medición de la base, 6 jalones a los cuales se les puso tirantes para mantenerlos erguidos y se les unieron banderines de plástico para su mejor visualización en el campo de trabajo, un combo y un taquímetro repetidor (T-03) con su respectivo trípode; agregando 5 estacas de 4x4x0.50 para la base, mas 8 estacas de 2x2x0.50 para los puntos que serian los vértices de cada uno de los triángulos de la cadena respectiva; de no ser posible su uso, se llevaron fieros de ½x0.50 para su reemplazo.

Este día nos adecuamos al terreno, visando una buena ubicación para la base y los puntos que correspondieran a la figura que se realizaría para ampliar la base, en primera instancia realizamos la alineación de las 5 estacas de la base, a unos 20 metros entre cada una de ellas o bien a unos 25 pasos aproximadamente, su ubicación se realizo en el lugar mas plano que se pudo encontrar en el terreno, y que a su vez tuvieran una buena visual entre ellas (estacas de la base). Luego de lo cual continuamos con la buena ubicación de los vértices de cada uno de los puntos (C, C', D, D', E y F) de las mallas correspondientes, para lo cual se tuvo en cuenta una buena visibilidad entre los puntos que se debían ver unos con otros, para su buena visión al momento de medir sus ángulos. Alcanzando en esta oportunidad tan solo a medir por el método de reiteración una estación, que correspondió a la estación B, con lo cual terminamos el día de laboral.

El segundo día, pedimos en gabinete los mismos instrumentos que el laboratorio anterior, sin agregar material anexo ya que estaban en terreno, pero en esta oportunidad nos entregaron otro taquímetro, el cual era un taquímetro repetidor (T-16). En esta oportunidad se alcanzo a realizar 5 estaciones, las cuales fueron (A, C, E, F y D) y a su vez se realizó la medición de la base, con su respectiva alineación y nivelación correspondiente con un delta no mayor a 0.20 metros.

Este tercer y ultimo día sucedió lo mismo que el anterior, entregándonos en esta oportunidad dos taquímetros en vez de uno, siendo uno electrónico (NIKON NE-20s-20sc) y un taquímetro repetidor T-xx. En esta oportunidad se debían terminar las estaciones faltantes (C', D'), dándonos cuenta antes de realizarlas de algunos errores anteriores, los cuales fueron arreglados en esta oportunidad, como el caso de la estación A donde se realizo otra reiteración para sanear el error y correr el vértice F por encontrarse dos ángulo fuera de tolerancia, cosa que ocasionó medir nuevamente F, E, C, D, a demás de vértices C' y D', con lo cual terminamos los terrenos y nuestro ultimo día laboral.

Todos los valores obtenidos en terreno, son los siguientes:

ESTACION	PUNTO	ANGULOS HZ		Promedio
A		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	C'	0,0506	200,0619	0,057775
1,51	C	24,9035	224,9141	24,9088

	B	97,3338	297,3439	97,33885
	C'	0,0522	200,0664	
	C'	67,0286	267,043	67,03595
	C	91,8805	291,8979	91,8892
	B	164,3099	364,3265	164,3182
	C'	67,0267	267,0455	
	C'	134,0667	334,0674	134,066925
	C	158,9243	358,9456	158,93495
	B	231,3446	31,3675	231,35605
	C'	134,0683	334,0653	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio
B		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	A	0,00895	200,0108	0,0087125
1,62	C'	62,28815	262,2861	62,287125
	C	70,3694	270,3726	70,371
	D'	90,0426	290,0497	90,04615
	D	120,5636	320,5535	120,55855
	A	0,0095	200,0056	
	A	67,033	267,0267	67,02945
	C'	129,3108	329,30395	129,307375
	C	137,34245	337,36515	137,3538
	D'	157,02425	357,04765	157,03595
	D	187,43155	387,4568	187,444175
	A	67,03125	267,02685	
	A	133,75515	333,7566	133,75625
	C'	196,0335	396,0321	196,0328
	C	204,1157	4,1156	204,11565
	D'	223,7983	23,7981	223,7982
	D	254,1959	54,2067	254,2013
	A	133,7557	333,75755	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio
E		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	F	0	199,994	199,9925
1,30	D	35,617	235,617	35,617
	D'	67,203	267,203	67,203
	C	90,234	290,24	90,237
	C'	106,333	306,333	106,333
	F	0	199,994	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio
E		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
	F	67,0000	266,994	66,9925
	D	102,6300	302,624	102,627

	D'	134,2160	334,21	134,213
	C	157,2530	357,247	157,25
	C'	173,3460	373,352	173,349
	F	67,0000	266,994	
	F	134	333,994	133,9925
	D	169,617	369,617	169,617
	D'	201,203	1,203	201,203
	C	224,234	24,234	224,234
	C'	240,333	40,333	240,333
	F	134	333,994	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio
F		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	D	0	200	0
1,32	D'	11,463	211,463	11,463
	E	39,926	239,932	39,929
	D	0	200	
	D	67	267	67
	D'	78,475	278,475	78,475
	E	106,932	306,926	106,929
	D	67	267	
	D	134	333,988	133,9895
	D'	145,469	345,469	145,469
	E	173,926	373,92	173,923
	D	134	333,988	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio
D		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	B	0,0238	200,0326	0,028875
1,21	C	39,9339	239,9398	39,93685
	E	104,1838	304,1999	104,19185
	F	228,6594	28,6559	228,65765
	B	0,0251	200,034	
	B	67,0792	267,08575	67,0818875
	C	106,9857	306,9907	106,9882
	E	171,23515	371,2382	171,236675
	F	295,6944	95,6943	295,69435
	B	67,0784	267,0842	
	B	134,055	334,0627	134,0586
	C	173,9604	373,9679	173,96415
	E	238,2069	38,2156	238,21125
	F	362,6715	162,6776	362,67455
	B	134,0552	334,0615	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio

D'		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	B	0,0691	200,0782	0,07335
1,36	C'	93,4449	293,4531	93,449
	E	166,2782	366,2826	166,2804
	F	270,4185	70,4268	270,42265
	B	0,0677	200,0784	
	B	67,077	267,0897	67,08275
	C'	160,4516	360,463	160,4573
	E	233,2862	33,296	233,2911
	F	337,43	137,4387	337,43435
	B	67,0772	267,0871	
	B	134,0748	334,0867	134,0814
	C'	227,4585	27,4608	227,45965
	E	300,2874	100,2904	300,2889
	F	4,4249	204,4364	4,43065
	B	134,0774	334,0867	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio
C'		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	E	0,0693	200,0785	0,07365
1,47	D'	88,1339	288,1448	88,13935
	B	166,9873	366,9967	166,992
	A	207,3959	7,4063	207,4011
	E	0,0681	200,0787	
	E	67,076	267,0896	67,082275
	D'	155,1425	355,1443	155,1434
	B	233,9937	33,9956	233,99465
	A	274,4016	74,4134	274,4075
	E	67,0768	267,0867	
	E	134,075	334,0869	134,081425
	D'	222,1402	22,1421	222,14115
	B	300,9939	100,9951	300,9945
	A	341,4004	141,4123	341,40635
	E	134,0773	334,0865	
ESTACION	PUNTO	ANGULOS Hz		Promedio
C		DIRECTA	TRANSITO	s/n Reducir
Hi	B	0,0063	200,0072	0,0064
1,52	A	57,2056	257,206	57,2058
	E	208,8533	8,8546	208,85395
	D	290,0107	90,0118	290,01125
	B	0,0057	200,0064	
	B	67,0012	267,0023	67,00145

	A	124,2006	324,2017	124,20115
	E	275,8481	75,8497	275,8489
	D	357,0046	157,0063	357,00545
	B	67,0008	267,0015	
	B	134,0102	334,0088	134,009175
	A	191,2088	391,2076	191,2082
	E	342,8488	142,8478	342,8483
	D	24,0058	224,0043	24,00505
	B	134,0096	334,0081	

ANALISIS

Al analizar todos nuestros resultados, podemos analizar:

En cuanto a la base, podemos apreciar que se trabajó dentro de las tolerancias exigidas, por lo que el resultado obtenido por las compensaciones realizadas, hizo tan solo variar el tercer decimal.

En cuanto a la base ampliada se puede apreciar que estuvimos muy cercanos al triple de la base a ampliar, tal como se requería.

El método de reiteración aplicado, dejó ver que los cierres estuvieron dentro de la tolerancia permitida ya que los ángulos horizontales estaban dentro de dicha tolerancia, pudiendo continuar con el trabajo.

Al analizar la parte de cierre de triángulos nos podemos dar cuenta que estamos fuera de la tolerancia permitida por una triangulación terciaria, sin embargo esto se pudo deber a los cambios del instrumental t principalmente a la falta de experiencia al realizar triangulaciones

En este trabajo se analizo la cadena con mejor consistencia y rigidez con lo que podemos apreciar nuestras faltas y errores, las cuales pueden ser corregidas y mejoradas.

CONCLUSIONES

Tal como los libros dicen de que el método de triangulación él mas usado y recomendado para el buen traslado de coordenadas y un buen reconocimiento del terreno en cuestión, podemos concluir que a pesar de los errores, faltas y demás cometidos, este trabajo no estuvo mal del todo, ya que en terreno mismo, se pudo verificar lo eficaz da la rigidez de los triángulos, con todo lo que ello involucra (triángulo y lados), a demás se puede señalar que al tener una experiencia en terreno, no siempre es suficiente, ya que nosotros que la teníamos, pero no específicamente en triangulación, nos costo incluso que al final de la faena cambiáramos un vértice arruinando todo un trabajo realizado con anterioridad

Croquis de la faena a realizar en terreno:

C'

A E

base

Base Ampliada

C D'

B D

F

Cadena Primaria

Cadena Secundaria