

# Problemas resueltos y propuestos para el curso de topografía

Más de 350 problemas

Dante Alfredo Alcántara García  
Guillermo Landa Avilés



# **Problemas resueltos y propuestos para el curso de topografía**

**Más de 350 problemas**

11

# Problemas resueltos y propuestos para el curso de topografía

Más de 350 problemas

Dante Alfredo Alcántara García,  
Guillermo Landa Avilés

 **AZCAPOTZALCO**  
COBEI BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Casa abierta al tiempo  **Azcapotzalco**

División de Ciencias Básicas e Ingeniería  
Departamento de Materiales  
Área de Construcción

2894199

# UAM-AZCAPOTZALCO

RECTOR

Dr. Adrián Gerardo de Garay Sánchez

SECRETARIA

Dra. Sylvie Jeanne Turpin Marion

COORDINADORA GENERAL DE DESARROLLO ACADÉMICO

Dra. Norma Rondero López

COORDINADOR DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

DI Jorge Armando Morales Aceves

JEFE DE LA SECCIÓN DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EDITORIALES

Lic. Francisco Javier Ramírez Treviño

UAM  
TA590  
A5.4

ISBN-970-31-0330-8

© UAM-Azcapotzalco

Dante Alfredo Alcántara García  
Guillermo Landa Avilés

Corrección:

Marisela Juárez Capistrán

Ilustración de portada:

Consuelo Quiroz Reyes

Diseño de portada:

Modesto Serrano Ramírez

Sección de producción  
y distribución editoriales

Tel. 5318-9222/9223

Fax. 5318-9222

Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Azcapotzalco

Av. San Pablo 180

Col. Reynosa Tamaulipas

Delegación Azcapotzalco

C.P. 02200

México, D.F.

Problemas resueltos y propuestos  
para el curso de topografía

2a. edición 2005

Revisada, corregida y  
aumentada

1a. reimpresión 2008

Impreso en México

## ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN .....	7
2. PROBLEMAS RESUELTOS .....	9
3. PROBLEMAS PROPUESTOS.....	38
4. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PROPUESTOS .....	111
BIBLIOGRAFÍA.....	125



## INTRODUCCIÓN

Esta publicación “Problemas resueltos y problemas propuestos para el curso de topografía” fue elaborada hace varios años. En su primera edición, el objetivo fue ser un complemento para los cursos de topografía que se imparten en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería. Hasta la fecha se habían realizado seis reimpresiones, hoy se presenta a los estudiantes esta nueva edición revisada, corregida y aumentada con la misma intención, apoyar con un número amplio de ejercicios lo expuesto en la teoría.

Se han incluido nuevos problemas resueltos y propuestos (365 en total) así mismo, se incluyen soluciones de una selección de problemas propuestos de planimetría para que los estudiantes puedan hacer comprobaciones y con ello ejerciten sus conocimientos. También para que los profesores de los cursos cuenten con éste apoyo didáctico.

La serie completa de Material Didáctico consta de:

- Libro “Topografía” (Mtro. Dante A. Alcántara G.)
- Programa para el cálculo de poligonales PG 1.0 (Mtro Dante A. Alcántara G. y Mtro. Jesús Cano Licona)
- Introducción a la cartografía (Mtro. Danta A. Alcántara G.)
- Planillas de cálculo Mtro. Dante A. Alcántara G.)
- Tablas para el cálculo de Volúmenes de Terracerías, (Mtro. Dante A. Alcántara García)
- Guión de Practicas de Topografía (Ing. Julio M. Lions Q., Mtro. Dante A. Alcántara García)
- Guión de Practicas de Temas Selectos de Topografía (Mtro. Dante A. Alcántara García)
- Problemas resueltos y problemas propuestos para el curso de topografía (Mtro. Dante A. Alcántara García. Dr. Guillermo Landa Avilés)

Reconocimiento: Este trabajo fue compilado con el procesador de textos “Word”, por los alumnos (hoy en día ingenieros) de la División de Ciencias Básicas e Ingeniería, licenciatura en Ingeniería Civil: Daniel Gómez Olvera, Ismael Roberto Martínez Ramírez y Federico Moreno Celaya

México D. F. 12 de Julio de 2004



## PROBLEMAS RESUELTOS

1. Seis de los valores observados de un ángulo  $x$  son:

$76^\circ 18' 20''$ ,  $76^\circ 19'$ ,  $76^\circ 20'$ ,  $76^\circ 19' 30''$ ,  $76^\circ 18'$ ,  $76^\circ 19'$ , ¿Cuál es el valor más probable del ángulo?

$$\text{Ángulo probable} = \frac{\sum \phi}{n} = \frac{456^\circ 113' 50''}{6} = 76^\circ 18' 58.3''$$

2. Una distancia AB se mide diez veces, determínese la longitud más probable de la línea, el error medio de una sola medida, el error medio cuadrático, el error medio, y el error medio del promedio.

LONGITUD	RESIDUO $d$	$d$
957.86	+ 0.134	0.018
957.52	- 0.206	0.042
957.57	- 0.156	0.024
957.91	+ 0.018	0.034
957.73	+ 0.004	0.000
957.81	+ 0.084	0.007
957.49	- 0.234	0.055
957.78	+ 0.054	0.003
957.74	+ 0.014	0.000
957.85	+ 0.124	0.015
		0.199

$$\text{La longitud mas probable} = \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 957.726m$$

$$\text{El error medio de una sola medida} = Em = \sigma_n = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}} = 0.14136$$

$$\text{El error medio cuadrático} = \sigma_n^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum d^2}{n} = 0.019984$$

$$\text{El error medio} = \sigma_{n-1} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}} = 0.149$$

$$\text{El error medio del promedio} = Ep = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n(n-1)}} = 0.0471$$

3. Se tomaron medidas angulares en una barra subtensa (estadal horizontal) con un teodolito de micrómetro óptico con los siguientes resultados  $0^\circ 32' 10''$ ,  $0^\circ 32' 09''$ ,  $0^\circ 32' 10''$ ,  $0^\circ 32' 11''$ , ¿cuál es la distancia horizontal del teodolito a la barra subtensa?

Respuesta:

Formula: 
$$d_i = \cot\left(\frac{\phi_i}{2}\right)$$

$$D = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4} = 213.7427 \text{ m}$$

4. Una distancia registrada como 921.76, se midió con una cinta de acero de 100m que después se comparó con un patrón y se encontró que tenía una longitud correcta de 100.024 ¿cuál es la longitud correcta de la línea?

Aplicando.

$$D = dm + \frac{dm(ln - lc)}{ln}$$

dm = distancia medida

ln = longitud nominal

lc = longitud comparada

$$D = 921.76 + \frac{921.76(100 - 100.024)}{100}$$

$$D = 921.539 \text{ m}$$

5. Defina el área de cinco terrenos cuyos valores se dan en diferentes unidades en la tabla siguiente:

Terreno	1	2	3	4	5
Área	500 m <sup>2</sup>	30 Ha	300,000 cm <sup>2</sup>	0.7 Área	8,000,020 dm <sup>2</sup>

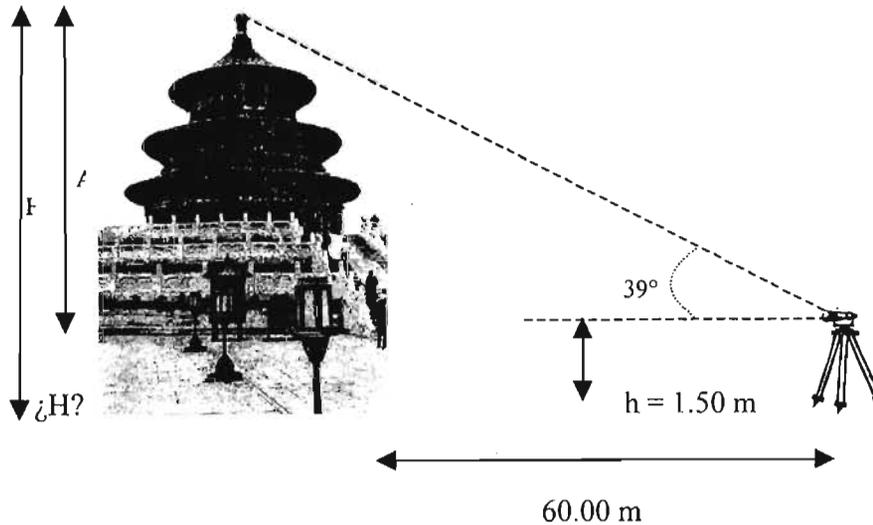
Solución:

Terreno	1	2	3	4	5
Área	500 m <sup>2</sup>	30 Ha * 10,000/Ha	300,000 cm <sup>2</sup> * m <sup>2</sup> / 10,000 cm <sup>2</sup>	0.7 Área * 100 m / Área	8,000,020 dm <sup>2</sup> * m <sup>2</sup> / 100 dm <sup>2</sup>
Total	500 m <sup>2</sup>	300,000 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>	70 m <sup>2</sup>	80,000.20 m <sup>2</sup>

Respuesta:

$$380,600.20 \text{ m}^2$$

6. Determinar la altura del edificio desde un teodolito ubicado sobre piso horizontal a 60m de distancia.



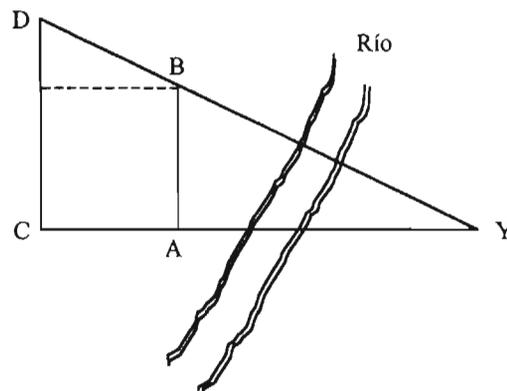
$$H = A + h$$

Respuesta:

$$A = 60\text{m} \tan 39^\circ = 48.587 \text{ m}$$

$$H = 48.587 + 1.5 = 50.10 \text{ m}$$

7. Deduzca la distancia A-Y que se muestra en la figura siguiente:



$$CD = 17.50 \text{ m}$$

$$CA = 52.30 \text{ m}$$

$$AB = 14.30 \text{ m}$$

Usando un ángulo y funciones trigonométricas:

Ángulo  $Y-D-C$  tomando una paralela al tramo  $C-Y$  en el punto  $B$ , tenemos:

$$\text{Ángulo } Y-D-C = \text{Áng. tan } (3.20\text{m} / 52.30\text{m})$$

$$\text{Ángulo } Y-D-C = \text{Áng. Tan } (14.30\text{m}/A-Y)$$

$$X = 14.30\text{m}/\text{Áng tang } Y-C-D = 14.30\text{m} / (3.20\text{m}/52.30\text{m}) = (747.89\text{m}^2 / 3.20\text{m}) \text{ Finalmente}$$

$$X = 233.716\text{m}$$

Por otra parte, usando razones y proporciones

$$3.20\text{m}/52.30\text{m} \text{ como } 17.50\text{m}/(52.30 + X)$$

$$3.20\text{m}*/(52.30 + X) = 52.30\text{m}* 17.50\text{m}$$

$$167.36\text{m} + 3.20\text{m}*X = 915.25\text{m}$$

$$X = 747\text{m}/3.20 = 233.716$$

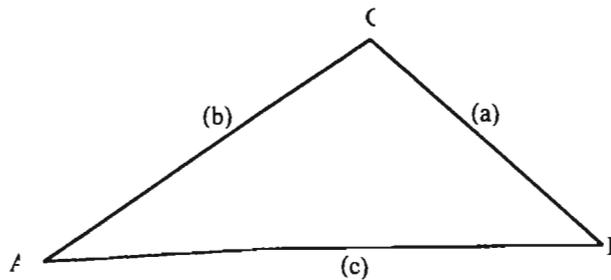
Una tercera opción es:

$$3.20\text{m}---52.30\text{m}$$

$$14.30\text{m}-----X$$

$$X = (14.30\text{m}*52.30\text{m})/3.20\text{m} = 233.716\text{m}$$

8. Encuentre los ángulos interiores y el área de un terreno como el de la siguiente figura: .



$$AB = 0.85 \text{ Km. (c)}$$

$$BC = 6.5 \text{ Hectómetros (a)}$$

$$CA = 77,000 \text{ cm. (a)}$$

Cálculo de los ángulos:

$$C = \text{Coseno}^{-1} [(a^2 + b^2 + c^2) / (2ab)]$$

$$C = \text{Coseno}^{-1} [(650^2 + 770^2 + 850^2) / (2*650*770)]$$

$$C = 72^\circ 59' 10''$$

$$B = \text{Seno}^{-1} [(b*\text{seno } C)/c]$$

$$B = \text{Seno}^{-1} [(770 \text{ seno } 72^\circ 59' 09'')/850]$$

$$B = 60^\circ 01' 26''$$

$$A = \text{Seno}^{-1} [(a*\text{seno } C)/c]$$

$$A = \text{Seno}^{-1} [(650 \text{ seno } 72^\circ 59' 09'')/850]$$

$$A = 46^\circ 59' 24''$$

Cálculo del área:

$$S = [(a+b+c)/2]$$

$$A = [S(S-a)*(S-b)*(S-c)]^{1/2}$$

$$S = [(650+770+850)/2] = 1135\text{m}$$

$$A = [1135(1135-650)*(1135-770)*(1135-850)]^{1/2}$$

$$A = 239,297.22 \text{ m}^2$$

$$A = 23.93 \text{ Ha}$$

9. Encuentre el valor más probable con los ángulos de un vértice que se muestran en la tabla:

Observación	Valor angular
1	76° 18' 20"
2	76° 19' 00"
3	76° 20' 00"
4	76° 19' 30"
5	76° 18' 00"
6	76° 19' 00"

$$\text{Ángulo más probable o valor más probable} = \Sigma \text{ángulos}/n = (76^\circ 18' 20'' + 76^\circ 19' 00'' + 76^\circ 20' 00'' + 76^\circ 19' 30'' + 76^\circ 18' 00'' + 76^\circ 19' 00'')/6 = 76^\circ 18' 58.3''$$

10. Una distancia AB se mide 10 veces (como se muestra en la tabla) con esas medidas determine la longitud más probable, el error normal de una sola medida y el error normal del promedio.

Longitud	Residuo d	d <sup>2</sup>
957.86	+0.134	0.018
957.52	-0.206	0.042
957.57	-0.156	0.024
957.91	+0.184	0.034
957.73	+0.004	0.000
957.81	+0.084	0.007
957.49	-0.234	0.056
957.78	+0.054	0.003
957.74	+0.014	0.000
957.85	+0.124	0.0015
Promedio o VMP		Sumatoria
957.726		0.199

$$\text{Error medio cuadrático} = \text{EMC} = [(\Sigma d^2)/(n-1)]^{1/2}$$

$$\text{EMC} = [(\Sigma 0.199)/(9)]^{1/2}$$

$$\text{EMC} = 0.1487$$

$$\text{Error normal del promedio} = \text{ENP} = \text{EMC}/(n)^{1/2}$$

$$\text{ENP} = 0.1487/(10)^{1/2}$$

$$\text{ENP} = 0.047$$

11. Se tomó una medida con mira horizontal (L = 2m de longitud entre los puntos extremos) y teodolito con los siguientes resultados:

0° 32' 10" 0° 32' 09" 0° 32' 10" 0° 32' 11"

$$D_i = L/2 * \cot(\alpha_i / 2)$$

$$D_1 = 2/2 * \cot(0^\circ 32' 10'' / 2) = 213.74435\text{m}$$

$$D_2 = \cot(0^\circ 32' 09'' / 2) = 213.85516\text{m}$$

$$D_3 = \cot(0^\circ 32' 10'' / 2) = 213.74435\text{m}$$

$$D_4 = \cot(0^\circ 32' 11'' / 2) = 213.63366\text{m}$$

$$\text{Distancia final DF} = 213.74438\text{m}$$

12. Dos brigadas realizaron la medición de una distancia, se desea saber cuál de ellas hizo menos errores, es decir, tuvo mayor precisión, y explique por qué.

Brigada A	423.84m	423.87m	423.85m	423.86m	423.88m	423.89m
Brigada B	423.88m	423.85m	423.86m	423.84m	423.83m	423.88m

Solución:

Brigada A

Número	Medida	d	d <sup>2</sup>
1	423.84m	+0.025	0.000625
2	423.87m	-0.005	0.000025
3	423.85m	+0.015	0.000225
4	423.86m	+0.005	0.000025
5	423.88m	-0.015	0.000225
6	423.89m	-0.025	0.000625
	VMP		Sumatoria
	423.865m		0.001750

$$EMC = [(\sum d^2)/(n-1)]^{1/2}$$

$$EMC = [(\sum 0.001750)/(5)]^{1/2}$$

$$EMC = 0.01871$$

$$ENP = EMC/(n)^{1/2}$$

$$ENP = 0.001750/(6)^{1/2}$$

$$ENP = 0.00764$$

Brigada B

Número	Medida	d	d <sup>2</sup>
1	423.88m	-0.025	0.000544
2	423.85m	+0.005	0.000044
3	423.86m	-0.015	0.000011
4	423.84m	+0.005	0.000278
5	423.83m	+0.015	0.000711
6	423.88m	-0.025	0.000544
	VMP		Sumatoria
	423.857m		0.002132

$$EMC = [(\sum d^2)/(n-1)]^{1/2}$$

$$EMC = [(\sum 0.002132)/(5)]^{1/2}$$

$$EMC = 0.02065$$

$$ENP = EMC/(n)^{1/2}$$

$$ENP = 0.002132/(6)^{1/2}$$

$$ENP = 0.00843$$

Con los resultados anteriores se observa que la Brigada A tuvo mejores resultados

13. Una distancia registrada como 921.76 se midió con una cinta de acero de 50m nominales, dicha cinta se llevó a comparar con un metro patrón arrojando una magnitud de 50.012m ¿Cuál es la magnitud real de ese lado medido?

Distancia = Distancia medida + (Distancia medida/magnitud nominal)\*(Magnitud nominal-Magnitud comparada)

$$D = Dm + (Dm/Mn)*(Mn-Mc)$$

$$D = 921.76 + (921.76/50)*(50-50.012)$$

$$D = 921.53878m$$

a. Complete el siguiente registro de una nivelación diferencial con doble punto de liga, hágase la comprobación ordinaria y determine la elevación del banco de nivel 58.

PUNTO	LEC. (+)	A. I.	LEC. (-)	ELEVACIÓN
BN-57	2.564	192.799		190.235
PL-1H	1.164	191.563	2.400	190.399
PL-1L	1.246	191.568	2.477	190.322
PL-2H	1.196	190.227	2.532	189.031
PL-2L	1.415	190.231	2.752	188.816
PL-3H	1.181	188.229	3.179	187.048
PL-3L	1.368	188.229	3.370	186.861
BN-58			2.797	185.432

La comprobación se hace sumando las lecturas positivas restando la suma de lecturas negativas.

En L: 6.593 (+)	En H: 6.105 (+)
-11.396 (-)	-10.908 (-)
- 4.803	- 4.803

Como el desnivel en H y L es igual, entonces hemos comprobado la nivelación pero también podemos comprobar el BN – 58, restando el desnivel obtenido del BN – 57.

BN – 57	190.235
DESNIVEL	- 4.803
BN – 58	185.432

14. Complete el registro de una nivelación para perfil y haga las comprobaciones aritméticas y dibuje el perfil a escala adecuada.

EST.	(+)	A. I.	(-)	ELEVACIÓN
BN-1	1.073	<i>101.073</i>		100.00
0+000			0.61	<i>100.463</i>
0+020			2.23	<i>98.843</i>
0+040			3.38	<i>97.693</i>
0+060			3.17	<i>97.903</i>
0+080			2.38	<i>98.693</i>
PL-1	1.666	<i>100.644</i>	2.095	<i>98.978</i>
0+100			1.19	<i>99.454</i>
0+120			0.82	<i>99.824</i>
0+140			0.43	<i>100.214</i>
0+160			0.25	<i>100.394</i>
BN-2			0.779	<i>99.865</i>

NOTA: Los valores que *no* aparecen en cursivas se dan como datos del problema.

RESPUESTA: el desnivel entre BN-1 y el BN-2, es:  
 $100 - 99.865 = 0.135$

15. Complete el siguiente registro de nivelación diferencia determinado el error de cierre y, compensar el BN – 9.

PUNTO	(+)	A.I.	(-)	ELEVACIÓN
BN-8	3.481	<i>25.545</i>		22.064
PL-1	1.960	<i>25.362</i>	2.143	<i>23.402</i>
BN-9	1.396	<i>25.350</i>	1.408	<i>23.954</i>
PL-2	0.707	<i>24.338</i>	1.719	<i>23.631</i>
PL3	2.274	<i>23.479</i>	3.133	<i>21.205</i>
BN-8			1.391	<i>22.088</i>

NOTA: Los valores que *no* aparecen en cursivas se dan como datos del problema.

RESPUESTA

$$\text{ERROR} = 22.064 - 22.088 = 0.024$$

$$BN - 9 = 23.954 - \frac{0.024}{2} = 23.942$$

16. Convertir los rumbos en acimutes del norte y determinar el ángulo interior entre cada par de rumbos sucesivos.

$$\begin{array}{llll} \text{Rbo1} = \text{NE} & 73^\circ 10' & \text{Az1} = & 73^\circ 10' \\ \text{Rbo2} = \text{SE} & 54^\circ 40' & \text{Az2} = 180^\circ - 54^\circ 40' & = 125^\circ 20' \\ \text{Rbo3} = \text{SW} & 17^\circ 30' & \text{Az3} = 180^\circ + 17^\circ 30' & = 197^\circ 30' \\ \text{Rbo4} = \text{NW} & 85^\circ 50' & \text{Az4} = 360^\circ - 85^\circ 50' & = 274^\circ 10' \end{array}$$

$$\begin{array}{llll} \text{K1} = 180^\circ - (\text{Rbo1} + \text{Rbo4}) & = & 21^\circ 00' \\ \text{K2} = \text{Rbo1} + \text{Rbo2} & = & 127^\circ 50' \\ \text{K3} = 180^\circ - (\text{Rbo2} + \text{Rbo3}) & = & 107^\circ 50' \\ \text{K4} = \text{Rbo3} + \text{Rbo4} & = & 103^\circ 20' \end{array}$$

$$\text{Suma} = 358^\circ 120' = 360^\circ$$

17. El lado AB de un terreno de cinco lados está orientado al oeste, se tomaron ángulos a la derecha, calcúlese y tabúlese el rumbo y el azimut de cada lado.

LADO	VERTICE	ÁNGULO	RUMBO	AZIMUT
AB	B	140° 00'	W	270° 00'
BC	C	109° 15'	SW 50° 00'	230° 00'
CD	D	154° 45'	SE 20° 45'	159° 15'
DE	E	50° 30'	SE 46° 00'	134° 00'
EA	A	85° 30'	NE 4° 30'	4° 30'
	Σ	540° 00'		

18. En un deslinde se midieron los acimutes de los lados, calcular los rumbos y los ángulos interiores.

LADO	AZIMUT	RUMBO	VERTICE	ÁNGULO
ED	40°	NE 50°	D	92°
DC	128°	SE 52°	C	106°
CB	202°	SW 22°	B	109°
BA	273°	NW 87°	A	131°
AE	322°	NW 38°	E	102°
			Σ	540°

Brújula:

19. Una línea de un viejo levantamiento tenía registrado un rumbo de NE 25° 30', si ahora el rumbo es NE 23° 30' y la declinación magnética de 5° 30'. ¿Cuál era la declinación en la fecha del levantamiento original?.

$$\text{Diferencia de rumbos} = 23^\circ 30' - 25^\circ 30' = 2^\circ 00'$$

$$\text{Restar } 2^\circ \text{ a la declinación} = 5^\circ 30' - 2^\circ 00'$$

Declinación anterior es 3° 30'

20. Los rumbos observados son los que se anotan, determine los rumbos directos correctos.

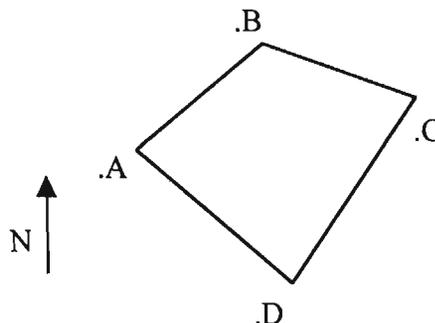
LÍNEA	RUMBO DIREC.	RUMBO INVERSO	RUMBO DIREC.INV.
AB	NE 24°	SW 25°	NE 24° 30'
BC	SE 44°	NW 46°	SE 45°
CD	S	N	S

21. En un levantamiento con brújula se tomaron los siguientes rumbos, calcular y compensar los ángulos interiores y apoyándose en el rumbo BC, corregir los demás rumbos.

LADO	RUMBO OBSERVADO	ÁNGULO CALCULADO	ÁNGULO COMPENSADO	RUMBO CORREGIDO
AB	NE 52° 40'	82° 25'	81° 40'	NE 1° 55'
BC	SE 29° 45'	118° 13'	118° 28'	SE 29° 45'
CD	SW 32° 02'	92° 51'	93° 06'	SW 31° 47'
DA	NW 60° 49'	66° 31'	66° 46'	NE 61° 19'
		$\Sigma = 360^\circ$	$\Sigma = 360^\circ$	

$$\begin{aligned} \Sigma \varnothing &= (n - 2) 180^\circ \\ &= (n - 2) 180^\circ = 360^\circ \end{aligned}$$

No existe error por lo tanto no existe compensación



22. Se midieron tres ángulos en el punto x con un teodolito de 10 seg.; dándole vuelta al horizonte, basándose en 16 juegos de medidas, el error probable para un solo juego de medidas se encontró que era de 2.7 seg. , si se usa el mismo procedimiento para medir los ángulos de un triángulo. ¿Cuál es el error probable de cierre del triángulo?

Error probable de cierre =  $2.7 \times 3 = 8.1$  seg.

3 es el número de ángulos de la figura.

23. ¿Cuál es la compensación angular de una poligonal cerrada levantada por ángulos interiores, por deflexiones y por acimutes.

Comprobación de levantamiento por ángulos.

$$\Sigma \theta \text{ interiores.} = 180^\circ (n - 2)$$

n = número de ángulos interiores

Comprobación por deflexión.

La suma de éstas deberá ser igual a  $360^\circ$ , donde las deflexiones a la derecha se consideran (+) y las deflexiones a la izquierda (-).

Comprobación por acimutes.

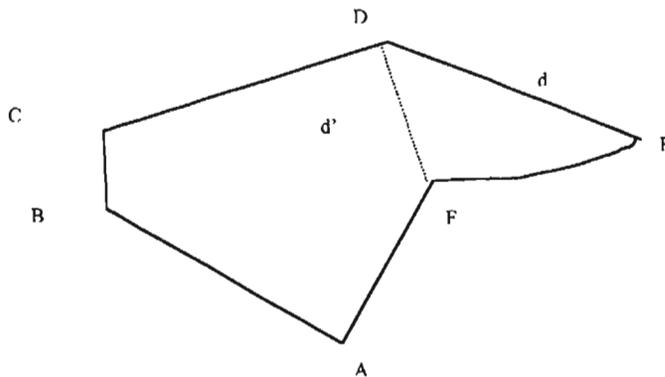
Sacar los ángulos interiores, para poder utilizar la fórmula para ángulos interiores.

24. Los rumbos y longitudes registrados para un poligonal de cinco lados son los siguientes.

AB	NW $82^\circ 15'$	320.00 m
BC	NE $4^\circ 18'$	417.20 m
CD	NE $77^\circ 31'$	289.49 m
DE	SE $48^\circ 24'$	515.60 m
EA	SW $69^\circ 32'$	337.90 m

Si se supone que las longitudes son correctas, ¿qué rumbo es el que contiene error?

El rumbo que contiene error es el de la línea DE.



25. Calcular y tabular para la poligonal siguiente.  
 a) rumbos, b) proyecciones, c) error, d) precisión,  
 ¿Para qué tipo de levantamiento es satisfactoria la precisión?.

LADO	ANG. DER.	DIST.	RUMBO	SENO	COSENO
AB	135° 00'	542.00	N	0	1
BC	114° 27'	846.60	NE 45° 00'	0.7071	0.7071
CD	121° 52'	845.40	SE 69° 27'	0.9364	0.3510
DE	88° 59'	1019.80	SE 11° 19'	0.1962	0.9806
EF	133° 48'	1118.00	SW 79° 42'	0.9839	0.1788
FA	125° 54'	606.80	NW 54° 06'	0.8100	0.5864
$\Sigma$	720° 00'	4978.60			

LADO	PROYECCIONES			
	E	W	N	S
AB			542	
BC	598.64		598.64	
CD	791.60			296.76
DE	200.12			999.97
EF		1099.98		199.90
FA		491.53	355.81	
SUMAS	1590.36	1591.51	1496.45	1496.63

$$EX = -1.15 \quad \Sigma X = 3181.87$$

$$EY = -0.18 \quad \Sigma Y = 2993.08$$

$$Et = \sqrt{EX^2 + EY^2} = 1.164$$

$$Kx = \frac{EX}{\Sigma X} = 0.00036$$

$$\text{PRECISION} = 1: \text{PERÍMETRO} / Et$$

$$= 1: 4277$$

$$Ky = \frac{EY}{\Sigma Y} = 0.00006$$

11. Para la poligonal calcular y tabular.  
 a) las proyecciones sin compensar  
 b) las proyecciones compensadas  
 c) el error lineal de cierre  
 d) la precisión

LADO	DIST.	RUMBO	PROYECCIONES			
			E	W	N	S
AB	295.50	SE 73° 48'	283.77			82.44
BC	778.00	NE 19° 57'	265.45		731.31	
CD	308.70	NW 52°20'		244.36	188.64	
DA	891.40	SW 19° 58'		304.39		837.82
SUMA	2273.60		549.22	548.75	919.95	920.26

	CORRECCIÓN		PROYECCIONES CORREGIDAS			
	CX	CY	E	W	N	S
AB	0.12	0.02	283.65			82.42
BC	0.11	0.12	265.34		731.43	
CD	0.11	0.03		244.47	188.67	
DA	0.13	0.14		304.52		837.68
SUMA	0.47	0.31	548.99	548.99	920.10	920.10

$$EX = +0.47 \quad \Sigma X = 1097.97$$

$$EY = -0.31 \quad \Sigma Y = 1840.21$$

$$Et = \sqrt{EX^2 + EY^2} = 0.563$$

$$\text{PRECISIÓN} = 1: \text{PERÍMETRO} / Et$$

$$= 1: 4038$$

$$K_x = \frac{EX}{\Sigma X} = 0.00043$$

$$cxi = K_x(x_i)$$

$$K_y = \frac{EY}{\Sigma Y} = 0.00017$$

$$cyi = K_y(y_i)$$

26. A partir de las proyecciones compensadas, calcular las coordenadas y las superficies del problema 11.

EST.	PROYECCIONES				COORDENADAS	
	E	W	N	S	X	Y
A					500.00	500.00
B			542.03		500.00	1042.03
C	598.86		598.68		1098.86	1640.71
D	791.88			296.74	1890.74	1343.97
E	200.19			199.91	2090.93	344.06
F		1099.58		199.89	991.35	144.17
A		491.35	355.83		500.00	500.00
SUMA	1590.93	1590.93	1496.54	1596.54		

PRODUCTOS	
( ↙ )	( ↗ )
521 015	250 000
820 355	1 145 045
1 476 834.9	3 102 156
650 528	2 810 147
301 449.4	341 083
495 675	72 085
SUMA 4 265 857	7 720 516

$$2 S = 3\,454\,659.93 \text{ m}_-$$

$$S = 1\,727\,329.96 \text{ m}_-$$

27. A partir de las coordenadas determinar la superficie.

LADO	COORDENADAS		PRODUCTOS	
	X	Y	( ↙ )	( ↗ )
A	100.00	100.00	1 758	38 365
B	383.65	17.58	287 357.68	11 409.24
C	648.99	749.01	608 544.94	302 989.52
D	404.52	937.68	40 452	93 768
A	100.00	100.00		
SUMA			938 112.62	446 531.76

$$S = 245\,790.43 \text{ m}_-$$

28. Resuelva la siguiente poligonal:

Lado	Distancia	R. M. C:
A-B	295.50	SE 73° 48'
B-C	778.00	NE 19° 57'
C-D	308.70	NO 52° 20'
D-A	891.40	SO 19° 58'
	2273.60	



LADO	DIST	RUMBO			AZIMUT	PROYECCIONES				PROY. CORREGIDAS		COORDENADAS		PUNTO	
						DELTA X	DELTA Y	Cx	Cy	DELTA X	DELTA Y	X	Y		
12	90.340	SE	80	0	0	100.000	88.868	-15.887	0.473	0.0782	88.440	-15.811	800.000	800.000	1.000
23	101.040	SE	10	5	0	189.917	17.690	-99.479	0.094	0.4833	17.784	-98.996	889.440	784.389	2.000
34	118.035	NO	84	25	0	275.583	-117.475	11.484	0.624	0.0558	-116.851	11.540	907.225	885.383	3.000
41	103.015	NE	5	20	0	5.333	9.575	102.589	0.051	0.4983	9.628	103.067	790.374	896.933	4.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
Sumas	412.430						-1.242	-1.114	1.242	1.114	0.000	0.000			

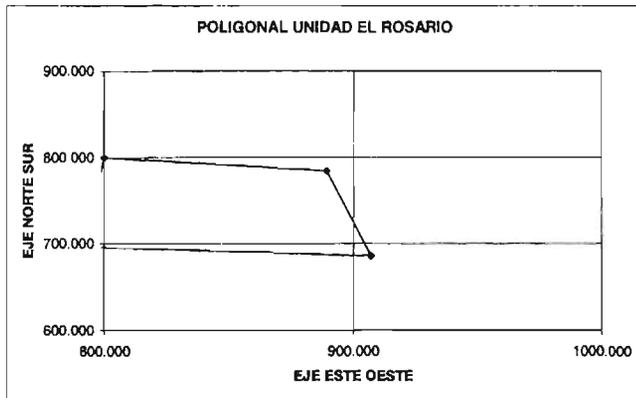
Ex	-1.24213
Ey	-1.11388

Kx	0.00531
Ky	0.00486

ET.	1.68828
PRECISION	247.21841

AREA (m2)	10385.592
Area (Ha)	1.0

800.000	800.000	1.000	
874.188	891.923	2.000	
1148.173	819.471	3.000	
812.482	473.799	6.000	
-59634.408	800.000	800.000	1.000



779351.200	
553538.400	793083.481
803481.834	379414.837
543085.821	379039.200
489985.800	
2190081.455	2330668.888
1,2,3,8,1	140807.242
	74-43-58.44
	70403.821
	SO

30 Resuelva una poligonal correspondiente a un levantamiento de terreno con cinta y brújula

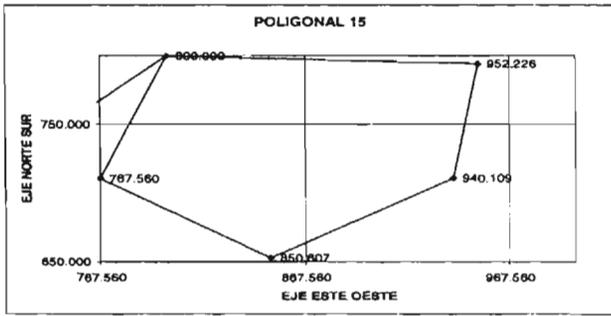
Lado	Distancia	R. M. C:
A-B	153.15	SE 87° 45'
B-C	84.00	SO 08° 15'
C-D	106.06	SO 57° 05'
D-E	100.85	NO 55° 00'
E-A	95.35	NE 20° 00'
	539.41	

LADO	DIST	RUMBO	PROYECCIONES						PROV. CORREGIDAS		COORDENADAS		PUNTO		
			AZIMUT	DELTA X	DELTA Y	Cx	Cy	DELTA X	DELTA Y	X	Y				
12	153.160	SE	87	45	0	82.260	163.032	-6.013	-0.806	-0.0136	182.226	-6.028	800.000	800.000	1.000
23	84.000	SO	8	18	0	188.260	-12.083	-83.131	-0.063	-0.1883	-12.117	-83.319	852.226	793.974	2.000
34	108.080	SO	67	5	0	237.083	-89.093	57.635	-0.489	-0.1908	-89.602	57.714	840.109	710.856	3.000
45	100.850	NO	68	0	0	808.000	-82.811	57.846	-0.435	-0.1310	-83.047	57.714	850.807	852.889	4.000
51	88.350	NE	29	0	0	70.000	32.612	89.800	-0.172	-0.2990	32.440	89.287	787.560	710.803	5.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000	0	0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Sumas	539.410						1.848	0.867	-1.848	-0.867	0.000	0.000			

Ex	1.84538
Ey	0.86653
Ey'	2.05638
PRECISION	282.31034

Kx	-0.00627
Ky	-0.06227
AREA (m2)	18071.374
Area (Ha)	1.9

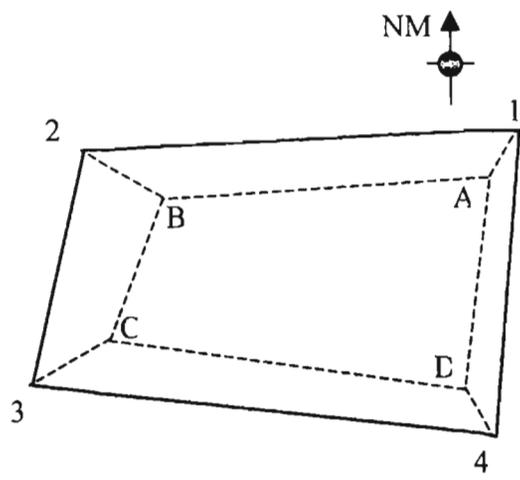
800.000	800.000	1.000
974.199	691.823	2.000
1146.173	819.471	3.000
812.482	473.799	8.000
800.000	800.000	1.000



778351.200	778351.200
553538.400	793063.461
803481.834	378414.837
543065.821	378039.200
489986.800	
	D 3-6
	553.215
2190061.455	R 3-8
	140807.242
1.2,3,6,1	74-45-58.44
	SO
	70403.821

31. Para levantar un terreno se utilizó una poligonal auxiliar, con ella y las radiaciones correspondientes resuelva el problema siguiente:

EST.	P.O.	DIST. H.	Ángulo D.
A	D	19.363	00° 00'
	B	51.063	97° 26'
	1	4.905	232° 17'
B	A	51.063	00° 00'
	C	22.750	85° 04'
	2	12.885	183° 03'
C	B	22.750	00° 00'
	D	51.740	91° 06'
	3	15.020	257° 50'
D	C	51.740	00° 00'
	A	19.363	86° 24'
	4	5.550	259° 30'



Rumbo inicial NO 82° 34'

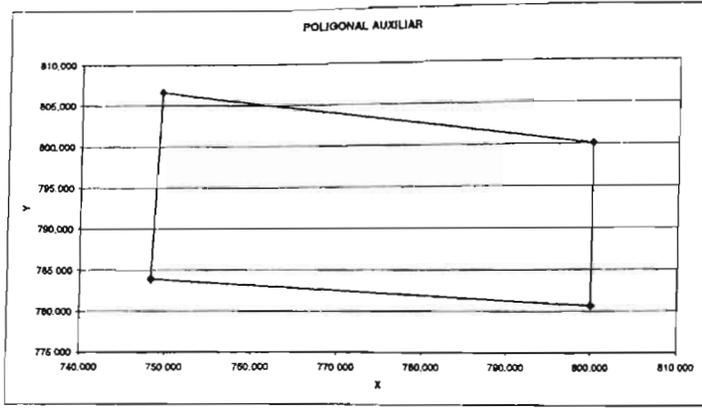
Cálculo de la poligonal auxiliar:

LADO	DIST	RUMBO				AZIMUT	PROYECCIONES				PROY. CORREGIDAS		COORDENADAS		PUNTO
		NO	SE	SO	NO		DELTA X	DELTA Y	Cx	Cy	DELTA X	DELTA Y	X	Y	
12	51.063	NO	82	34	0	277.433	-50.834	6.606	-0.006	0.0010	-50.840	6.607	800.000	800.000	1.000
23	22.750	SO	2	30	0	182.500	-0.992	-22.728	0.000	0.0035	-0.992	-22.725	749.380	806.607	2.000
34	51.740	SE	88	24	0	93.600	51.838	-3.249	-0.008	0.0005	51.832	-3.248	748.388	783.682	3.000
41	19.363	N	0	0	0	360.000	0.000	19.363	0.000	0.0030	0.000	19.366	800.000	780.634	4.000
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	800.000	800.000	1.000
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	0.000		0	0	0	360.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Sumas	144.916						0.012	-0.008	-0.012	0.008	0.000	0.000			

Ex	0.01189
Ey	-0.00798
ET.	0.01418
PRECISION	10237.17688

Kx	-0.00011
Ky	0.00015
AREA (m2)	1078.820
Area (Ha)	0.1

800.000	800.000	1.000
974.189	891.823	2.000
1148.173	818.471	3.000
812.482	473.798	6.000
800.000	800.000	1.000

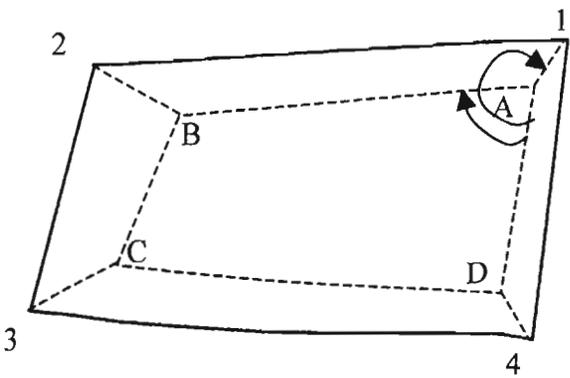


553538.400	779351.200
803481.834	793063.461
543055.621	379414.837
489985.800	379039.200
2190061.455	2330868.698
1.2,3,6,1	140807.242
	70403.621

D 3-8  
R 3-8  
74-43-58.44  
SO

Cálculo de las radiaciones:

NMM



Rumbo D-A 00° 00'  
 Ángulo D-A-1 232° 17'  
 - 180° 00'  
 52° 17' ∴  
 Rumbo A-1 = NE 52° 17'

Distancia A-1 = 4.095m  
 Coordenadas de A (800, 800) ∴

$$X_1 = 800 + (4.905 * \text{Seno } 52^\circ 17') = 803.880$$

$$Y_1 = 800 + (4.905 * \text{Coseno } 52^\circ 17') = 803.001$$

Rumbo B-2 NO 79° 31'  
 Distancia B-2 = 12.885m  
 Coordenadas de B (749.360 806.607) ∴

$$X_2 = 749.360 + (12.885 * \text{Seno } 79^\circ 31') = 736.690$$

$$Y_2 = 806.607 + (12.885 * \text{Coseno } 79^\circ 31') = 808.951$$

Rumbo C-3 = SO 80° 20'  
 Distancia C-3 = 15.020m  
 Coordenadas de C (748.368, 783.882)

$$X_3 = 748.368 + (15.020 * \text{Seno } 80^\circ 20') = 733.561$$

$$Y_3 = 783.882 + (15.020 * \text{Coseno } 80^\circ 20') = 781.360$$

Rumbo D-4 = SE 06° 54'  
 Distancia D-4 = 5.55m  
 Coordenadas de D (800.000, 780.634)

$$X_4 = 800.000 + (5.55 * \text{Seno } 06^\circ 54') = 800.667$$

$$Y_4 = 780.634 + (5.55 * \text{Coseno } 06^\circ 54') = 775.124$$

Tabla resumen de coordenadas:

Vértice	X	Y
1	803.880	803.001
2	736.690	808.951
3	733.561	781.360
4	800.667	775.124
1	803.880	803.001

**Área = 1881.604 m<sup>2</sup>**

Cálculo de las distancias y rumbos del terreno:

$$\text{Distancia 1-2} = [(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2]^{1/2}$$

$$1-2 = [(836.690 - 803.880)^2 + (908.951 - 803.001)^2]^{1/2}$$

Distancia 1-2 = 67.453m

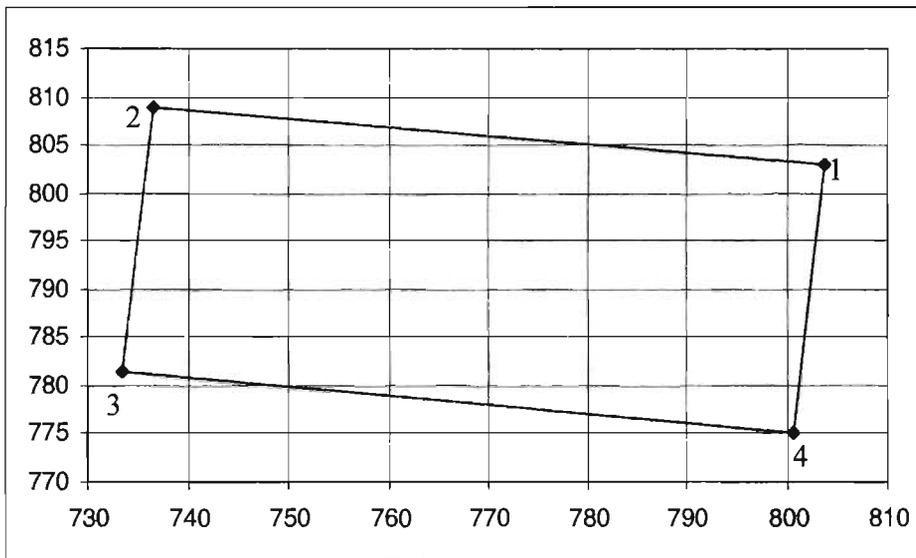
Rumbo 1-2 = Ángulo cuya Tangente es  $(X_2 - X_1)/(Y_2 - Y_1)$   
 Rumbo 1-2 = Ángulo cuya Tangente es  $(836.690 - 803.880)/(908.951 - 803.001)$   
 Rumbo 1-2 = NO 84° 56' 22"

Distancia 2-3 = 27.768m  
Rumbo 1-2 = SO 06° 28' 12"

Distancia 3-4 = 67.395m  
Rumbo 3-4 = SE 84° 41' 27"

Distancia 4-1 = 28.062m  
Rumbo 4-1 = NE 06° 34' 29"

Dibujo por coordenadas:



32. Calcúlese la distancia del instrumento al estadal cuando el intervalo en éste es de 0.86m, para una visual horizontal con  $K = 103$  y  $C = 0.30$ m.

De la fórmula  $D = K l \cos^2 \alpha + C \cos \alpha$

$$K = 103$$

$$C = 0.30$$

$$L = 0.86$$

$$\alpha = 0^\circ 00'$$

$$D = 88.88\text{m}$$

33. Calcúlese la distancia horizontal y la diferencia de elevación para un intervalo de 1.29m y un ángulo vertical de  $-4^\circ 00'$ , tomado con un tránsito de  $K = 100$  y  $C = 0.305$ m.

R

Con:  $L = 1.29$ ,  $D$  con la formula del problema anterior, y

$$H = \frac{1}{2} KL \text{ seno } 2\alpha + C \text{ seno } \alpha \quad \therefore \text{ tenemos:}$$

$$D = 128.676\text{m}$$

$$H = -8.998\text{m}$$

34. Calcúlese el error de cierre y ajústense las elevaciones de la poligonal levantada por acimutes, distribuyendo el cierre en proporción a las diferencias de elevación entre vértices adyacentes. La elevación de A es 300m y las distancias de estadia y los ángulos al A.I., son promedios de visuales directas e inversas.

Con  $K = 100, C = 0$ .

LADO	AZIMUT	INTERVALO	ANG. VERTICAL	$2\alpha$
AB	89° 16'	1.00	+ 4° 32'	9° 04'
BC	14° 28'	1.90	+ 3° 51'	7° 42'
CD	269° 10'	1.55	- 5° 04'	- 10° 08'
DA	177° 14'	1.86	- 2° 10'	- 4° 20'

CONTINUACIÓN

Con las formulas:

$$DH = K l \cos^2 \alpha$$

$$DV = K l \sin^2 \alpha$$

Y, partiendo de la elevación de A = 300m., tenemos:

LADO	DIST.	SIN COMPENSAR		COMPENSADAS	
		DESNIVEL	ELEVACIÓN	DESNIVEL	ELEVACIÓN
AB	99.375	+ 7.88	307.88	+ 7.89	307.89
BC	189.143	+ 12.73	320.61	+ 12.74	320.63
CD	153.791	- 13.63	306.98	- 13.62	307.01
DA	185.734	- 7.02	299.96	- 7.02	300.00

$$\text{Error} = 20.61 - 20.65 = - 0.04 \text{ m}$$

$$\text{Compensación} = \frac{0.04}{4} = +0.01 \text{ m}$$

35. Semejante al problema anterior con datos.

LADO	AZIMUT	INTER.	$\theta$	D	H SIN COMP.	H COMP.	ELEV.
AB	82° 06'	1.11	- 4° 10'	110.414	- 8.05	- 8.07	291.93
BC	349° 30'	1.17	+ 3° 46'	116.495	+ 7.66	+7.64	299.57
CD	263° 22'	0.65	+ 3° 38'	64.739	+ 4.10	+4.08	303.65
DA	191° 37'	1.26	0° 00'	126.000	- 3.63	- 3.65	300.00

$$\text{Error} = 11.76 - 11.68 = + 0.08$$

$$\text{Compensación} = - 0.02$$

36. En un plano que tiene una escala de 1: 4800 las líneas de nivel, con intervalos de un metro, están separadas entre sí 6 mm. ¿Cuál es el promedio de la inclinación del terreno?

$$R \ 0.0347 \ \text{ó} \ 3.47 \ %$$

37. Dibuja las curvas de nivel del problema 19, con intervalos entre curvas de nivel de 2m.

R.

$$A = 300.00 \text{ m}$$

$$B = 291.93 \text{ m}$$

$$C = 399.57 \text{ m}$$

$$D = 303.65 \text{ m}$$

38. Dibujar las curvas de nivel del problema 20, con intervalos entre curvas de 3m.

R.

$$A = 300.00 \text{ m}$$

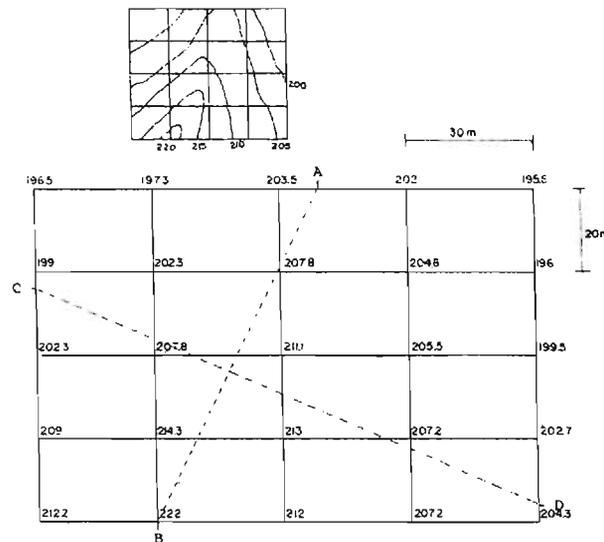
$$B = 307.89 \text{ m}$$

$$C = 320.63 \text{ m}$$

$$D = 307.07 \text{ m}$$

39. Haga la configuración interpolando (aritméticamente o gráficamente) de la siguiente cuadrícula compuesta por cuadros de 20\*20 m y dibuje el perfil de las líneas AB y CD, que se muestran en el dibujo.

Croquis:



40. ¿Cuál es la escala de una fotografía vertical tomada a 3 048 m sobre el nivel medio del mar con una cámara en la que  $F = 20.95$  cm, si la elevación media del terreno es de 609.60m?

Sí $H = 3\ 048$ m	fórmula
$H_m = 609.60$ m	Escala = $1: \frac{H - H_m}{f}$
$F = 0.2095$ m	Escala = $1: 11639.14$

41. Calcúlese la altura del vuelo para levantar una zona a la escala 1: 36 000, con una cámara que tenga una distancia focal de 15.2 cm.

Sí ESC. = 36 000  
 $H_m = 0$   
 $f = 0.152$  m

$$36\ 000 = \frac{H - H_m}{f}$$

$H = 5\ 472$  m de altitud

42. ¿Cuál es el área cubierta por un negativo de 22.9 x 22.9 cm. Si se usa una cámara de  $f = 0.2095$  m y con un  $H = 4\ 270$  m,  $H_m = 305$  m?

$$\text{Escala} = \frac{H - H_m}{f}$$

Escala = 1: 18 926

1	_____	18 926			
0.2095	_____	x	→	x = 4 334 m	

Área = 4 334 x 4 334 = 18 784.024 m<sup>2</sup>  
 = 18.784 Km<sup>2</sup>

43. ¿ Puede plomearse la esquina de un edificio recorriendo de arriba hacia abajo la línea del muro y viceversa, con el hilo vertical de un tránsito?

44. Póngase en correcto las siguientes secuencias para trazar líneas de construcción  
 a) para cimentación    b) para excavación    c) para las subdivisiones de la estructura  
 b) para la estructura principal.

R.

Traza de líneas de construcción:

Para excavación

Para cimentación

Para construcción principal

Para subdivisión de la estructura

45. Calcúlese la subtangente (st) para: a) una curva de una carretera, y b) de un ferrocarril con  $\Delta = 16^\circ 20'$  izquierda y un radio  $R = 600\text{m}$ .

$$ST = R \tan \frac{\Delta}{2}$$

$$ST = 86.1048 \text{ m, para las dos curves}$$

46. Una curva simple de ferrocarril (grado definido en función de la cuerda) tiene  $g = 3^\circ$ ,  $\Delta = 13^\circ 30'$  derecha y  $PI = 37 + 022.46$  tabular los datos necesarios para trazar la curva.

$$R = \frac{10}{\text{sen } \frac{g}{2}} = 382.015 \text{ m}$$

$$ST = R \tan \frac{\Delta}{2} = 45.22\text{m}$$

$$Lc = 20 \frac{\Delta}{g} = 90 \text{ m}$$

$$Pc = PI - ST = 36 + 977.24$$

$$PT = Pc + LC = 37 + 067.24$$

$$M' = 980.00 - 977.24 = 2.76$$

$$M'' = 67.24 - 60.00 = 7.24$$

$$g' = g / m \quad M' = 0.414^\circ$$

$$g'' = g / m \quad M'' = 1.086$$

$$g / 2 = 1.5^\circ \quad \Delta / 2 = 6.75^\circ$$

$$g' / 2 = 0.207^\circ$$

$$g'' / 2 = 0.543''$$

PUNTOS	CADENAMIENTO	DEFLEXIONES
PC	36 + 977.24	0°
1	+ 980	0.207°
2	37 + 000	1.707
3	+ 020	3.207°
4	+ 040	4.707°
5	+ 060	6.07°
PT	37 + 067.24	6.75° = $\Delta/2$

47. Calcular y tabular una curva horizontal simple para el diseño de una porción curvada de un canal de riego.

Datos:

$$PI = K40+324.29$$

$$G = 2^\circ 15'$$

$$\Delta = 15^\circ 45'$$

Desarrollo:

$$R = (10m) \div \text{seno}(0.5G)$$

$$R = (10m) \div \text{seno}1^\circ 07' 30''$$

$$R = 509.329m$$

$$ST = R * \text{Tangente } \Delta/2$$

$$ST = 509.329m * \text{Tangente } 7^\circ 50' 02.5''$$

$$ST = 74.984m$$

$$LC = 20m(\Delta/G) = 148.889$$

$$PC = PI - ST = K40+249.306$$

$$PT = PC + LC = K40+398.195$$

$$M' = 260 - 249.306 = 10.694$$

$$M'' = 398.195 - 380 = 18.195$$

$$G/M = G'/M'$$

$$G' = GM'/M = 1^\circ 12' 11'' \text{ "De Igual Forma:"}$$

$$G'' = 2^\circ 02' 49''$$

$$G'/2 = 0^\circ 36' 05.5''$$

$$G''/2 = 1^\circ 01' 24.5''$$

Tabulación:

Puntos	Cadenamientos	Deflexiones
PC	40 +249.306	0°
1	40 + 260	0°.602
2	40 + 280	1°.727
3	40 + 300	2°.852
4	40 + 320	3°.977
5	40 + 340	5°.106
6	40 + 360	6°.227
7	40 + 380	7°.352
PT	40 + 398.195	8°.375

48. Una rasante con una pendiente de 1% corta otra con una pendiente de -2% en la estación 10+000, que tiene una elevación de 50m. Tabular la curva.

$$N = 12$$

$$ST = 1.20m$$

$$PVC = 48.8$$

$$PTV = 47.6$$

49. El PI de una curva vertical está en la estación 76+000 y con una elevación de 72.18 m, la  $P_e = 3.6\%$   $P_s = +4\%$  Tabular las elevaciones de la curva, con  $V_m = 0.16$ .

$$N = 10$$

$$PCV = 75.78$$

$$PTV = 76.18$$

50. Encuentre las elevaciones y los cadenamientos de una curva vertical parabólica cuyos datos son:

$$PIV \begin{cases} \text{Cadenamiento: K10+000} \\ \text{Cota 50.00m} \end{cases}$$

$$P_e = +1$$

$$P_s = -2$$

$$L_c = 100\text{m}$$

Solución:

$L_c/\text{número de cadenamientos} = 100/20 = 5$  (como el cadenamiento es completo y el número resultante es impar, asumimos el par inmediato siguiente, es decir, 6) Así:

$$K = (P_s - P_e)/(10 \cdot 6)$$

$$K = (-2 - 1)/(10 \cdot 6) = -0.05$$

Punto	Cadenamiento	n	n <sup>2</sup>	Y = Kn <sup>2</sup>	Cota Tangente	Cota curva
PCV	K9+940	0	0	0.0	49.40	49.40
	K9+960	1	1	-0.05	49.60	49.55
	K9+980	2	4	-0.20	49.80	49.60
PIV	K10+000	3	9	-0.45	50.00	49.55
	K10+020	4	16	-0.80	50.20	49.40
PTV	K10+040	5	25	-1.25	50.40	49.15
	K10+060	6	36	-1.80	50.60	48.80

51. Calcule el volumen con el promedio de las áreas de los extremos entre dos secciones a nivel en corte en la que los espesores en el centro son de 0.16 y 0.91m y la anchura de la base es de 12m.

$$A_1 = 12 \times .61 = 7.32 \text{ m}_2$$

$$A_2 = 12 \times .91 = 10.92 \text{ m}_2$$

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \times 20 = 182.4 \text{ m}_3$$

52. Calcule el volumen de depósito entre los planos de nivel 500 y 520, si las áreas medidas con un planímetro sobre un plano topográfico son:

	1	2	3	4	5
Elevación	500	505	510	515	520
Área	640	835	1070	1210	1675

$$V1 = [(A1 + A2)/2] * (505 - 500)$$

$$V1 = [(640 + 835)/2] * (5) = 3687.50 \text{ m}^3$$

$$V2 = 4762.50 \text{ m}^3$$

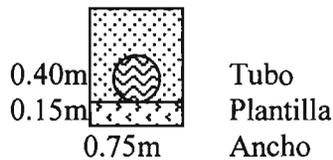
$$V3 = 5700.00 \text{ m}^3$$

$$V4 = 7212.50 \text{ m}^3$$

$$VT = 21362.50 \text{ m}^3$$

53. Complete, Compruebe y dibuje la nivelación de perfil realizada sobre el eje de trazo de una zanja que conducirá una tubería de drenaje con una pendiente de  $-1.2\%$

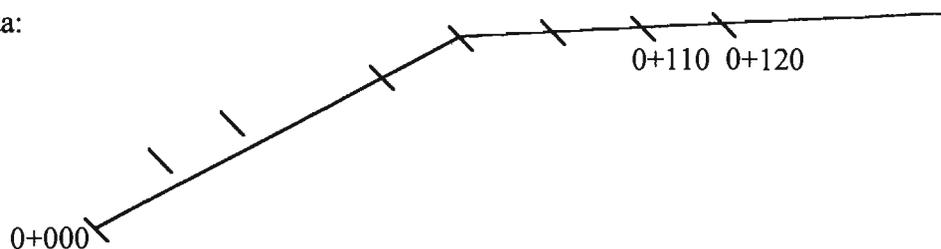
Considere que las elevaciones a derecha e izquierda de la línea central tienen la misma cota y calcule los volúmenes de excavación y de relleno una vez colocada la plantilla y la tubería.

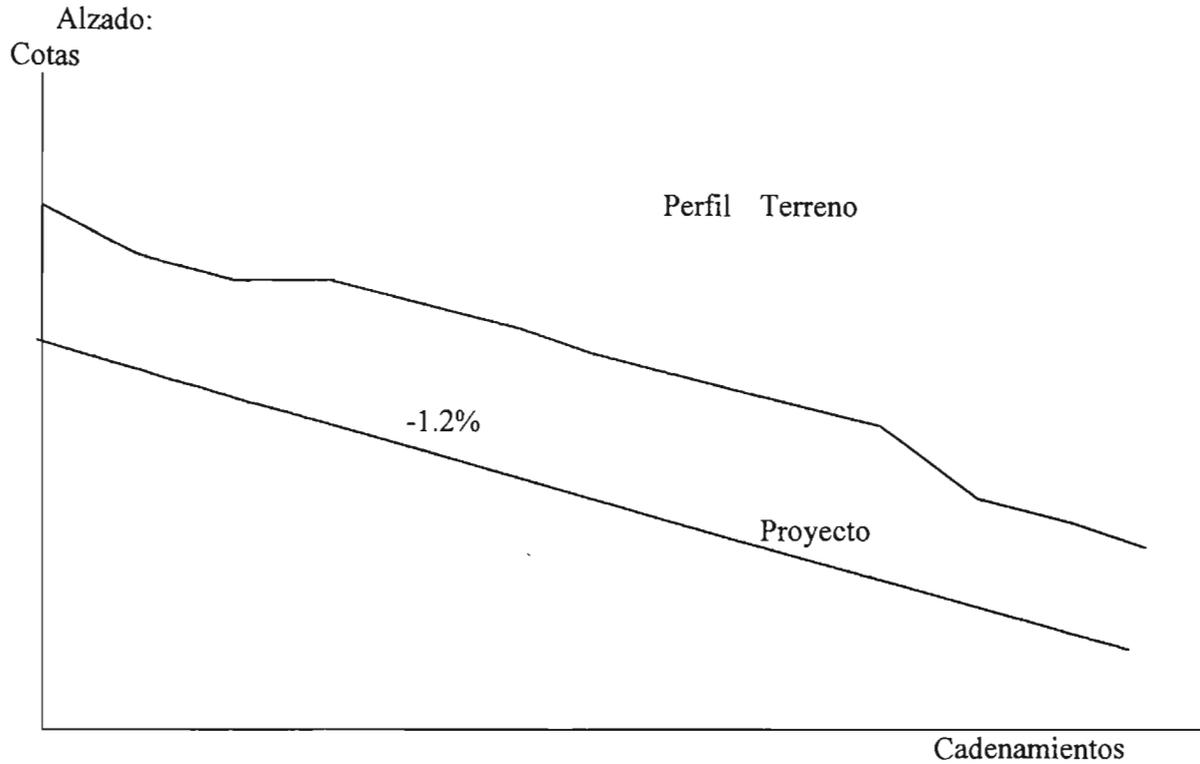


Profundidad de inicio en el cadenamamiento 0+000 es de 1.10m

P. O.	(+)		(-)	Cotas Terreno	Cotas Proyecto	Espesor Corte
0+000	1.411	86.841		85.430	85.430	1.100
0+010			1.310	85.531	85.310	1.321
0+020			1.630	85.211	85.190	1.121
0+030			1.061	85.780	85.070	1.810
0+040	1.710	86.740	1.811	85.030	84.950	1.180
0+050			1.714	85.026	84.830	1.296
0+060			1.906	84.834	84.710	1.224
0+070			2.331	84.409	84.590	0.919
0+080			1.899	84.841	84.470	1.444
0+090			2.002	84.738	84.350	1.488
0+100	1.997	86.759	1.978	84.762	84.230	1.632
0+110			2.431	84.328	84.110	1.318
0+120			2.329	84.430	83.990	1.540

Planta:





Cálculo tipo:

$$V_i = [(A1 + A2)/2]*20$$

$$A1 = 1.10*0.75 = 0.825 \text{ m}^2$$

$$A2 = 1.321*0.75 = 0.991 \text{ m}^2$$

$$V_i = [(0.825 \text{ m}^2 + 0.991 \text{ m}^2)/2]*20$$

$$V_i = 9.0788 \text{ m}^3$$

P. O.	Volumen
0+000	-
0+010	9.0788
0+020	9.1575
0+030	10.9913
0+040	11.2125
0+050	9.2850
0+060	9.4500
0+070	8.0363
0+080	8.8613
0+090	10.9950
0+100	11.7000
0+110	11.0625
0+120	10.7175

Total 120.5477m<sup>3</sup>

Volumen de excavación 120.5477 m<sup>3</sup>

Volumen plantilla = 120.006\*0.75\*0.15 = 13.50m<sup>3</sup>

$$\text{Volumen tubería} = \pi \cdot 0.2^2 \cdot 120.006 = 15.08\text{m}^3$$

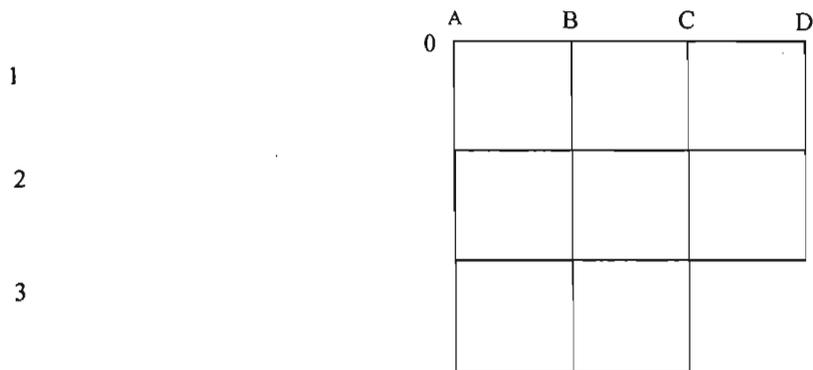
$$\text{Suma} = 28.578$$

$$\text{Volumen del relleno} = 120.5477 - 28.578 = 91.9697\text{m}^3$$

Nota: Sería necesario, en su caso, aplicar coeficientes de abundamiento y reducción dependiendo del material de que se tratara.

39. Se realizó una nivelación de cuadrícula para llevar el terreno hasta la cota de 100m. Con los datos que se dan calcule el volumen correspondiente.

P. O.	(+)		(-)	Cotas	H	Hi
0-A	1.310	101.310		100.00		1
0-B			1.30	100.01	-0.10	2
0-C			1.60	99.71	0.29	2
0-D			2.10	99.21	0.79	1
1-A			2.70	98.61	1.39	2
1-B			2.80	98.51	1.49	4
1-C			2.60	98.71	1.29	4
1-D			2.84	98.47	1.53	2
2-A			3.01	98.30	1.70	2
2-B			3.06	98.25	1.75	4
2-C	0.440		2.97	98.34	1.66	3
2-D			1.35	99.96	0.04	1
3-A			1.83	98.57	1.43	1
3-B			2.01	98.39	1.61	2
			1.94	98.46	1.54	1



Cuadrícula DE 15\*15m

$$V = (A/4) \cdot (1 \cdot \Sigma h + 2 \cdot \Sigma h_2 + 3 \cdot \Sigma h_3 + 4 \cdot \Sigma h_4)$$

$$V = (225\text{m}/4) \cdot (1 \cdot 5.96 + 2 \cdot 6.06 + 3 \cdot 1.66 + 4 \cdot 2.82)$$

$$V = 1931.625\text{m}^3$$

## PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Calcule la poligonal con los datos siguientes hasta las coordenadas X, Y y el área.

EST	P.V.	ANG. INT.	AZIMUT	RUMBO	DIST.
1	2	38° 47' 47"	229° 47' 47"		61.092
2	3	104° 43' 13"			64.277
3	1	36° 29' 00"			99.415

2. ¿ Explique a qué se llama precisión y a qué tolerancia?

¿A qué se llama errores humanos, cuáles son y en qué forma se manifiestan en los cálculos?

3. Diga como trazar en campo una línea perpendicular a la línea A – B que pase por el punto D.

4. - Conteste breve y claramente las siguientes preguntas.

- ¿Qué es Topografía?
- Diga ¿qué diferencia existe entre topografía y geodesia?
- ¿ A qué llamamos trazo? ¿ A qué levantamiento?
- ¿Qué es la meridiana?

5. Realizar la compensación angular del siguiente polígono y calcula los rumbos compensados, partiendo del rumbo.

$$A - B = 57^{\circ} 55' \text{ SE}$$

EST	P.O.	$\theta$ SIN COMPENSAR
A	B	115° 09'
B	C	129° 10'
C	D	88° 34'
D	E	132° 29'
E	F	135° 41'
F	A	118° 51'

$\theta$  = Ángulo Horizontal

6. Completa la planilla de cálculo y encuentre:

- a) Proyecciones, errores y precisión.
- b) Correcciones.
- c) Coordenadas
- d) Área

(Use la regla del tránsito)

LADO	DIST. HOR	RUM. MAGN.
A-B	770 m	NE 82°
B-C	650 m	NW 25°
C-A	850 m	SW 35°
SUMA:	2270 m	

7. Diga los métodos para la medida de ángulos.

- Mencione:

- Los tipos de nivelación
- Los procedimientos de nivelación de uno de los tipos del inciso anterior
- Las comprobaciones y sus tolerancias

8. A partir de un mismo centro localice los siguientes puntos dados por los siguientes rumbos y distancias a escala 1:200.

1)	NE	33° 30'	D.H.	15.00 m
2)	NW	10° 15'	D.H.	20.00 m
3)	SW	69° 00'	D.H.	8.00 m
4)	SE	2° 45'	D.H.	30.00 m
5)	AZ	93° 30'	D.H.	12.00 m
6)	AZ	300° 00'	D.H.	10.00 m

9. Calcule los rumbos de los lados de la poligonal que aparece en la figura, tomando en cuenta que el azimut de la línea AB es 70° 28' y que los ángulos interiores son:

A	118° 21'
B	81° 46'
C	105° 03'
D	124° 57'
E	109° 53'

10. A partir de los rumbos, calcule:

- El rumbo inverso
- El azimut del rumbo inverso

NE 45° 28' 37"	SE 69° 01' 42"	S 71° 00' 59" E
SW 12° 21' 12"	NW 01° 59' 01"	N 89° 05' 50" E

11. A partir de los acimutes dados calcule los rumbos y los acimutes inversos

AZ1 98° 51' 02"	AZ2 253° 06' 38"	AZ3 338° 46' 15"
AZ4 67° 09' 27.3"	AZ5 281° 11' 08"	AZ6 134° 08' 22"
AZ7 283° 34' 34"		

12. Conteste brevemente.
- ¿ A qué llamamos declinación magnética?
  - Explique ¿en qué consiste un sistema de referencia?
  - ¿Qué es rumbo?, y ¿ Qué es un azimut?
  - ¿Qué es ángulo de deflexión?
  - Diga las causas y tipos de errores de una medición.
13. De una definición breve de Topografía.
14. ¿Cuál es el objeto de estudiar esta materia dentro del programa de ingeniería civil?  
Diga, ¿ Que aplicaciones tiene la Topografía en otras ramas de la ingeniería?
15. Defina brevemente los siguientes conceptos:
- a) Levantamiento
  - b) Trazo
  - c) Meridiana
  - d) Rumbo
  - e) Sistema de referencia.
16. Mencione las aplicaciones de representación gráfica y explique cada una de ellas.
17. Describa los levantamientos hechos con:  
brújula, cinta, tránsito.
18. Mencione la condición geométrica que debe reunir un tránsito.
19. Al asignar coordenadas tomar como base el PUNTO 1 (en este caso Y, X)

	<b>PTO.</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>
	1	200.00	200.00
<b>EST.</b>	<b>P.O.</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
1	4	205.59	SE 44° 32' 56"
4	3	379.77	NE 45° 25' 55"
3	2	246.76	NW 83° 30' 08"
2	1	225.13	SW 48° 57' 47"

20. Un lado de la poligonal fue medido 13 veces con resultados siguientes:

79.141	79.128	79.135	79.139	79.144	79.140
79.120	79.129	79.141	79.144	79.142	79.140
79.143.					

Calcule el valor más probable de tales mediciones y su error promedio Cuadrático.

21. Ajuste los rumbos del siguiente registro:

EST.	P.O.	RUMBOS OBS.	ANGULO INTERIOR		RUMBO
			CALCULADO	CORREGIDO	CORREGIDO
A	E	N 28°00' W			
	B	S 30°40' W			
B	A	N 30°40' E			
	C	S 83° 50' E			
C	B	N 84° 30' W			
	D	N 02° 00' W			
D	C	S 02° 15' E			
	E	S 89°30' W			
E	D	ESTE			
	A	S 28°50' E			

22. Complete el registro y encuentre:

EST.	P.O.	DIST.	RUMBO
A	B	496.60	SE 85° 00'
B	C	837.38	NW 50° 06'
C	D	278.49	SW 89° 06'
D	A	648.96	SE 41° 02'

a) Proyecciones

b) Error, precisión y correcciones

c) Proyecciones corregidas y coordenadas si X = 500, Y = 100

d) Cálculo del área y un dibujo a escala adecuado.

23. Un levantamiento topográfico fue hecho con cinta y brújula, calcule el cierre angular y compense ángulos y rumbos.

LADO	RUM. DIRECTO	RUM. INVERSO
AB	S 55° 45' E	N 55° 44' W
BC	N 30° 15' E	S 30° 40' W
CD	N 79° 30' W	S 79° 20' E
DA	S 10° 10' W	N 10° 10' E

24. Un lado de poligonal fue medido 6 veces, con los siguientes resultados encuentre el error medio cuadrático y la precisión.

OBSERVACIÓN:

1ª. 785.932	4ª. 785.033
2ª. 789.321	5ª. 785.121
3ª. 785.626	6ª. 785.412

25. Una distancia A – B se mide diez veces, con los siguientes resultados en mts.

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1. 957.86 | 6. 956.81  |
| 2. 957.52 | 7. 956.49  |
| 3. 957.57 | 8. 957.78  |
| 4. 957.91 | 9. 957.74  |
| 5. 957.73 | 10. 957.85 |

Determine la longitud más probable de la línea, el error medio cuadrático de las observaciones y el error medio del promedio.

26. Convertir los siguientes rumbos N 73° 10' E, S 54° 40' E, S 17°30' W, N 85° 50' W, a acimutes y determinar el ángulo interno entre cada par de rumbos sucesivos.

27. En un deslinde se midieron los siguientes acimutes de los lados ED = 40°, DC = 128°, CB = 202°, AE = 322°.

Calcular los rumbos de la poligonal, sus ángulos interiores, comprobando su cierre angular.

28. Una de las líneas de un viejo levantamiento tenía registrado un rumbo de NE 25° 30', si ahora el rumbo es de NE 23° 30', y la declinación magnética de 5° 30' E.

¿Cuál era la declinación en la fecha del levantamiento original?

29. Si en una poligonal se tiene que EX = 0.28, EY = 0.04 y el perímetro medio es de 2.270 m; diga usted, ¿cual es el error total ET y, cual la precisión?

30. Seis de los valores observados de un ángulo son:

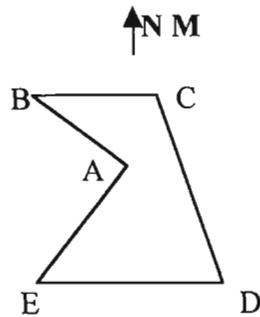
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1 = 76° 16'20" | 4 = 76° 19'30" |
| 2 = 76° 19'00" | 5 = 76° 18'00" |
| 3 = 76° 20'00" | 6 = 76° 19'00" |

¿Cuál es el valor más probable del ángulo y el error medio cuadrático de las mediciones?

31. Un ángulo fue medido 10 veces, encuentre el error medio cuadrático.

1. 10° 21'49"
2. 10° 22'00"
3. 10° 21'52"
4. 10° 21'53"
5. 10° 21'58"
6. 10° 21'50"
7. 10° 21'54"
8. 10° 21'56"
9. 10° 21'54"
10. 10° 21'52"

32.



	<b>DIST.</b>	<b>RUMBOS</b>
AB	418.00	SW 30° 40'
BC	786.13	SE 83° 45'
CD	1013.43	NW 01° 10'
DE	738.00	NW 89° 20'
EA	539.37	SE 28° 05'

Complete el registro hasta las  
Coordenadas X, Y.

33. Complete los siguientes registro

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>E</b>	<b>W</b>
AB	538.32		200.20	499.72	
BC	234.90	180.10		150.90	
CD	357.74	194.92			300.03
DA	391.58		175.04		300.27

34. Con los datos que a continuación se dan, haga la compensación analítica de los errores lineales de la poligonal. Encuentre el área y haga un dibujo por coordenadas a escala adecuada, considere:

A (X = 100, Y = 500)

<b>EST.</b>	<b>P.O</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
A	B	496.60	SE 85° 00'
B	C	837.38	NW 50° 06'
C	D	278.49	SW 89° 06'
D	A	648.96	SE 41° 02'

35. Compense los ángulos y los rumbos de la siguiente poligonal.

<b>EST.</b>	<b>P.O</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>	<b>ANG.CALC</b>	<b>ANG. COMP.</b>	<b>RUMBO CORREGIDO</b>
A	E		N 28° 00' W			
	B	418.0 m	S 30° 00' W			
B	A		N 30° 40' E			
	C	786.13 m	S 83° 50' E			
C	B		N 84° 30' W			
	D	1013.43 m	N 2° 00' W			
D	C		S 2° 15' E			
	E	738.0 m	S 89° 30' W			
E	D	593.37 m	ESTE			
	A		S 28° 50' E			

36. Encuentre los ángulos interiores de la poligonal ABCDA.

AB	SE 55° 45'
BC	NE 30° 15'
CD	NW 79° 30'
DA	SW 10° 10'

37. Encuentre el rumbo de los lados de la siguiente poligonal:

LADO		ANGULO	COMPENSADO	RUMBOS
Est.	Po.	Sin Comp.		
A	B	115° 10'		N 45° 35' E
B	C	129° 11'		
C	D	88° 35'		
D	E	132° 30'		
E	F	135° 32'		
F	A	118° 52'		

38. Encuentre los ángulos interiores de la siguiente poligonal:

LADO	RUMBO
AB	SE 65° 45'
BC	NE 40° 15'
CD	NW 89° 30'
DA	SW 20° 10'

39. Compense los rumbos de la poligonal, después de checar el cierre angular, con los datos siguientes:

EST.	P.O	DIST.	RUMBO M.O.	ANG. CALCULADOS
1	2	45 m	NW 1° 50'	
	5	98 m	SE 89° 10'	92° 49'
2	3	72 m	NW 53° 00'	
	1		SE 2° 00'	231° 00'
3	4	72 m	SE 86° 30'	
	2		SE 53° 00'	33° 30'
4	5	150 m	SE 44° 50'	
	3		NW 86° 20'	138° 30'
5	1		NW 89° 10'	
	4		NW 44° 59'	44° 11'

40. Se midió un lado de la poligonal para determinar el error medio cuadrático de esta serie de observaciones con los siguientes resultados:

1ª. Obs. 785.932  
2ª. Obs. 784.321

3ª. Obs. 785.626  
4ª. Obs. 785.033

5ª. Obs. 785.121  
6ª. Obs. 785.412

41. Calcule el error más probable y el error medio cuadrático de las siguientes observaciones:

$\theta_1 = 126^\circ 31'$ $\theta_2 = 126^\circ 30'$ $\theta_3 = 126^\circ 29'$ $\theta_4 = 126^\circ 31'$ $\theta_5 = 126^\circ 32'$	$\theta_6 = 126^\circ 31'$ $\theta_7 = 126^\circ 32'$ $\theta_8 = 126^\circ 31'$ $\theta_9 = 126^\circ 29'$ $\theta_{10} = 126^\circ 30'$
--	---

42. Convierta los rumbos en acimutes y viceversa, de la lista que a continuación se da:

- a) SE  $34^\circ 26'$
- b) NW  $84^\circ 32'$
- c) SW  $32^\circ 26'$
- d) Az =  $144^\circ 26'$
- e) Az =  $201^\circ 31'$
- f) Az =  $352^\circ 44'$

43. Compense por el método gráfico los errores lineales de la siguiente poligonal.

LADO	RUMBO	DIST.
12	SE $76^\circ 10'$	45.82m
23	NE $88^\circ 54'$	45.75m
34	NW $18^\circ 37'$	66.77m
41	SW $52^\circ 31'$	87.50m

44. Complete la siguiente planilla de cálculo.

Proyecciones sin corregir				Correcciones Proy. Corr.			
E	W	N	S	N	S	E	W
283.77			82.44				
265.45		731.31					
	244.36	188.64					
	304.39	837.82					

Llegando hasta el cálculo de las coordenadas

45. Complete el registro y encuentre:

- a) Proyecciones.
- b) Errores, precisión y correcciones.
- c) Proyecciones Corregidas y Coordenadas sabiendo que A (x=500), (Y=100).
- d) Cálculo del área y un dibujo a escala adecuado.

EST.	P.O.	DIST.	RUMBOS
A	B	496.60	SE 75° 00'
B	C	837.38	NE 40° 06'
C	D	278.49	SW 79° 06'
D	A	648.96	SE 31° 02'

46. Calcule los ángulos interiores y compense los rumbos de una poligonal medida con cinta y brújula cuyos datos son:

LADO	RUMBO DIRECTO	RUMBO INVERSO
AB	SE 89°42'	NW 89°42'
BC	SE 12°00'	NW 15°00'
CD	SW 39° 45'	NE 42°30'
DE	NW 72°54'	SE 72°30'
EA	NE 23° 45'	SW 24° 00'

47. Calcule los rumbos de la poligonal siguiente, con un rumbo inicial y los ángulos que se dan.

VÉRTICE	ÁNGULO 12q	RAB = SE 61° 30'
A	80°00'	
B	96°47'	
C	67°22'	
D	292°07'	
E	03°44'	

48. Calcule la siguiente poligonal:

LADO	PROYECCIONES SIN CORREGIR	
	Y'	X'
AB	- 38.496	+ 70.900
BC	- 97.027	- 38.645
CD	+ 55.759	- 57.038
DE	- 25.708	- 10.509
EA	+ 105.448	+ 35.282

Complete la planilla de cálculo para compensación analítica de poligonales y encuentre.

- Errores y precisión.
- Proyecciones corregidas.
- Coordenadas considerando como origen A: Y=200, X=100.
- Calcule usted el área con las coordenadas.
- Haga una figura, a escala, de la poligonal.
- Encuentre las distancias de los lados.
- Encuentre los rumbos de los lados.

Complete las siguientes planillas, problemas 49, 50, etcétera:

49.

LADO	DIST	PROYECCIONES SIN CORREGIR			
		N	S	E	W
1 - 2	538.32		200.20	449.72	
2 - 3	232.90	180.10		150.90	
3 - 4	357.74	194.92			300.27
4 - 1	391.58		175.04		

50.

EST.	P.O.	DIST.	ANG.	HOR.	IZQ.
1	2	292.2	112°	45"	"
2	3	329.6	51°	30"	"
3	4	180.5	112°	45"	"
4	1	230.5	82°	28"	"

RUMBO 2 - 1: 32°05' NW

51.

LADO	DIST.	RUMBO M.C
AB	496.60	SE 85°00'
BC	837.38	NW 50°06'
CD	278.49	NW 89°06'
DA	648.96	SE 41°02'

33

52.

LADO	DIST.	RUMBO M.C
AB	2162.08	NE 50° 36'
BC	1299.22	NW 72° 00'
CA	1826.53	SW 13°40'

53.

LADO	DIST.	RUMBO ASTRONÓMICO C.
AB	51.045	NE 69° 52' 13"
BC	92.791	NE 27° 47' 36"
CD	78.195	NW 56° 18' 02"
DE	96.974	NW 62° 16' 53"
EF	169.745	SW 61° 11' 30"
FG	62.000	SE 32° 35' 06"
GH	70.194	SE 78° 27' 48"
HI	50.544	NE 78° 10' 46"
IA	75.798	SE 48° 22' 03"

54.

LADO	DIST.	RUMBO
1-2	200 m	NE 60°
2-3	100 m	SE 60°
3-4	120 m	NE 45°
4-5	191 m	SE 01°
5-6	100 m	SW 30°
6-7	163 m	SW 90°
7-1	200 m	NW 45°

55.

LADO	DIST.	RUMBO ASTRONÓMICO C.
1-2	146.840 m	NW 07° 53' 51"
2-3	113.710 m	NE 06° 00' 28"
3-4	209.027 m	SW 89° 14' 47"
4-5	130.740 m	SE 16° 48' 54"
5-6	71.790 m	SW 01° 16' 45"
6-7	84.100 m	SE 11° 26' 03"
7-8	43.270 m	SE 57° 09' 17"
8-9	80.890 m	SW 83° 18' 02"
9-10	32.410 m	SW 70° 38' 41"
10-11	88.020 m	SW 12° 24' 00"
11-12	67.020 m	SE 44° 01' 02"
12-13	141.750 m	NE 83° 44' 17"
13-14	106.290 m	SE 50° 01' 24"
14-15	81.220 m	NE 14° 59' 34"
15-16	92.950 m	NE 09° 03' 32"
16-17	29.720 m	NW 42° 27' 30"

56. -

LADO	DIST.	ÁNG. HOR. INTERIOR	RUMBO
1-2	655.00 m	92° 57' 13" Der.	NW 85° 27' 20"
2-3	179.00 m	93° 27' 12" "	*
3-4	672.35 m	85° 57' 16" "	*
4-1	172.35 m	88° 21' 21" "	*

\* Calcular rumbos y planilla completa

57.

LADO	DIST.	RUMBO ASTRONÓMICO
AB	115.74 m	NW 06° 48' 23".3
BC	66.65 m	NE 09° 41' 19".4
CD	31.13 m	NW 48° 10' 34".9
DE	114.06 m	SW 79° 37' 45".8
EF	71.50 m	SW 54° 09' 11".5
FG	91.08 m	SW 47° 01' 27".2
GH	94.58 m	SE 53° 21' 07".1
HI	76.04 m	SW 37° 57' 53".6
IJ	84.27 m	SE 70° 51' 00".7
JA	167.80 m	NE 66° 23' 25".0

58.

LADO	DIST.	RUMBO
1 - 2	191.745 m	NE 70° 21' 51"
2 - 3	121.162 m	NE 54° 20' 46"
3 - 4	228.904 m	SW 03° 45' 36"
4 - 5	167.698 m	SW 52° 13' 50"
5 - 6	336.158 m	SW 89° 42' 48"
6 - 7	288.982 m	SW 87° 27' 34"
7 - 8	193.346 m	SW 83° 21' 06"
8 - 9	156.823 m	NW 75° 02' 01"
9 - 10	168.709 m	NW 7° 08' 31"
10 - 11	90.189 m	NE 74° 17' 39"
11 - 12	153.120 m	NE 72° 33' 38"
12 - 13	167.803 m	NE 66° 23' 25"
13 - 14	209.027 m	NE 89° 14' 47"
14 - 15	120.390 m	SE 88° 22' 24"
15 - 1	140.039 m	NE 79° 23' 38"

59.

LADO	DIST.	RUMBO
1 - 2	58.696 m	NE 30° 40' 40"
2 - 3	191.330 m	NW 19° 45' 46"
3 - 4	208.055 m	NW 17° 40' 19"
4 - 5	156.833 m	NW 17° 18' 38"
5 - 6	278.919 m	SW 63° 13' 11"
6 - 7	351.329 m	SW 63° 05' 12"
7 - 8	13.620 m	SW 58° 42' 49"
8 - 9	169.599 m	SW 59° 35' 39"
9 - 10	474.704 m	SW 62° 32' 28"
10 - 11	222.066 m	NE 62° 33' 48"
11 - 12	189.298 m	SE 66° 09' 48"
12 - 13	211.798 m	SE 66° 31' 23"



2894199

13 – 14	318.458 m	SE 67° 26' 03"
14 – 15	368.953 m	SE 75° 40' 54"
15 – 16	144.745 m	NE 38° 29' 43"
16 – 17	103.849 m	NE 20° 32' 33"
17 – 18	26.167 m	NE 57° 01' 23"
18 – 19	32.078 m	SE 84° 46' 24"
19 – 20	201.039 m	NE 46° 23' 18"
20 – 1	192.449 m	NE 45° 50' 27"

60.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
AB	285.10 m	NE 26° 10'
BC	610.45 m	SE 75° 25'
CD	720.48 m	SW 15° 30'
DE	203.00 m	NW 01° 42'
EA	647.02 m	NW 53° 06'

61.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
AB	45.324 m	NE 25° 00'
BC	205.120 m	SE 65° 11'
CD	46.500 m	SW 24° 43'
DA	205.200 m	NW 65° 02'

62.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
1 – 2	72.65 m	NW 54° 00'
2 – 3	157.67 m	NW 67° 44'
3 – 4	104.00 m	SE 78° 07'
4 – 1	108.75	NE 68° 20'

63.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
AB	40.96 m	SW 89° 35' 20"
BC	173.22 m	SE 01° 15' 40"
CD	41.31 m	SE 85° 49' 00"
DA	174.42 m	NE 01° 38' 20"

64.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
1-2	64.03 m	NW 14° 25'
2-3	63.99 m	NE 14° 58'
3-4	77.21 m	SE 85° 03'
4-5	73.69 m	SE 09° 20'
5-6	18.37 m	SW 31° 25'
6-7	31.39 m	SW 25° 02'
7-8	47.39 m	SW 64° 38'
8-1	30.91 m	NW 50° 41'

65.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
1-2	65.206 m	NW 14° 41'
2-3	97.256 m	NW 37° 43'
3-4	119.088 m	NW 75° 35'
4-5	100.134 m	SW 67° 54'
5-6	113.563 m	SW 53° 54'
6-7	82.404 m	SW 02° 58'
7-8	151.390 m	SE 28° 32'
8-9	87.725 m	SE 73° 05'
9-10	43.185 m	SE 85° 03'
10-11	43.891 m	NE 74° 12'
11-12	53.445 m	NE 66° 13'
12-13	105.980 m	NE 52° 35'
13-1	81.620 m	NE 04° 16'

66.

<b>LADO</b>	<b>DIST</b>	<b>RUMBO</b>
1-2	46.80 m	SE 46° 05'
2-3	68.50 m	NE 79° 06'
3-4	69.49 m	NW 14° 03'
4-1	96.80 m	SW 60° 57'

67.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
1-2	292.20 m	SE 32° 05'
2-3	329.60 m	NW 83° 43'
3-4	180.00 m	NW 16° 36'
4-1	230.00 m	NE 80° 48'

68.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
AB	51.235 m	NE 42° 44'
BC	63.300 m	NW 55° 02'
CD	53.170 m	SW 44° 27'
DA	66.490 m	SE 56° 59'

69.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
AB	116.17 m	SW 00° 44' 20"
BC	48.65 m	NW 89° 15' 00"
CD	126.11 m	NW 00° 32' 20"
DA	52.07 m	SE 80° 02' 20"

70.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
1-2	200.00 m	SW 15° 19'
2-3	231.33 m	SE 77° 55'
3-4	117.69 m	NE 56° 39'
4-5	85.95 m	NE 40° 50'
5-6	35.43 m	NE 21° 47'
6-1	350.00 m	NW 77° 01'

71.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>RUMBO</b>
1-2	78.93 m	NW 84° 00'
2-3	62.99 m	SW 17° 15'
3-4	69.34 m	SE 12° 10'
4-5	58.36 m	SE 29° 08'
5-6	64.12 m	NE 23° 14'
6-7	43.27 m	NE 35° 29'
7-8	56.06 m	NE 31° 56'
8-1	39.64 m	SE 46° 06'

72.

<b>LADO</b>	<b>DIST.</b>	<b>AZIMUT</b>
AB	158.88 m	48° 20'
BC	177.60 m	87° 43'
CD	169.08 m	172° 01'
DE	226.02 m	262° 12'
EA	128.46 m	311° 18'

73.

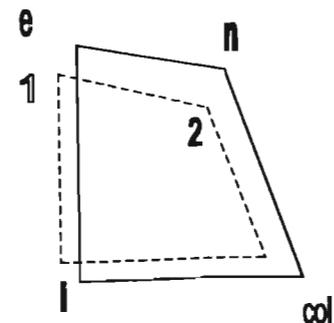
LADO	DIST.	RUMBO
12 - 1	48.28 m	NE 62° 14' 40"
1 - 2	78.60 m	SW 01° 07' 41"
2 - 3	191.330 m	NW 19° 45' 46"
3 - 4	208.055 m	NW 17° 40' 19"
4 - 5	156.833 m	NW 17° 18' 38"
5 - 6	278.919 m	SW 63° 13' 11"
6 - 7	351.329 m	SW 63° 05' 12"
7 - 8	13.620 m	SW 58° 42' 49"
8 - 9	169.599 m	SW 59° 35' 39"
9 - 10	474.704 m	SW 62° 32' 28"
10 - 11	222.066 m	NE 62° 33' 48"
11 - 12	189.298 m	SE 66° 09' 48"
12 - 1	211.798 m	SE 66° 31' 23"

74.

LADO	DIST	RUMBO
1 - 2	769.93 m	NE 82°
2 - 3	650.03 m	NW 25°
3 - 1	849.79 m	SW 35°

75. En un levantamiento topográfico se hizo una poligonal 1, 2, 3, 4, interior desde la cual se tomaron los vértices del terreno - e, n, col, i,- compense la poligonal, diga la precisión, calcule las coordenadas de ésta, y con ellas encuentre las coordenadas del terreno, finalmente haga una figura a escala y calcule el área del terreno, asigne al punto 1 las coordenadas X = 500 Y = 500.

EST.	PO.	DIST.	RUMBO
1	4	205.59 m	SE 44°32'56"
4	3	379.77 m	NE 45°25'55"
3	2	246.76 m	NW 83°30'08"
2	1	225.13 m	SW 48°57'47"
1	e	7.92 m	NE 41°57'09"
2	n	3.07 m	NE 48°39'23"
3	col	5.42 m	NE 44°15'30"
4	i	1.97 m	SE 26°36'19"



Calcule los ángulos interiores, compense el cierre angular y compense los rumbos de las poligonales siguientes:

76.

LADO	DIST.	RUMBO
AB	-	NE 28° 34'
BC	-	SE 17° 28'
CA	-	SW 85° 30'

77.

LADO	DIST	RUMBO M.O. s/comp.
AD	--	SE 60° 49'
AB	--	NE 52° 00'
BA	--	SW 52° 40'
BC	--	SE 29° 45'
CB	--	NW 29° 45'
CD	--	SW 31° 41'
DC	--	NE 32° 00'
DA	--	NW 61° 00'

78.

LADO	DIST.	RUMBO M.O. s/ comp.
1-2	45 m	NW 01° 59'
1-5	98 m	SE 89° 10'
2-3	72 m	NW 53° 00'
2-1		SE 02° 00'
3-4	72 m	SE 86° 30'
3-2		SE 33° 00'
4-5	150 m	SE 44° 50'
4-3		NW 86° 20'
5-1		NW 89° 10'
5-4		NW 44° 59'

79.

LADO	RUMBO DIRECTO	RUMBO INVERSO
AD	SE 55° 45'	NW 55° 45'
AB	NE 30° 15'	SW 30° 40'
BA	NW 79° 30'	SE 79° 20'
BC	SW 10° 10'	NE 10° 10'

80.

LADO	RUMBO . s/comp	DIST.
AB	SE 85° 00'	
AD	NW 40° 36'	
BC	NW 50° 06'	
BA	NW 85° 00'	
CD	SW 89° 06'	
CB	SE 49° 54'	
DC	NE 89° 00'	
DA	SE 41° 02'	

81.

LADO	RUMBO	DIST.
AE	NW 28° 00'	
AB	NW 30° 40'	
BA	NE 30° 40'	418
BC	SE 83° 50'	786.13
CB	NW 84° 30'	
CD	NW 02° 00'	1013.43
DC	SE 02° 15'	
DE	SW 89° 30'	738
ED	NE 90° 00'	
EA	SE 28° 50'	539.37

82.

LADO	RUMBO DIRECTO	RUMBO INVERSO
1 - 2	SW 37° 20'	NE 37° 20'
2 - 3	NW 67° 30'	SE 65° 00'
3 - 4	SE 29° 14'	NW 29° 33'
4 - 5	NE 76° 26'	SW 76° 21'
5 - 1	NW 25° 43'	SE 25° 40'

83.

LADO	RUMBO DIRECTO	RUMBO INVERSO
AB	SE 89° 42'	NW 89° 42'
BC	SE 12° 00'	NW 15° 00'
CD	SW 39° 45'	NE 42° 30'
DE	NW 72° 45'	SE 72° 30'
EA	NE 23° 45'	SW 24° 00'

Calcule los rumbos de los lados de la serie de poligonales, que se dan continuación en las que se conoce un rumbo inicial y los ángulos interiores observados (datos de campo) sin compensar.

84.

VERTICE	ÁNG.	INT.	SIN	COM.
A	135°		49'	44"
B	144°		02'	28"
C	46°		09'	31"
D	263°		09'	49"
E	116°		59'	51"
F	223°		39'	32"
G	119°		49'	20"
H	242°		05'	00"
I	96°		59'	52"
J	120°		39'	51"
K	110°		33'	49"

Ángulos medidos a la izquierda.  
 Rumbo inicial N 82° 10'.

85.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	SIN.	COM.
1	100°	30'	16"	DER
2	175°	05'	10"	"
3	48°	32'	21"	"
4	265°	53'	14"	"
5	40°	20'	01"	"
6	225°	28'	26"	"
7	130°	42'	20"	"
8	124°	20'	16"	"
9	48°	18'	15"	"
10	340°	50'	19"	"
11	119°	59'	20"	"

Ángulos medidos a la derecha.  
 Rumbo inicial S 58° 36'20" E

86.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR	SIN. COM.
A	63°	03'	DER.
B	255°	10'	"
C	38°	16'	"
D	105°	40'	"
E	77°	51'	"

Rumbo inicial : AB= S 37°20' W

87.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	INT.	S/comp.
1	61°	07'	00"	IZQ
2	116°	45'	00"	"
3	182°	03'	40"	"
4	192°	27'	40"	"
5	179°	55'	47"	"
6	55°	57'	27"	"
7	201°	43'	07"	"
8	154°	33'	20"	"
9	82°	09'	20"	"
10	198°	25'	00"	"
11	185°	52'	50"	"
12	188°	59'	50"	"

Rumbo inicial 121 = N 62° 14'40" E

88.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	INT.	S/comp.
1	106°	48'		IZQ
2	196°	29'		"
3	122°	08'		"
4	127°	48'		"
5	154°	31'		"
6	172°	52'		"
7	79°	37'		"
8	271°	19'		"
9	71°	19'		"
10	137°	14'		"

Rumbo inicial 89 = N 70° 51' N

89.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	INT	S/comp.
1	61°	07'	00"	DER
2	116°	45'	00"	"
3	182°	03'	40"	"
4	192°	27'	40"	"
5	179°	55'	47"	"
6	55°	57'	27"	"
7	201°	43'	07"	"
8	154°	33'	20"	"
9	82°	09'	20"	"

Rumbo inicial 56 = S 32° 35' E

90.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	INT	S/comp.
1	115°	10'		DER
2	129°	11'		"
3	88°	35'		"
4	132°	30'		"
5	135°	42'		"
6	118°	52'		"

Rumbo inicial 12 = N 41°35' E

91.

VÉRTICE	ÁNG.	HORZ.
A	40°	DER.
B	60°	"
C	80°	"

Rumbo inicial AB = N 10° 10' W

92.

VÉRTICE	ÁNG. HORIZ	INT.	S/comp.
A	115°	10'	Der.
B	129°	11'	"
C	88°	35'	"
D	132°	30'	"
E	135°	42'	"
F	118°	52'	"

Rumbo AB = N 41° 35' E

93.

VÉRTICE	ÁNG. HOR.	S/comp.
1	70° 30'	DER.
2	79° 15'	"
3	30° 15'	"

Rumbo 12: N 19° 50' W

94.

VÉRTICE	ÁNG.	HORIZ	S/comp.
A	60°	36'	Der.
B	96°	00'	"
C	70°	12'	"
D	133°	00'	"

Rumbo AB: N 40° 35' E

95.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	S/comp.
1	118°	38'	52" IZQ.
2	120°	33'	36" "
3	90°	06'	26" "
4	92°	02'	15" "
5	118°	38'	51" "

Rumbo 21: S 54° 40' 30" W

96.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	S/comp.
1	72°	51'	DER.
2	125°	10'	"
3	86°	50'	"
4	74°	59'	"

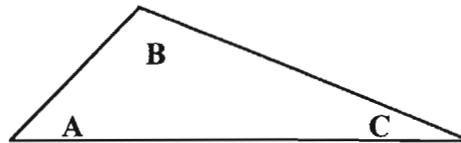
97.

VÉRTICE	ÁNG.	HOR.	S/comp.
1	161°	04'	03" DER
2	156°	59'	58" "
3	142°	09'	08" "
4	143°	30'	29" "
5	166°	01'	00" "
6	129°	04'	04" "
7	148°	31'	30" "
8	135°	27'	27" "
9	168°	03'	02" "
10	159°	16'	15" "
11	172°	02'	01" "
12	166°	23'	22" "
13	131°	41'	41" "

Rumbo 87: S 21° 32' E

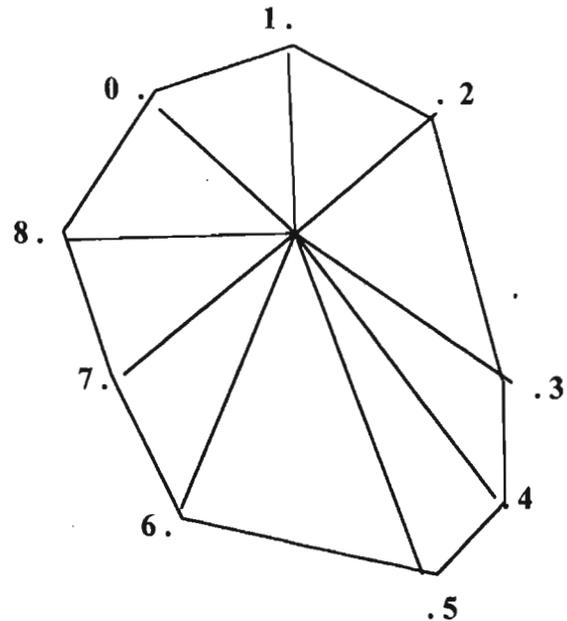
98. Calcule los ángulos interiores y las áreas de las siguientes figuras; a partir de la medida de los lados.

AB = 770 m  
 BC = 650 m  
 CA = 850 m



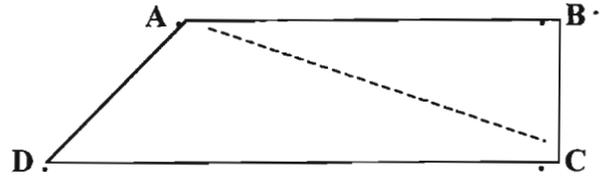
99. Calcule los ángulos interiores y las áreas del siguiente polígono

LADO	DIST
0-1	51.05 m
1-2	92.67 m
2-3	78.05 m
3-4	97.04 m
4-5	169.62 m
5-6	62.10 m
6-7	70.16 m
7-8	50.67 m
8-0	75.67 m
C-1	117.54 m
C-2	138.25 m
C-3	91.48 m
C-4	101.38 m
C-5	162.82 m
C-6	132.60 m
C-7	76.21 m
C-8	38.48 m
C-0	99.07 m



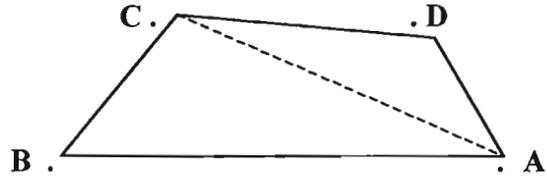
100.

LADO	DIST.
AB	61.976 m
BC	45.400 m
CA	76.020 m
CD	47.030 m
DA	47.040 m



101.

LADO	DIST.
AB	79.866 m
BC	40.770 m
CA	64.464 m
CD	37.551 m
DA	35.171 m



102.

VÉRTICE	ÁNG.	HORZ.	INT.	S/COMP.
1	112°		53"	IZQ.
2	51°		38"	"
3	112°		53"	"
4	82°		36"	"

Rumbo 12 = S 32° 05' E

103.

VÉRTICE	ÁNG.	HORZ.	INT.	S/COMP.
A	90°	00'	00"	DER.
B	91°	18'	00"	"
C	79°	30'	40"	"
D	99°	14'	00"	"

Rumbo AD : N 80° 02' W

104. |

VÉRTICE	ÁNG.	HORZ.	INT.	S/COMP.
1	142°	06'	IZQ.	
2	101°	15'	"	
3	149°	35'	"	
4	163°	02'	"	
5	53°	22'	"	
6	192°	15'	"	
7	176°	27'	"	
8	101°	58'	"	

Rumbo 12: N 84° 00' 00" E

105.

VÉRTICE	ÁNG.	HORIZ.	INT.	S/comp. DER.
1	143°	44'		
2	150°	37'		"
3	100°	01'		"
4	104°	17'		"
5	139°	15'		"
6	186°	23'		"
7	140°	32'		"
8	115°	11'		"

Rumbo 87: N 68° 16' E

106.

VÉRTICE	ÁNG.	HORZ.	INT.	S/comp. DER.
1	51°		20'	
2	165°		05'	"
3	72°		30'	"
4	71°		09'	"

Rumbo 34: S 34° 20' W

107. Relacione ambas columnas:

Compensación lineal de poligonales	( )	
Nombre que recibe la revisión a la línea de colimación y ajuste del nivel inglés	( )	1. Americano, Inglés, Francés
Punto fijo de cota conocida	( )	2. Philadelphia, Charnelas, Telescopios, etc.
Dos planos limitados y perpendiculares a la línea de perfil.	( )	3. Circuito doble, punto de liga, doble altura de aparato
Los equialtímetros se clasificaron en A la distancia vertical entre dos puntos se le denomina	( )	4. Recíproca
Nivel de mano dotado de círculo vertical para determinar ángulos verticales y porcentaje de pendiente	( )	5. Cortes transversales
Tipos de estadales	( )	6. Secciones transversales
Se le conoce como estadal o puntos auxiliares o bancos de nivel momentáneos	( )	7. Simple repetición
Comprobaciones de una nivelación	( )	8. Antiguos, basculantes, automáticos
		9. Método gráfico, método analítico
		10. Diferencial de perfil
		11. Banco de nivel
		12. Cota o elevación
		13. Punto de liga
		14. Clicímetro o inclinómetro

Nivelación que se hace entre dos puntos los cuales no es posible poner el aparato al centro ( )  
Referencia, dilatación heterogénea ( )  
Cambio de longitud vibraciones son errores en una nivelación debidos a ( )

- 15. Simple cota
- 16. Supeficie o nivel
- 17. Sol o viento
- 18. Topografía, trigonométrica barométrica
- 19. Mira vertical
- 20. Peg
- 21. Naturales
- 22. Instrumental

**NOTA: LEA CUIDADOSAMENTE YA QUE HAY 22 RESPUESTAS POSIBLES PARA 13 PREGUNTAS FORMULADAS**

Encuentre el error medio cuadrático en cada uno de los siguientes casos

108.

OBS	ÁNGULOS
1	10° 21' 49"
2	10° 22' 00"
3	10° 21' 52"
4	10° 21' 53"
5	10° 21' 58"
6	10° 21' 50"
7	10° 21' 54"
8	10° 21' 56"
9	10° 21' 54"
10	10° 21' 52"

109.

OBS.	DISTANCIA
1	175.27 m
2	175.32 m
3	175.29 m
4	175.25 m
5	175.23 m
6	175.31 m
7	175.28 m
8	175.30 m
9	175.31 m

110.

<b>OBS.</b>	<b>DISTANCIA</b>
1	1079.141 m
2	1079.140 m
3	1079.140 m
4	1079.128 m
5	1079.120 m
6	1079.143 m
7	1079.136 m
8	1079.129 m
9	1079.139 m
10	1079.141 m
11	1079.144 m
12	1079.142 m
13	1079.144 m

111.

<b>OBS.</b>	<b>DISTANCIA</b>
1	957.86 m
2	957.52 m
3	957.57 m
4	957.91 m
5	957.73 m
6	957.81 m
7	957.49 m
8	957.78 m
9	957.74 m
10	957.85 m

112.

<b>OBS.</b>	<b>ÁNGULOS</b>
1	48° 21' 18"
2	48° 22' 17"
3	48° 21' 15"
4	48° 21' 20"
5	48° 21' 17"
6	48° 21' 18"
7	48° 21' 21"
8	48° 21' 17"
9	48° 21' 19"
10	48° 21' 14"
11	48° 21' 16"
12	48° 21' 15"
13	48° 21' 19"

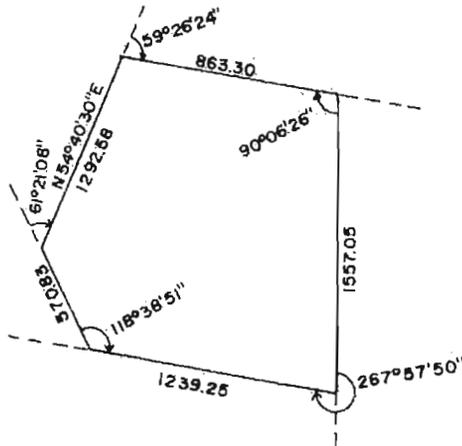
113.

OBS.	DISTANCIA
1	100.60 m
2	100.67 m
3	100.60 m
4	100.56 m
5	100.18 m
6	100.67 m
7	100.68 m
8	100.63 m
9	100.71 m

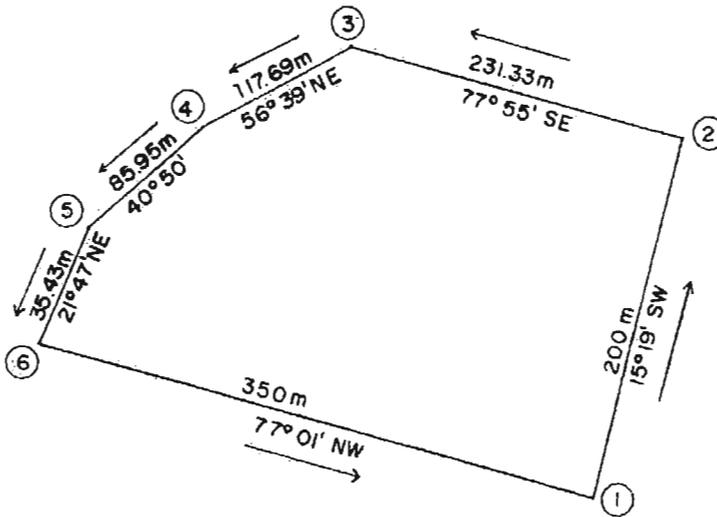
114. Calcule la siguiente poligonal analíticamente y determine:

- Precisión
- Área por coordenadas
- Dibújese por coordenadas

Haga una compensación gráfica y compare resultados con el punto anterior, calcule el área por otro método (el que desee)



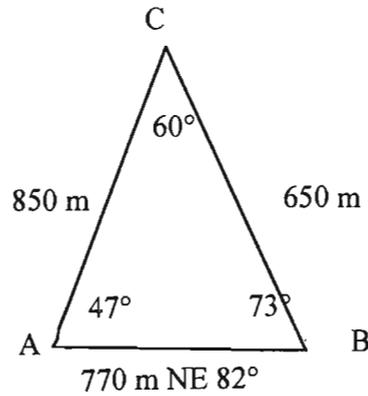
115. Encuentre los ángulos y compense el error.



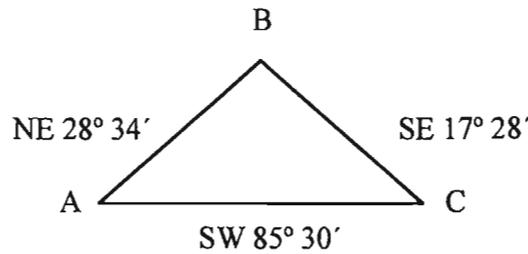
51

116. Calcule la poligonal siguiente:

- Rumbos de los lados
- Proyecciones
- Errores y precisión
- Correcciones
- coordenadas



117. Calcule los ángulos interiores del siguiente triangulo.



118. A continuación se dan las coordenadas de un polígono con ellas calcule:

- El área

- b) El rumbo y la distancia del lado 4 – 1  
 c) Haga un dibujó sobre una cuadrícula a escala adecuada.

VÉRTICE	X	Y
1	100	600
2	800	900
3	1100	400
4	800	100
5	300	50

119. Conteste lo siguiente:

- a) Diga los tres tipos de levantamiento que hay.  
 b) Diga las tres causas de error.  
 c) Diga los tres tipos de errores.  
 d) Escriba las expresiones del error medio y de la tolerancia para levantamiento con longímetro y del cierre angular.  
 e) Qué es un azimut.  
 f) Qué es la línea de estimación.

120. Calcule los ángulos interiores de la siguiente poligonal y el cierre angular.

RUMBO	LADO
SW 37° 20'	1 – 2
NW 67° 30'	2 – 3
SE 29° 14'	3 – 4
NE 76° 26'	4 – 5
NW 25° 43'	5 – 1

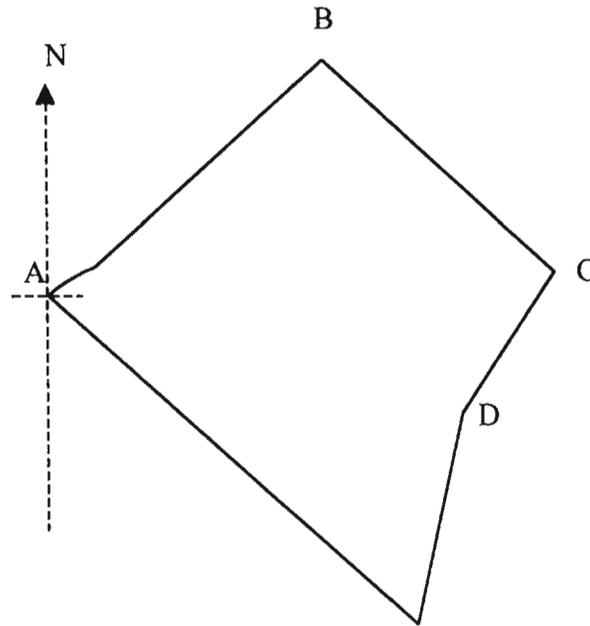
121. Calcule los rumbos de las líneas de la poligonal siguiente, en función de un rumbo inicial y ángulos interiores medidos a la derecha (cheque el cierre angular).

V	
A	60° 30'
B	96° 00'
C	70° 12'
D	133° 00'

122. Se hizo una poligonal para un levantamiento topográfico, cuya figura aparece con los siguientes resultados:

LADO	DIST.	RUMBO
AB	285.10 m	NE 26° 10'
BC	610.45 m	SE 75° 25'
CD	720.48 m	SW 15° 30'
DE	203.00 m	NW 01° 42'
EA	647.02 m	NW 53° 06'

Encuentre el cierre lineal por el método analítico, usando la regla del tránsito diga la precisión, calcule el área en función de coordenadas y con éste haga un dibujo a escala.



123. Convierta los rumbos en acimutes y viceversa, de la lista que se da a continuación.

- a) S 34° 26' E
- b) N 84° 32' W
- c) S 32° 26' W
- d) Az = 144° 26'
- e) Az = 201° 44'
- f) Az = 252° 44'

124. Compense por el método gráfico los errores lineales de la siguiente poligonal

PO.	RUMBO	DIST.
12	SE 76° 10'	45.82 m
23	NE 88° 54'	45.75 m
34	NW 18° 37'	66.77 m
41	SW 52° 31'	87.50 m

Determine la precisión y el área por el método que desee, considere el error angular ya compensado.

125. Compense la planilla de cálculo que se da:

PROYECCIONES SIN CORREGIR			
E	W	N	S
283.87			82.44
265.45		731.31	
	244.36	188.64	
	304.39		837.82

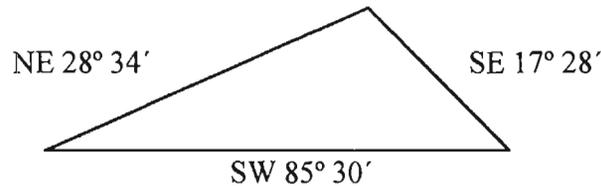
Llegando hasta el cálculo de las coordenadas (correcciones, proyecciones corregidas, coordenadas).

126. Encuentre los rumbos de los lados de una poligonal de la que se conocen sus ángulos y un rumbo inicial.

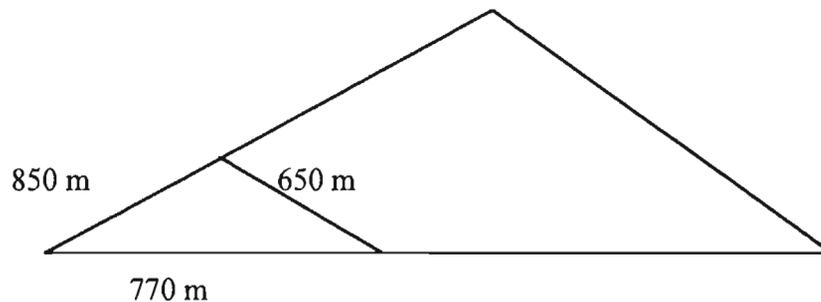
VERT.	ANG. MEDIDO	ANG. COMPENSADO
1	105° 14'	
2	89° 20'	
3	108° 00'	
4	90° 12'	
5	235° 28'	
6	92° 16'	

54

127. Calcule los ángulos interiores del triángulo siguiente:



128. Calcule el área y los ángulos de un triángulo de poligonal:



68

129. Mencione las convenciones de representación gráfica y explique brevemente cada una de ellos.

Mencione dos formas para salvar un obstáculo en un alineamiento.

Describa en forma breve los tipos de levantamiento con cinta exclusivamente, con cinta y brújula, con cinta y tránsito.

Describa y haga un dibujo de la brújula tipo Brunton.

Mencione la condición geométrica de un tránsito.

¿Qué es un rumbo magnético y que fenómenos físicos intervienen en su determinación.

Describa un planímetro y anote en forma breve su uso.

130. Un lado de poligonal fue medido 13 veces con los siguientes resultados:  
79.141, 79.128, 79.136, 79.139, 79.144, 79.140, 79.120, 79.129, 79.141  
79.144, 79.142, 79.140, 79.143.

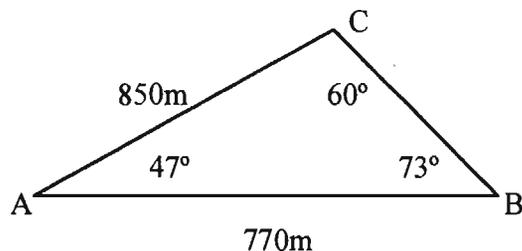
Calcule el valor más probable de tales mediciones y su error medio cuadrático.

55

131. De la siguiente poligonal, calcule:

- Cierre rumbo angular.
- Rumbos.
- Proyecciones
- Error total y precisión
- Correcciones.
- Coordenadas.
- Área.
- Construya una cuadrícula, calcule la escala y dibuje la poligonal.

Rumbo AB = N 82° E



132. De una idea de lo que es el subsistema ICES – COGO en un máximo de cuatro renglones.

Dé una definición breve de topografía.

Define o describa brevemente cada uno de los siguientes conceptos:

- a) ¿Cuáles son las actividades de la topografía?
- b) De las actividades para su estudio.
- c) ¿Qué es un levantamiento y su clasificación?
- d) ¿Qué es trazo?
- e) ¿Qué es cadena geométrica?
- f) ¿Qué es elemento geométrico?
- g) ¿Qué es objeto geométrico?
- h) ¿Qué es cadena planimétrica?
- i) ¿Qué es cadena altimétrica?
- j) ¿Qué es sistema de referencia?
- k) ¿Qué es plano del meridiano?
- l) ¿Qué es plano del horizonte?
- m) ¿Qué es plano vertical?
- n) ¿Qué es meridiano?
- o) ¿Cuáles son las actividades de la topografía? Dé una definición breve de topografía.
- o) Mencione las actividades para su estudio.
- p) ¿Qué es un levantamiento y su clasificación?
- q) ¿Qué es trazo?
- r) ¿Qué es cadena geométrica?.
- s) ¿Qué es elemento geométrico?
- t) ¿Qué es objeto geométrico?
- u) ¿Qué es cadena planimétrica?
- v) ¿Qué es cadena altimétrica?
- w) ¿Qué es sistema de referencia?
- x) ¿Qué es plano del meridiano?
- y) ¿Qué es plano del horizonte?
- z) ¿Qué es plano vertical?
- aa) ¿Qué es meridiano?

133. Encuentre los ángulos interiores de la poligonal según los rumbos que se dan y compéñselos.

<b>LADO</b>	<b>RUMBO.</b>
A - B	SE 55° 45'
B - C	NE 30° 45'
C - D	NW 79° 30'
D - A	SW 10° 10'

134. Mencione las revisiones y reglajes del tránsito.

135. Se midió el lado AB de poligonal con los siguientes resultados.

- a) 175.27    d) 175.25    g) 175.28  
 b) 175.29    e) 175.23    h) 175.30  
 c) 175.29    f) 175.31    i) 175.31

Calcule :

1. El valor más probable.
2. El error medio cuadrático.

136. Se radiaron desde un vértice de poligonal de cota 209.5 una serie de puntos cuyos datos se dan a continuación:

EST.	P.O	ÁNG. HORI	ÁNG. VERT.	INTERV.
T - 3	T - 4	00° 00'	+ 00° 26'	2.940
	P1	10° 00'	- 01° 50'	1.160
	P2	20° 00'	- 00° 45'	0.980
	P3	30° 00'	+ 00° 40'	0.333
	P4	40° 00'	- 01° 38'	2.250
	P5	50° 00'	- 08° 50'	0.350
	P6	60° 00'	- 02° 08'	1.770
	P7	70° 00'	- 02° 51'	0.800
	P8	80° 00'	- 03° 40'	1.055
	P9	90° 00'	- 02° 52'	0.050
	T - 5	120° 58'	- 00° 32'	2.760

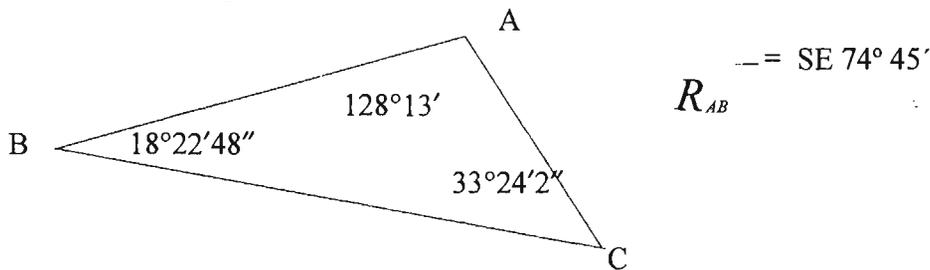
137. Compense los ángulos y los rumbos de la siguiente poligonal.

EST.	PO.	DIST.	RUMBO	ÁNG.CAL	ÁNG. COM	RUMBO CORR.
A	E		NW 28° 00'			
B	B	418.00	SW 30° 40'			
B	A		NE 30° 40'			
	C	786.13	SE 83° 50'			
C	B		NW 84° 30'			
	D	1013.43	NW 02° 00'			
D	C		SE 02° 15'			
	E	738.00	SW 89° 30'			
E	D		ESTE			
	A	539.37	SE 28° 35'			

138. Un ángulo fue medido 10 veces y se desea conocer, el valor más probable y su error medio cuadrático.

Valores 1ª. Obs.	e	e
10° 21' 49"		
10° 21' 00"		
10° 21' 52"		
10° 21' 53"		
10° 21' 58"		
10° 21' 50"		
10° 21' 54"		
10° 21' 56"		
10° 21' 54"		
10° 21' 52"		
Sumas		

139. Calcule los rumbos de las líneas, conocido el de AB y los ángulos interiores medidos, señalados en la figura.



140. Del siguiente cuadro calcule, el error, las correcciones y las coordenadas.

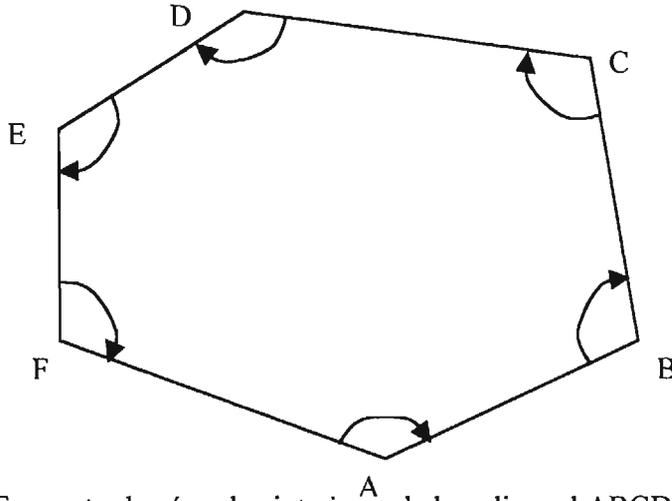
LADO	DIST.	PROYECCIONES				CORRECCIONES	
		N	S	E	W		
AB	538.32	180.10	200.00	449.72			
BC	238.90	194.92		150.90			
CD	357.74				300.03		
DA	392.58		175.04		300.27		

141. Establecer las diferencias existentes entre los siguientes aparatos topográficos Brújula taquimétrica, equialtímetro, equialtímetro, taquimétrico, teodolito, taquímetro.

142. Utilizando un planímetro hemos obtenido la lectura 3 660 al cerrar un cuadrado de 3 x 3 cm, posteriormente, y con el mismo aparato, trabajando en un mapa escala 1/ 50.000 la lectura obtenida al encerrar la superficie ha sido 9 876. Se pide calcular la superficie real corresponde esta última lectura.

143. ¿Qué es:
- La estadia.
  - Curva de nivel.
  - Configuración.

144. Encuentre los rumbos de las líneas de la siguiente poligonal



145. Encuentre los ángulos interiores de la poligonal ABCDA

A - B	SE	55° 45'
B - C	NE	30° 15'
C - D	NW	79° 30'
D - A	SW	10° 10'

146. Deduzca las fórmulas de estadia para:

- |                               |   |               |
|-------------------------------|---|---------------|
| 1. - Terreno plano.           | } | Mira vertical |
| 2. - Terreno inclinado.       |   |               |
| 3. - Barra horizontal.        |   |               |
| 4. - Método de dos punterías. |   |               |

147. Encuentre el rumbo de los lados de la siguiente poligonal.

L A D O		ÁNGULO	COMPENSADO	RUMBOS
Est.	PO.	Sin Compensar		
A	B	115° 10'		N 45° 35' E
B	C	129° 11'		
C	D	88° 35'		
D	E	132° 30'		
E	F	135° 42'		
F	A	118° 52'		

148. Encuentre los ángulos interiores de la siguiente poligonal.

LADO	RUMBO
AB	SE 55° 45'
BC	NE 30° 15'
CD	NW 79° 30'
DA	NW 10° 10'

149. Convierta los rumbos en azimutes y viceversa, de la línea que se da a continuación.

- a) SE 34° 26'
- b) NW 84° 32'
- c) SW 32° 26'
- d) Az 144° 26'
- e) Az 201° 38'
- f) Az 352° 44'

150. Complete por el método gráfico los errores lineales de la siguiente poligonal.

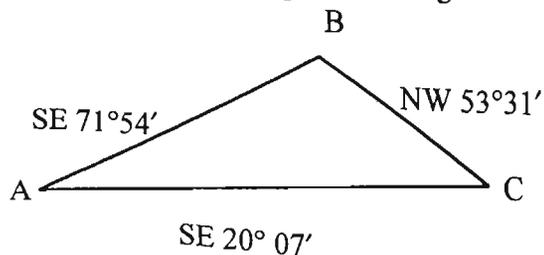
LADO	RUMBO	DIST.
12	SE 76° 10'	48.82 m
23	NE 88° 54'	45.75 m
34	NW 18° 37'	66.77 m
41	SW 52° 31'	87.50m

151. Compense la planilla de cálculo que se da.

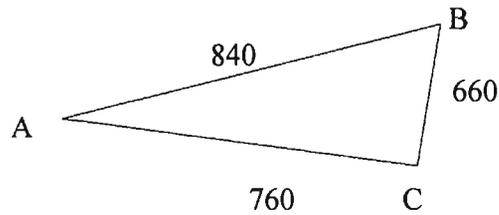
PROYECCIONES SIN CORREGIR		PROYECCIONES CORREGIDAS	
283.77			
265.45		731.31	82.44
	244.36	188.64	837.82
	304.39		

Llegando hasta el cálculo de las coordenadas.

152. Encuentre los ángulos interiores del siguiente triángulo.



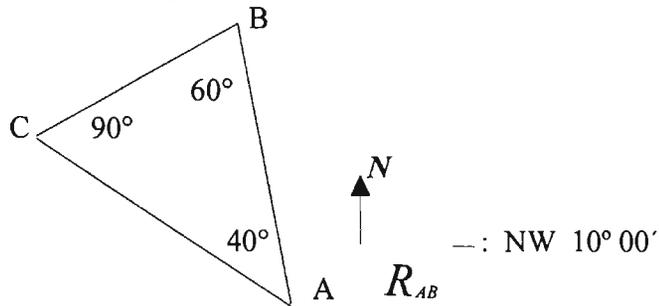
153. Encuentre el área y los ángulos del triángulo siguiente.



154. Calcule el valor más probable y el error medio cuadrático de las siguientes observaciones.

- Obs. 1 =  $126^{\circ} 32'$
- " 2 =  $126^{\circ} 30'$
- " 3 =  $126^{\circ} 29'$
- " 4 =  $126^{\circ} 31'$
- " 5 =  $126^{\circ} 32'$
- " 6 =  $126^{\circ} 31'$
- " 7 =  $126^{\circ} 29'$

155. Encuentre los rumbos de los lados siguientes:



156. Complete el registro y encuentre:

- a) Proyecciones.
- b) Errores, precisión y correcciones.
- c) Proyecciones corregidas y coordenadas sabiendo que A ( $X = 500$ ) ( $Y = 100$ ).
- d) Cálculo de áreas y un dibujo a escala adecuada.
- e)

EST.	PO.	DIST.	RUMBO
A	B	496.60 m	SE $85^{\circ} 00'$
B	C	837.38 m	NW $50^{\circ} 06'$
C	D	278.49 m	SW $89^{\circ} 06'$
D	A	648.96 m	SE $41^{\circ} 02'$

157. Con las coordenadas que se dan, calcule usted el área del triángulo y elabore un dibujo a escala.

VERT.	Y	X
A	0	0
B	107.187	762.390

158. Si en una poligonal se tiene que  $EX = 0.28$ ,  $EY = 0.04$  y el perímetro medio es de 2.270m: diga usted, ¿cuál es el error total ET y, cuál la precisión?.

159. Compense los rumbos de la poligonal, después de checar el cierre angular, con los datos siguientes.

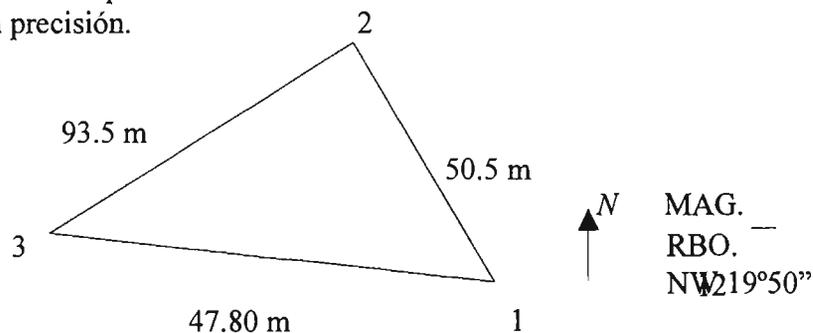
EST.	PO.	DIST.	RUMBO M. O.	ANG. CALCULADO
1	2	45 m	NW 01° 59'	
	5	98 m	SE 89° 10'	92° 49'
2	3	72 m	NW 53° 00'	
	1		SE 02° 00'	231° 00'
3	4	72 m	SE 86° 30'	
	2		SE 53° 00'	33° 30'
4	5	150m	SE 44° 50'	
	3		NW 86° 20'	138° 30'
5	1		NW 89° 10'	
	4		NW 44° 59'	44° 11'

160. Se midió un lado de la poligonal para determinar el error medio cuadrático de esta serie de observaciones con los siguientes resultados.

1ª. Obs. 785.932                      3ª. Obs. 785.629                      5ª. Obs. 785.121  
 2ª. Obs. 784.312                      4ª. Obs. 785.033                      6ª. Obs. 785.412

161. Calcule:

- a) Cierre angular.
- b) Rumbo de los lados.
- c) Compensación de los errores lineales por el método gráfico.
- d) Área por el método que desee.
- e) Determine la precisión.

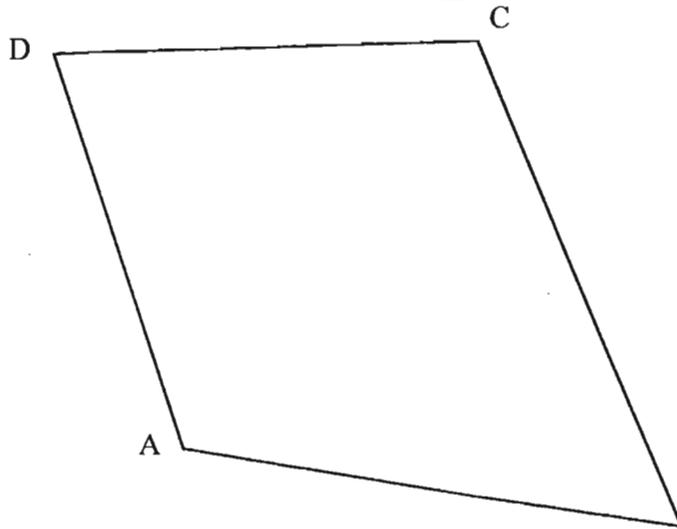


162. Con los datos que a continuación se dan, haga la compensación analítica de los errores lineales de la poligonal. Encuentre el área y haga un dibujo por coordenadas a escala adecuada, considere:

A (X = 100) (Y = 500).

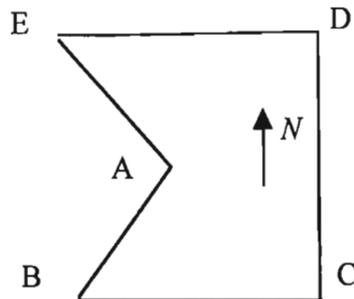
EST.	PO.	DIST.	RUMBO
A	B	496.60 m	SE 85° 00'
B	C	836.38 m	NW 50° 06'
C	D	278.49 m	SW 89° 06'
D	A	648.96 m	SE 41° 02'

FIGURA.



163. Compense los ángulos y los rumbos de la siguiente poligonal.

EST.	PO.	DIST.	RUMBOS	ANG.CAL.	ANG.COM.	ANG.CORR.
A	E		NW 28° 00'			
B	B	418.00	SW 30° 40'			
B	A		NE 30° 40'			
	C	786.13	SE 83° 50'			
C	B		NE 84° 30'			
	D	1013	NE 02° 00'			
D	C		SE 02° 15'			
	E	738.00	SW 89° 30'			
E	D		ÉSTE			
	A	539.37	SE 28° 50'			



164. Calcule el valor más probable y el error medio cuadrático de las siguientes observaciones.

$$\theta_1 = 126^\circ 32'$$

$$\theta_2 = 126^\circ 30'$$

$$\theta_3 = 126^\circ 29'$$

$$\theta_4 = 126^\circ 31'$$

$$\theta_5 = 126^\circ 32'$$

$$\theta_6 = 126^\circ 31'$$

$$\theta_7 = 126^\circ 32'$$

$$\theta_8 = 126^\circ 31'$$

$$\theta_9 = 126^\circ 29'$$

$$VP = \frac{\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 + \dots + \theta_n}{n}$$

$$E_M = \sqrt{\frac{(e)^2}{n}}$$

165. Explique en forma breve ¿qué es y como se usa el planímetro?.

166. De las condiciones geométricas que debe reunir un tránsito, su revisión y ajuste.

167. Diga:

- 1) Las causas del error. 2) Qué es precisión.
- 2) Los tipos de errores. 4) Qué es tolerancia.
- 5) Qué es “ peso”.

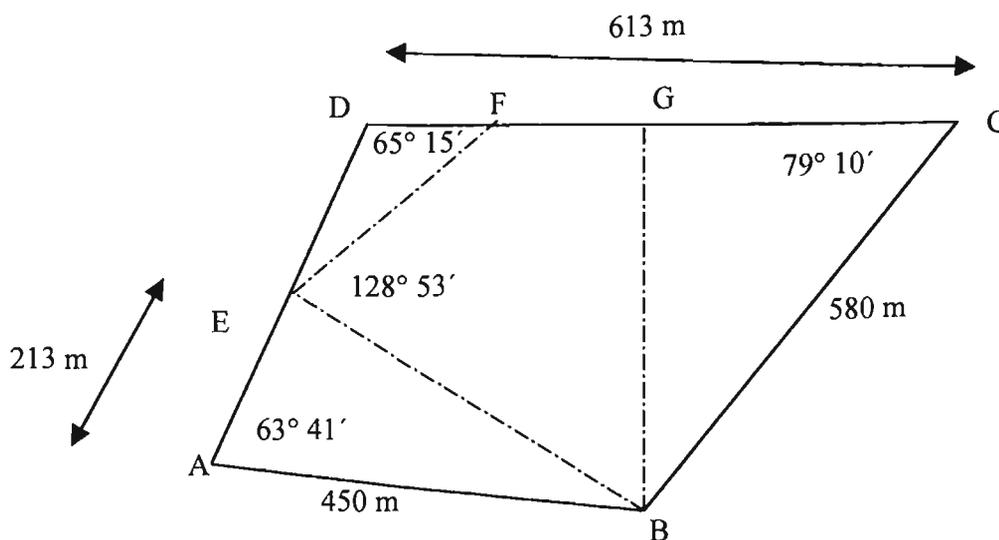
168. Un levantamiento topográfico fue hecho con cinta y brújula con los datos siguientes calcule el cierre angular y compense ángulos y rumbos.

LADO	RUB. DIRECTO	RUM. INVERSO
AB	SE 55° 45'	NW 55° 44'
BC	NE 30° 15'	SW 30° 40'
CD	NW 79° 30'	SE 79° 20'
DA	SW 10° 10'	NE 10° 10'

169. Un lado de poligonal fue medido 6 veces, con los siguientes resultados, encuentre el error medio cuadrático y la precisión. OBSERVACIONES:

1ª. 785.932	4ª. 785.033
2ª. 784.321	5ª. 785.121
3ª. 785.626	6ª. 785.412

170. Calcule el área de la figura siguiente, poligonal EBGF, terreno ABCD.



171. Seis de los valores observados de un ángulo "OC" son.

$\begin{array}{l} \text{---} \\ 1 \end{array}$	$= 76^{\circ} 18' 20''$	$\text{---}$	$= 76^{\circ} 19' 30''$
$\text{---}$	$= 76^{\circ} 19' 00''$	$\begin{array}{l} \text{---} \\ 4 \end{array}$	$= 76^{\circ} 18' 00''$
$\begin{array}{l} \text{---} \\ 2 \end{array}$	$= 76^{\circ} 20' 00''$	$\text{---}$	$= 76^{\circ} 19' 00''$
$\begin{array}{l} \text{---} \\ 3 \end{array}$		$\begin{array}{l} \text{---} \\ 5 \end{array}$	
		$\text{---}$	
		$\begin{array}{l} \text{---} \\ 6 \end{array}$	

172. Una distancia A - B se mide diez veces, con los siguientes resultados en mts.

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1. 957.86 | 6. 957.81  |
| 2. 957.52 | 7. 957.49  |
| 3. 957.57 | 8. 957.78  |
| 4. 957.91 | 9. 957.74  |
| 5. 957.73 | 10. 957.85 |

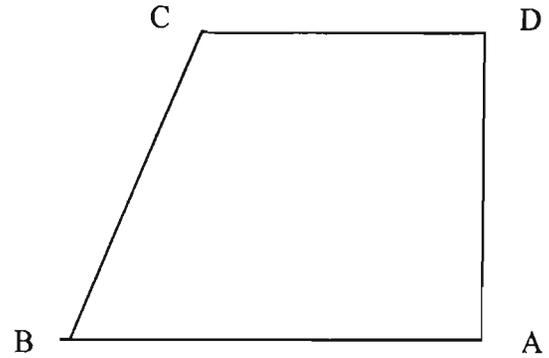
Determine la longitud más probable de la línea, el error medio cuadrático de las observaciones y el error medio promedio.

173. Convertir los siguientes rumbos NE  $73^{\circ} 10'$ , SE  $54^{\circ} 40'$ , SW  $17^{\circ} 30'$ , NW  $85^{\circ} 50'$  en azimutes y determine el ángulo interior entre cada par de rumbos sucesivos.

174. En un deslinde se midieron los siguientes acimutes de los lados ED =  $40^{\circ}$ , CD =  $128^{\circ}$ , CB =  $202^{\circ}$ , BA =  $273^{\circ}$ , AE =  $322^{\circ}$ , calcular los rumbos de la poligonal, sus ángulos interiores, comprobando su cierre angular.

175. Calcule los ángulos interiores y las áreas de la siguiente figura, a partir de las medidas de los lados.

LADO	DISTANCIA
AB	79.866 m
BC	40.770 m
CA	64.464 m
CD	37.551 m
DA	35.717 m



176. A partir de los datos de campo de la siguiente poligonal realizar la compensación y calcular el cierre de la misma, en forma gráfica y analítica. El método analítico pronto se terminará de ver en clase. Para el cálculo del error en X, error en Y, error total y precisión. Al asignar coordenadas tomar como base el punto 1.

Punto	Y	X
1)	200.00	200.00

EST.	PO.	DIST.	R.M.C.
1	4	205.59	SE 44° 32' 56"
2	3	379.17	NE 45° 25' 55"
3	2	246.76	NW 83° 30' 08"
2	1	225.13	SW 48° 57' 47"

177. Un lado de la poligonal fue medido 13 veces con los resultados siguientes.

79.141 79.128 79.136 79.139 79.144 79.140  
 79.120 79.129 79.141 79.144 79.142 79.140  
 79.143

178. Ajuste los rumbos del siguiente registro.

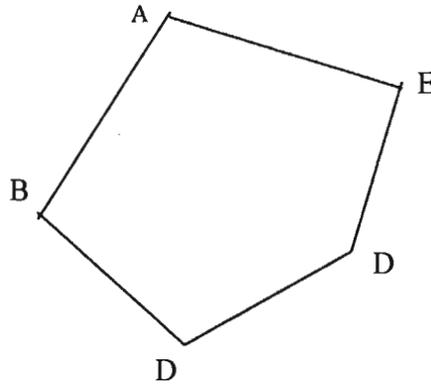
EST.	PO.	RUMBO OBS.	ANGULO INTERIOR CALCULADO CORREG.	RUB. CORREG.
A	E	NW 28° 00'		
	B	SW 30° 40'		
B	A	NE 30° 40'		
	C	SE 83° 50'		
C	B	NW 84° 30'		
	D	NW 02° 00'		
D	C	SE 02° 15'		
	E	SW 89° 30'		
E	D	ESTE		
	A	SE 28° 50'		

179. A partir de un mismo centro localice los puntos dados por los siguientes rumbos y distancias a escala 1:200.

- |       |          |              |
|-------|----------|--------------|
| 1) NE | 33° 30'  | D.H. 15.00 m |
| 2) NW | 10° 15'  | D.H. 20.00 m |
| 3) SW | 69° 00'  | D.H. 08.00 m |
| 4) SE | 02° 45'  | D.H. 30.00 m |
| 5) AZ | 93° 30'  | D.H. 12.00 m |
| 6) AZ | 300° 00' | D.H. 10.00 m |

180. Calcule los rumbos de los lados de la poligonal que aparece en la figura, tomando en cuenta que el azimut de la línea AB es SW 70° 28' y que los ángulos interiores son.

- A 118° 21'
- B 81° 46'
- C 105° 03'
- D 124° 57'
- E 109° 53'



181. A partir de los rumbos dados, calcule.

- a) El rumbo inverso
- b) El azimut del rumbo inverso.

NE 45° 28' 37"

SE 69° 01' 42"

SE 71° 00' 59"

SW 12° 21' 12"

NW 01° 59' 01"

SE 89° 05' 50"

182. A partir de los acimutes calcule los rumbos y los acimutes inversos:

AZ 1 98° 51' 02"

AZ 2 253° 06' 38"

AZ 3 338° 46' 15"

AZ 4 67° 09' 27.3"

AZ 5 281° 11' 08"

AZ 6 134° 08' 22"

AZ 7 283° 34' 34"

183. Complete los siguientes registros.

LADO	DIST.	N	S	E	W
AB	538.32		200.20	449.72	
BC	234.90	180.1		150.90	
CD	353.34	194.92			300.03
DA	391.58		175.04		300.27

Encuentre:

- Proyecciones.
- Errores y precisión
- Correcciones
- Coordenadas
- Área.

PO.	(+)	AI	(-)	COTAS
BN - 1	1.118			2521.31
PL - 1	2.41		0.95	
PL - 2	1.13		1.741	
PL - 3	1.118		1.621	
PL - 4	1.421		1.002	
PL - 5	1.932		1.021	
BN - 2			2.031	

Encuentre:

- Las cotas de los puntos
- El desnivel BN -1, BN - 2.
- Compruebe el registro.

Altimetría

184. Complete el registro siguiente comprobando aritméticamente.

PUNTO	LECTURA (+)		LECTURA (-)	COTA
BN - 8	3.481			22.064
PL - 1	1.960		2.143	
BN - 9	1.396		1.408	
PL - 2	0.707		1.719	
PL - 3	2.274		3.133	
BN - 8			1.391	

185. Complete el registro siguiente de una nivelación de perfil, haga la comprobación necesaria y dibuje a escala dicho perfil.

PO.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.07			100.00
0+000			0.61	
0+020			2.32	
0+040			3.38	
0+060			3.17	
0+080			2.38	
PL - 1	1.67		2.10	
0+100			1.19	
0+120			0.82	
0+140			0.43	
0+160			0.25	
BN - 2			0.78	

186. Los siguientes datos corresponden a una nivelación efectuada en el tramo entre las estaciones 0+000 y 0+100. ¿Encuentre la pendiente entre esos dos puntos y su desnivel?.

EST.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.576			175.28
PL - A	2.636		0.842	
PL - B	1.538		1.527	
PL - C	0.295		0.287	
0+000			0.746	
0+020			0.986	
0+040			0.897	
0+060			1.314	
PL - D	2.893		1.193	
0+080			1.227	
0+100			1.428	

Si requerimos instalar una tubería de concreto, que requiere de “colchón” (capa de tierra entre el nivel de terreno natural y la tubería), igual a 1.20 m; únicamente en la estación 0+000 y si sabemos que se tomara como pendiente de la tubería la obtenida anteriormente entre las cotas 0+000 y 0+100, diga cuales son las cotas a las que debería estar colocada la tubería en diferentes estaciones; dibuje en un perfil el terreno y la tubería.

187. Complete y compruebe el registro siguiente:

PO.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.410			100.00
PL - 1	2.301		0.921	
A			1.411	
B			2.000	
PL - 2	3.140		1.946	
C			2.891	
PL - 3	1.115		2.410	
D			1.098	
E			2.020	
BN - 2			2.916	

188. Complete el registro de nivelación siguiente y compruébelo.

PO.	(+)		(-)	COTA
A	2.915			2576.940
PL - 1	2.112		1.917	
PL - 2	3.027		1.621	
PL - 3	2.614		1.078	
B			1.007	

189. Complete el registro siguiente:

PO.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.410			100.00
PL - 1	2.301		0.921	
A			2.000	
PL - 2	3.140		1.946	
C			2.891	
PL - 3	1.115		2.410	
D			1.098	
E			2.020	
BN - 2			2.916	

190. Deduzca las fórmulas de la estadía para:

- 1) Terreno plano } Mira vertical.
- 2) Terreno inclinado:
- 3) Barra horizontal:
- 4) Método de dos punterías:

191. Complete el siguiente registro, compruébelo y haga una gráfica del perfil.

$$\text{Trípode} = 1\text{m}; \quad k = 100 \quad c = 0$$

PO.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.432			150.000
1+120			2.112	
1+140			1.125	
1+160			2.131	
1+180	2.143		1.428	
1+191			1.110	
1+200			1.000	
1+220			1.411	
1+228			1.501	
1+240	1.021		0.913	
1+260			1.110	
1+280	3.949		2.091	
1+294			1.978	
1+300			2.021	
1+320			1.998	

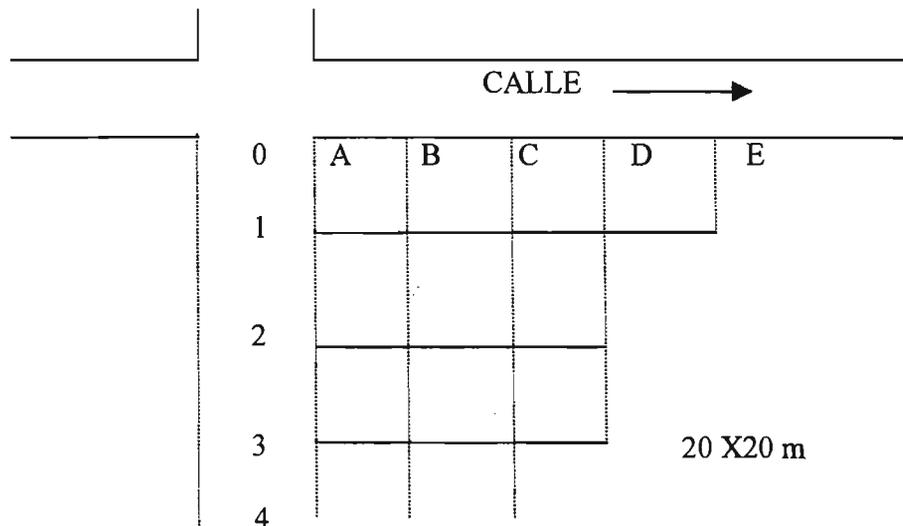
192. Explique brevemente a qué llamamos nivelación de perfil y que es una sección transversal.

193. Diga qué es una superficie de nivel y de ejemplos:

194. Diga qué es un banco de nivel:

195. En el área formada por la figura, se hará la nivelación del terreno hasta la cota 358, que es el nivel de la calle, con los datos que se dan, calcule usted el volumen total por excavar y luego considere (según un informe) que hay 25% de tierra común, 60% de tepetate y 15% de roca suelta.

De usted los volúmenes de cada uno.



CALLE

PO.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.286			360.000
A - 0			1.585	
B - 0			1.646	
C - 0			1.737	
D - 0			1.798	
E - 0			1.890	
A - 1			1.433	
B - 1			1.463	
C - 1			1.585	
D - 1			1.676	
E - 1			1.768	
A - 2			1.280	
B - 2			1.432	
C - 2			1.463	
D - 2			1.524	
A - 3			1.158	
B - 3			1.219	
C - 3			1.402	
D - 3			1.402	
A - 4			1.036	
B - 4			1.128	
C - 4			1.280	

196. Mencione y explique las comprobaciones de una nivelación así como su respectiva tolerancia.

197. ¿Cuál será el desnivel entre los puntos A y B si su distancia inclinada es de 235 m y el ángulo, vertical es de A hacia B  $DE + 8^{\circ} 10'$ ?

198. Complete y compruebe el registro de nivelación.

PO.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.118			2521.310
PL - 1	2.410		0.950	
PL - 2	1.130		1.741	
PL - 3	1.118		1.621	
PL - 4	1.421		1.002	
PL - 5	1.932		1.021	
BN - 2			2.031	

199. En una nivelación de cuadrícula cuyas cotas se dan , calcule el volumen aplicando la fórmula de los prismas de base cuadrada y el promedio de las alturas.(véase figura)

200. Calcule el volumen de la siguiente nivelación de cuadrícula. (véase figura)

0.7	1.2	1.5	1.6	1.1
2.5	3.6	3.4	3.2	2.0
4.4	-5.8	4.2	3.4	0.6
2.0	3.4	3.0	2.8	2.2

Cuadros de 20 x 20 m.

201. Complete y compruebe el siguiente registro de nivelación.

PO.	(+)		(-)	COTA
A	2.915			2506.932
PL - 1	2.112		1.917	
PL - 2	3.027		1.621	
PL - 3	2.614		1.078	
B			1.007	

202. Complete el siguiente registro de nivelación.

PO.	(+)		(-)	COTA
BN - 1	1.118			2521.310
PL - 1	2.410		0.950	
PL - 2	1.130		1.741	
PL - 3	1.118		1.621	
PL - 4	1.421		1.002	
PL - 5	1.932		1.120	
BN - 1			2.031	

203. Compense la nivelación del circuito del punto BN - 1 usando varios puntos de liga con el fin de instalar un BN - 2 y regrese al BN - 1.

Datos:

BN - 1 Cota 1 410.36 m.  
 Cota de llegada 1 410.04 m.  
 Distancia de recorrido 14 Km  
 Tolerancia  $T = 0.01D$  Km  
 Cota del BN - 2 = 1 390.42

204. Complete el siguiente registro de nivelación de perfil haga la comprobación aritmética y una gráfica del mismo.

EST.	(+)		(-)	COTA
BN – A	0.227			30.480
PL – 1	0.338		3.167	
1+000			1.950	
1+020			2.500	
1+040			2.32	
1+060			3.140	
PL – 2	0.722		3.56	
1+080			1.040	
1+100			1.77	
PL – 3	1.109		2.222	
B			1.33	

205. Complete y compruebe el siguiente registro de nivelación.

PO.	(+)		(-)	COTA
BN	1.054			100.00
PL – 1	1.389		1.072	
PL – 2	2.830		0.992	
A			0.821	
B			0.694	
PL – 3	2.763		1.092	
PL – 4			2.525	

206. ¿Diga qué es un banco de nivel?

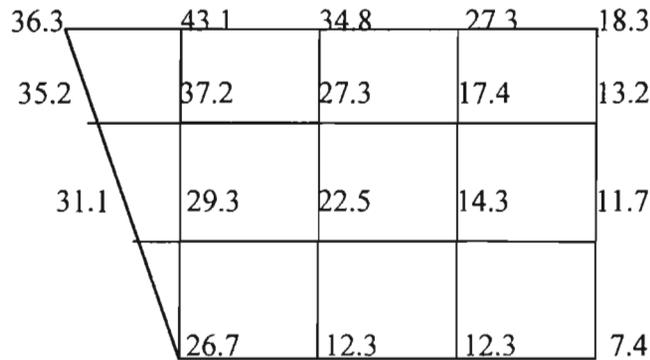
207. ¿Qué es una cota?

208. ¿En qué consiste una nivelación recíproca?

209. Mencione y defina brevemente los tipos de nivelación.

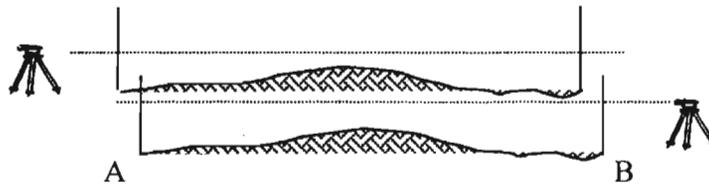
210. Mencione los tipos de equialtímetros vistos en clase y los elementos auxiliares que se usan en nivelación.

211. En la cuadrícula siguiente trace las curvas de nivel de cota redonda con separación de 5 m. Entre planos de nivel en la nivelación de cuadrícula siguiente.



CUADROS DE 10 x 20 m.

212. Una nivelación recíproca dio las siguientes lecturas.



Aparato cerca de A: }  
 Lecturastadal en A = 0.992  
 Lecturastadal en B = 2.078  
 Lecturastadal en B = 2.077

Aparato cerca de B: }  
 Lecturastadal en B = 2.077  
 Lecturastadal en A = 1.462  
 Lecturastadal en A = 1.462  
 Lecturastadal en A = 1.463  
 Lecturastadal en A = 2.549

Determine la elevación de A, si la elevación de B es 106.136.

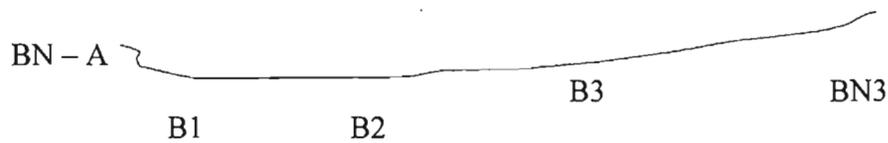
213. Con los datos siguientes:

LADO	AZIMUT	INTERV.	ANG.VER.	DIST.	DESN.	COTA
AB	82° 06'	1.11	- 04° 10'			A = 291.93
BC	349° 30'	1.17	+ 03° 46'			
CD	263° 22'	0.65	+ 03° 38'			
DA	191° 37'	1.26	+ 00° 00'			

214. Complete el siguiente registro de nivelación y haga la comprobación del mismo.

PO.	(+)	AI	(-)	COTA
BN	1.118			2521.310
1	2.410		0.950	
2	1.130		1.741	
3	1.421		1.621	
4	1.932		1.002	
5	1.932		1.021	
BN2			2.030	

215. Compense la siguiente nivelación.



Verifique.

$$EST. = 0.01 \sqrt{D} \text{ Km}$$

$$\text{Cota de llegada a BN(2)} = 1097.75$$

$$\text{Cota de los bancos de nivel BN(A)} = 1042.65 \text{ y BN(B)} = 1097.80$$

Encuentre las cantidades proporcionales de error para compensar B1, B2, B3, si

$$d_1 = 4\,320 \text{ m}, d_2 = 6\,870 \text{ m}, d_3 = 4\,621 \text{ m}, d_4 = 7\,600 \text{ m}.$$

216. Con el registro de nivelación que se da a continuación, elabore un dibujo a escala adecuada, del perfil que ahí se indica.

PO.	(+)	AI	(-)	COTA
BN 1	1.432	151.432		150.000
1+120			2.112	149.320
1+140			1.125	150.307
1+160			1.131	149.301
1+180	2.143	152.147	1.428	150.004
1+191.4			1.110	151.037
1+200			1.000	151.147
1+220			1.411	150.736
1+227.6			1.501	150.646
1+240	1.021	152.255	0.913	151.234
1+260			1.110	151.145
1+280	3.946	154.113	1.091	150.164
1+293.6			1.978	152.135
1+300			2.021	152.092
1+310			1.998	152.115

217. Complete el siguiente registro de una nivelación diferencial con doble punto de liga, haga la compensación ordinaria y determine la elevación del banco del BN2.

PO.	(+)	AI	(-)	COTA
BN1	2.564			190.235
PL 1	1.164		2.400	
PL A	1.246		2.477	
PL 2	1.196		2.532	
PL B	1.415		2.752	
PL 3	1.181		3.179	
PL C	1.368		3.370	
BN 2			2.797	

218. Calcule el volumen con el promedio de las áreas de los extremos de una sección transversal en los que los espesores medios son 0.61 y 0.91 y la anchura de la base es 12 m. Considere cadenamientos de 20 m.

219. Describa el equipo complementario de trabajo de altimetría y comente su uso.

220. Complete el registro de una nivelación diferencial, determinando el error de cierre y suponiendo que la elevación del BN8 es la dada, compensar el BN9.

PO.	(+)	AI	(-)	COTA
BN 8	3.481			22.064
PL 1	1.960		2.143	
BN 9	1.396		1.408	
PL 2	0.707		1.719	
PL 3	2.274		1.133	
BN 8			1.391	

221. Complete los siguientes registros.

LADO	DIST.	N	S	E	W
AB	538.32	180.10	200.00	449.72	
BC	234.90	194.92		150.90	
CD	357.34				300.03
DA	391.58		175.04		300.27

Encuentre:

- Proyecciones.
- Error y precisión.
- Correcciones.
- Coordenadas.
- Área.

<b>PO.</b>	<b>(+)</b>	<b>AI</b>	<b>(-)</b>	<b>COTA</b>
BN 1	1.118			2521.310
PL 1	2.410		0.950	
PL 2	1.130		1.741	
PL 3	1.118		1.621	
PL 4	1.421		1.002	
PL 5	1.932		1.021	
BN 2			2.031	

Encuentre:

- Las cotas de los puntos.
- El desnivel BN1 – BN2
- Compruebe el registro.

222. Con los datos de la tabla siguiente, calcule usted los volúmenes de corte y/o terraplén que resulten.

<b>CADEN.</b>	<b>COTAS</b>				<b>ÁREAS</b>		<b>VOLUMENES</b>		
	<b>IZQ.</b>	<b>DER.</b>	<b>SUB.</b>	<b>COR.</b>	<b>ETR.</b>	<b>COR.</b>	<b>ETR.</b>	<b>ACUM</b>	
2+440	54.3	59.4	60.2	60					
2+460	50.2	58.6	61.4	60					
2+480	51.7	61.4	65.3	60					
2+500	52.4	57.5	62.4	60					
2+520	52.3	59.4	61.5	60					
2+540	54.5	60.7	62.1	60					

223. Con el registro de nivelación que se da, elabore un dibujo de perfil a escala adecuada.

<b>PO.</b>	<b>(+)</b>	<b>AI</b>	<b>(-)</b>	<b>COTA</b>
BN 1	1.432	151.432		150.000
1+120			2.112	149.320
1+140			1.125	150.307
1+160			1.131	149.301
1+180	2.143	152.147	1.428	150.004
1+191.4			1.110	151.037
1+200			1.000	151.147
1+220			1.411	150.736
1+227.6			1.501	150.646
1+240	1.021	152.255	0.913	151.234
1+260			1.110	151.145
1+280	3.946	154.113	2.091	150.164
1+293.6			1.978	152.135
1+300			2.021	152.092
1+320			1.998	152.115

224. Complete el registro y dibuje el perfil longitudinal.

<b>PO.</b>	<b>(+)</b>	<b>AI</b>	<b>(-)</b>	<b>COTA</b>
BN - 1	1.678			225.320
PL - 1	1.745		1.469	
PL - 2	1.696		1.328	
0+000			0.624	
0+020			2.343	
0+040			1.728	
PL - 3	1.795		1.842	
0+060			1.689	
0+080			1.547	
0+100			2.020	

Complete el registro anterior y dibuje el perfil longitudinal

225. Sobre la base del anterior perfil, si tuviera que hacer una excavación para una tubería, ¿Cuál sería el volumen de excavación y el de relleno?, si sabemos que en la estación 0+000 la excavación debe estar 2.5 m. Por debajo del terreno natural y que (hacia el cadenamiento 0+100 debe ir bajando?, con una pendiente del 1.5 dibuje en su perfil la tubería.

226. En una nivelación recíproca a través de un río, se tuvieron los siguientes datos.

- 1) Aparato cercano al punto A:  
Estadal en B; 2.077
- 2) Aparato cercano al punto B:  
Estadal en B; 2.549.  
Estadal en A; 1.462.

Encuentre el desnivel:

227. Complete y compruebe el siguiente registro de nivelación.

<b>PO.</b>	<b>(+)</b>	<b>AI</b>	<b>(-)</b>	<b>COTAS</b>
BN - 1	1.752			100.00
PL - 1	2.033		0.343	
PL - 2	0.987		3.018	
PL - 3	1.520		2.876	
PL - 4	1.000		2.450	
PL - 5	0.772		3.325	
BN - 2			1.541	

228. Complete y compruebe el registro de nivelación de perfil y dibújelo.

PO.	(+)	AI	(-)	COTAS
BN - 1	1.07			1000.000
0+000			0.61	
0+020			2.23	
0+040			3.38	
0+060			3.17	
0+080			2.38	
PL - 1	1.67		2.10	
0+100			1.19	
0+120			0.82	
0+140			0.43	
0+160			0.25	
BN - 2			0.78	

229. Mencione 10 de las más importantes características de las curvas de nivel.

230. Diga cuáles revisiones se deben realizar al nivel tipo. Ingles o Dumpy y mencione sus respectivas correcciones

231. Diga cuáles son las principales condiciones geométricas del nivel ingles.

232. Explique en qué consiste una nivelación:

- a) Diferencia
- b) Doble punto de liga
- c) Ida y vuelta.

(indique cómo llevar el registro).

233. Calcule el volumen con el promedio de las áreas de los extremos de una sección transversal en los que los espesores medios son 0.61, 0.91, y la anchura de la base es de 12 m. Considere cadenamientos de 20 m.

234. Calcule las curvas verticales parabólica y simple con los datos que se dan.

$$PI = 37 + 022.46$$

$$\Delta = 13^{\circ} 30'$$

$$g = 3\%$$

$$Pe = 3\%$$

$$Ps = -2\%$$

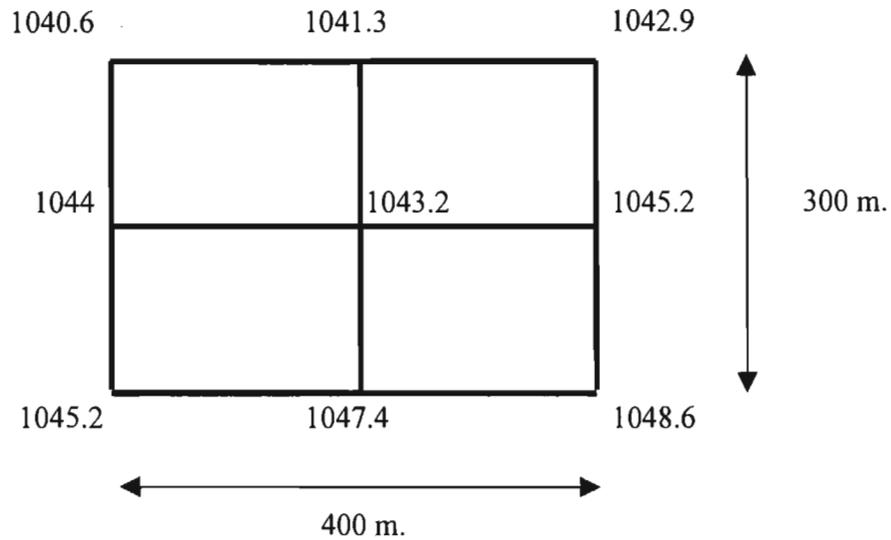
$$Vm = 0.2$$

$$PV \{COTA = 100, K2 + 310.$$

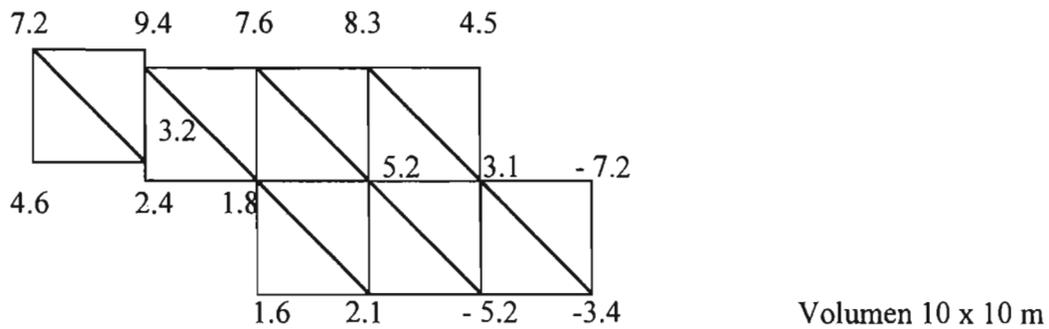
235. Calcule los cadenamientos y elevación de la curva con los siguientes datos.

$P_e = - 0.65\%$   
 $P_s = + 0.9\%$   
 Cota = 52.60  
 Cad. = 0+360  
 $V_m = 0.04$

236. Encuentre las curvas de nivel con separación o equidistancia de 2 m. Y dibújelas.



237. Calcule el volumen de la siguiente sección.



$$V = A/6 (h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_n)$$

238. Calcule las curvas siguientes.

Horizontal simple:

Datos :  $P_c = K5 + 710$

$\Delta = 42^\circ$

$g = 7^\circ$

Se pide:

- a) Encontrar los cadenamientos de la curva PI, P7, Etc.
- b) Encontrar deflexiones para el trazo:

Vertical parabólica.

Datos :  $P_e = +3\%$

$P_s = -2\%$

$V_m = 0.20$

PIV (COTA = 100, CAD. = K2 + 310).

Se pide:

- a) Calcular las elevaciones de los puntos de la curva.
- b) Hacer un dibujo de la misma.

239. Deducir las fórmulas de estadía para terrenos inclinados ( dist. y Dens. ).

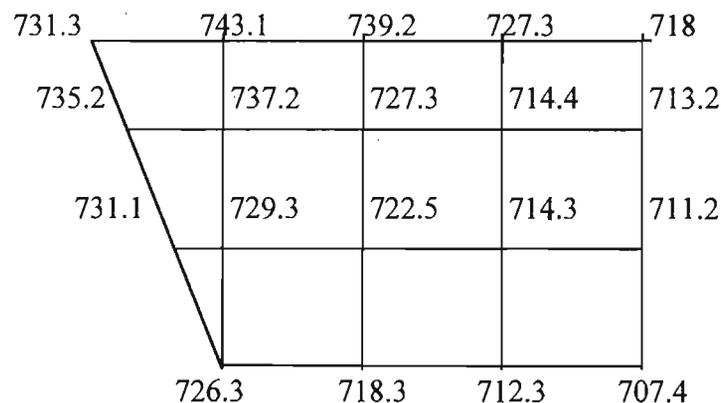
240. Calcule la distancia y desnivel mediante los siguientes datos de estadía (tabla, fórmula y ábaco etc.)  $\alpha = 12^\circ 10'$  LS = 3.461 LI = 2.010

241. Calcule las elevaciones y cadenamientos de la curva vertical cuyos datos son: (por variación de pendiente).

$P_e = -2\%$

$P_s = 1.60\%$ . PIV (cota = 751.08, CAD. = 87+000).

242. Con las elevaciones de las partículas de la cuadrícula interprete y encuentre las curvas de nivel 710, 725, 730, 735, 740; considerando los cuadrados de 10x 10.



CUADROS DE 10 x 10 m.

243. Calcule las curvas circular simple y vertical parabólica con los datos que se dan.

a) Curva horizontal simple: Datos

$$PI = 2 + 402.21$$

$$\Delta = 24^\circ 30'$$

$$g = 4^\circ$$

b) Curva vertical parabólica: datos

$$Vm_0 = 0.22$$

$$Pe = - 1\%$$

$$Ps = + 0.10\%$$

COTAS	CADENAMIENTO	PUNTO
1329.3		PCV
1328.3	K2 + 240	PIV
1328.42		PIV

244. De un levantamiento de estadía, una poligonal cuyos datos se dan a continuación haga los cálculos necesarios con objeto de trazar la poligonal por ángulos y distancia, luego, encuentre las cotas de los vértices y con ellas, interpole para localizar las curvas de nivel con separación de 3 m. A partir de la curva 303, hasta la 318 (haga un dibujo a escala).

EST.	PO.	AZIMUT	INTER	ANG.VER	DIST.	DESN.	COTA
A	B	89° 16'	1.00	+ 4° 32'			300
B	C	14° 28'	1.90	+ 3° 51'			
C	D	269° 10'	1.55	- 5° 04'			
D	A	177° 14'	1.86	- 2° 10'			

245. Calcule las siguientes curvas:

a) Curva horizontal simple (cade. Y deflexiones)

DATOS.

$$\Delta = 140^\circ$$

$$g = 30^\circ$$

$$Pc = K2 + 112.10$$

c) Curva vertical parabólica.

(Estaciones, cadenamientos y elevación).

Use el método que crea conveniente

DATOS.

$$Pe = - 2\%$$

$$Ps = 1.6\%$$

$$n = 8$$

$$m = 20$$

$$PIV = (\text{Elevación } 751.08, \text{ cade.} = K 87+000)$$

246. Sobre una nivelación de cuadrícula, ( Ver fig.), trace usted curvas de nivel con equidistancia de 2 m. Desde la cota 40 hasta la cota 62.

- Haga interpolación aritmética para las curvas de nivel 40, 50 y 60.
- Por métodos gráficos trace usted las curvas restantes 42, 44, 46, 48, 52, 54, 56, 58, 62 considere las elevaciones de los puntos de las cuadrículas en las intersecciones de los ejes A, B, C, D, E, F y los ejes 1, 2, 3, 4, 5, 6 como se muestra en la fig. y el listado que se da a continuación.

F	35.4	37.2	38.6	40.3	48.5	51.4
E	37.2	37.8	39.1	41.5	50.6	51.3
D	42.6	41.7	42.3	43.2	51.4	59.2
C	52.7	56.2	56.1	57.4	58.2	61.4
B	55.3	58.2	54.1	61.4	63.2	62.2
A	59.1	61.6	62.1	63.2	63.7	63.6
	1	2	3	4	5	6

Considere cuadros de 20 x 20 y haga un dibujo a una escala de 1 : 750 o 1 : 600.

247. Calcule los volúmenes de las secciones que se indican y dibuje una curva masa con tales valores y dibuje un perfil con los datos siguientes.

CADEN.	C O T A S				A R E A S		V O L U M E N E S		
	IZQ.	LC	DER.	SR.	COT.	TERR.	COR.	TERR.	ACUM.
221+440	54.3	59.4	60.2	60					
221+460	50.2	58.6	61.4	60					
221+480	51.7	61.4	65.3	60					
221+500	52.4	59.5	62.4	60					
221+520	52.3	59.4	61.5	60					
221+540	54.5	60.7	62.1	60					

Considere 10 m. A ambos lados de la línea central y un ancho de vía de 6 m. Taludes de 1:1 en terraplén, y cunetas 0.5:1 y 0.25:1 en corte.

248. ¿Qué es un perfil y que una sección transversal?

249. Calcule el volumen con promedio de las áreas de los extremos entre dos secciones a nivel de corte, en las que los espesores en el centro son de 0.61 m. Y 0.91 m. Y el ancho de base es de 12 m.

250. Calcule el volumen de un depósito entre los planos de nivel 200 y 220 si las áreas medidas con planímetro en un plano topográfico son las siguientes.

	1	2	3	4	5
<b>elevación</b>	200	205	210	215	220
<b>área</b>	640	835	1070	1210	1675

251. Calcule el volumen de agua que puede almacenar una presa si tiene la altura de su cortina 30.6 m. En su nivel máximo se conoce la altura sobre el nivel de mar (S.N.M.M.) y es igual a 1950 m. Se sabe que las áreas de las curvas de nivel en la zona son:

curva 1 950 área = 765.55 m.

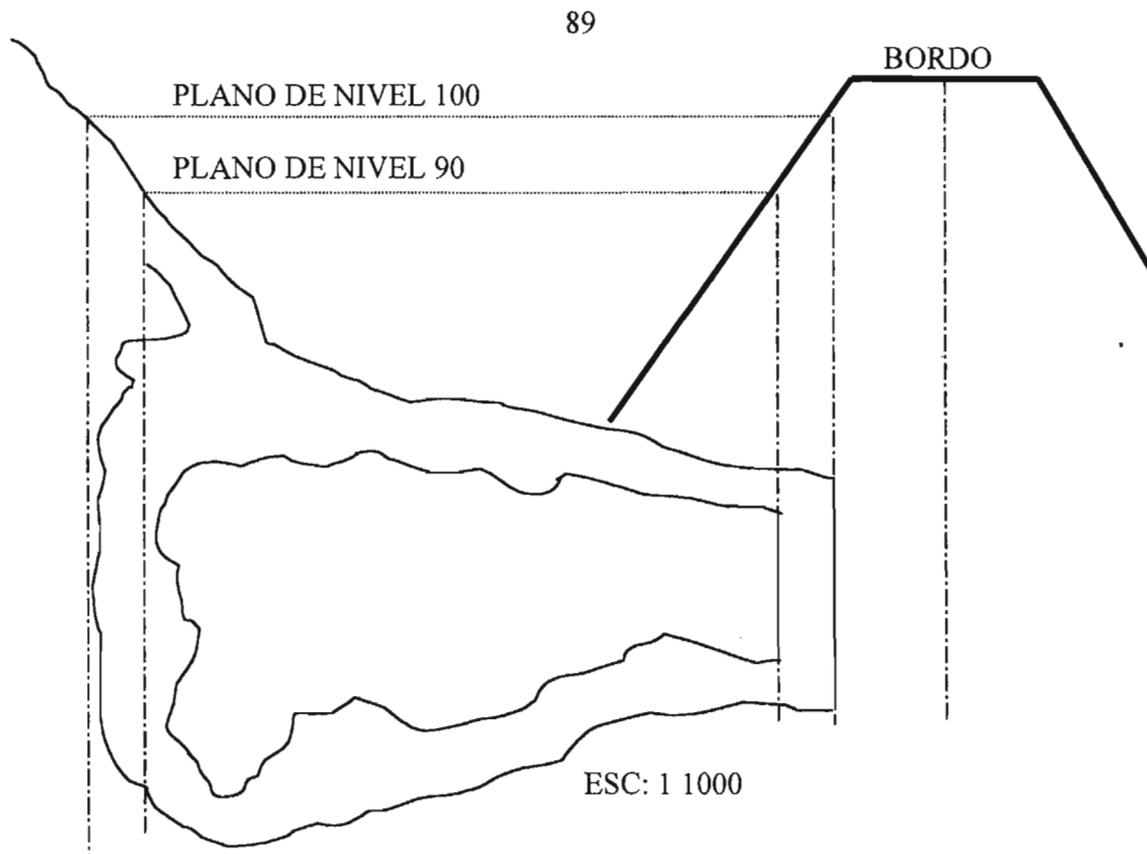
curva 1 940 área = 655.00 m.

252. Mencione los procedimientos para levantamientos taquimétricos, métodos e instrumentos.

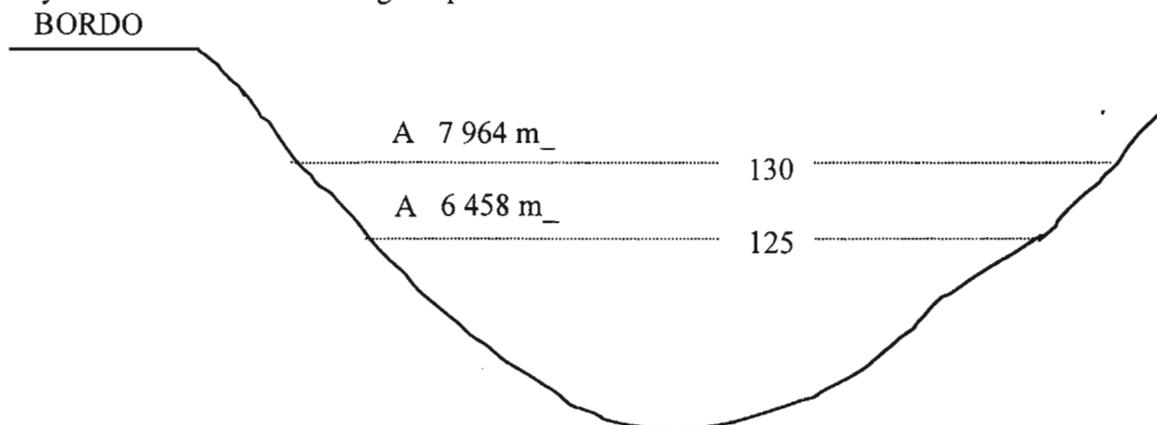
253. Interpole en la cuadrícula, cuyas elevaciones se indican y encuentre los puntos por donde pasan las curvas de nivel, haga un dibujo a escala y trace las correspondientes a los planos de nivel de cota 5, 10, 15, 20. considere cuadrícula de 10 x 10 m.

	21.7	21.6					
		21.6	17	15.4			
		20.4	17.8	15.9	11.2	6.5	3.2
		22.5	18	17	11.4	6.8	5.2
		21.4	18.9	18.1	12.9	7.0	3.0
	27.4	24.7	16.5	16	12	7.5	3.2
	30	25	12.5	15.6	11.0	6.6	
						3.6	1.2

254. Calcule el volumen que podría almacenarse entre las curvas de nivel 90 y 100 del dibujo.



255. Encuentre el volumen correspondiente que se almacenaría entre los planos de nivel 125 y 130 con los datos de la figura que se dan:



256. Calcule las curvas circulares simples y vertical parabólica con los siguientes datos.

$g = 3^\circ$	$P_e = 3\%$
$\Delta = 13^\circ 30'$	$P_s = -2\%$
$PI = 37 + 022.46$	$PIV = (Cota = 100, K 2 + 310)$

257. Calcule el volumen con el promedio de las áreas de los extremos entre dos secciones a nivel en corte, en la que los espesores en el centro son de 0.61 m y 0.91 m. Y el ancho de la base es de 12 m.

258. Calcule la curva circular simple y vertical parabólica con los datos que se dan.

a) Curva horizontal simple: Datos

$$PI = 2 + 402.21$$

$$\Delta = 24^\circ 30'$$

$$g = 4^\circ \text{ der.}$$

b) Curva vertical parabólica: Datos

$$V_m = 0.022$$

$$P_e = - 1\%$$

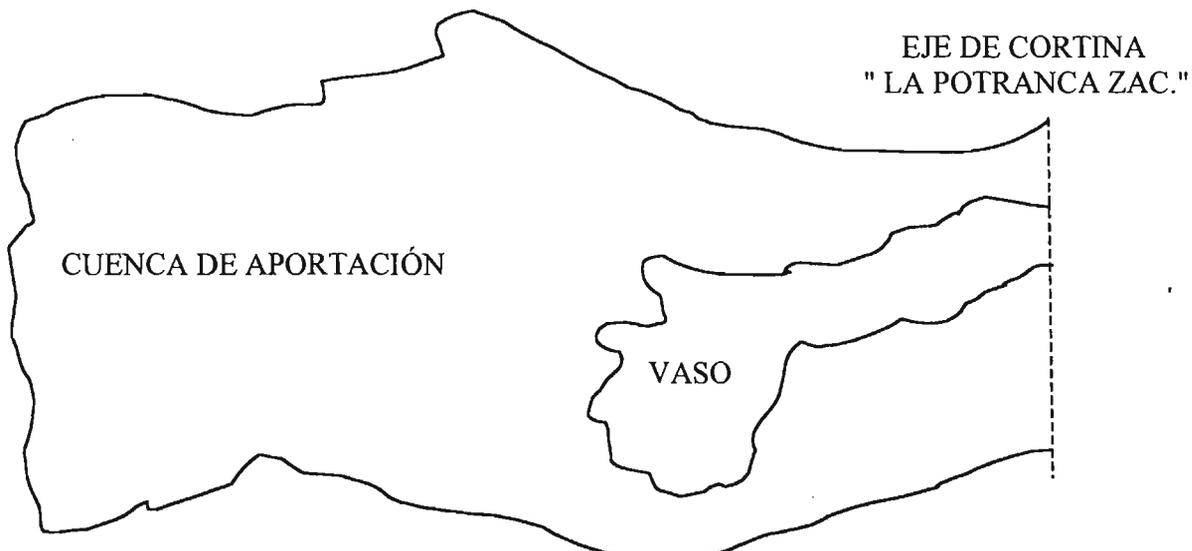
$$P_s = + 0.10\%$$

	COTAS	CADENAMIENTO
PCV =	1329.32	
PIV =	1328.32	K2 + 240
PIV =	1328.42	

259. Calcule el volumen de un depósito entre las curvas 200 y 220 si las áreas medidas con planímetro en un plano topográfico, son como sigue:

elevación o cota de la curva en m	1	2	3	4	5
área en m <sub>2</sub>	640	835	1070	1210	1675.

260. De la presa en proyecto cerca de Fresnillo Zacatecas, se pide calcular el área de la cuenca y el área del vaso sabiendo que está dibujado a una escala de 1: 1000.



261. Calcule la curva horizontal simple.

$$\begin{aligned}PI &= 2 + 402.21 \\ \Delta &= 24^\circ 30' \text{ D} \\ g &= 4^\circ\end{aligned}$$

262. Encuentre las deflexiones de la siguiente curva horizontal.

$$\begin{aligned}Pc &= K5 + 710 \\ \Delta &= 42^\circ \\ g &= 7^\circ\end{aligned}$$

263. Encuentre las deflexiones y los cadenamientos de la curva horizontal simple cuyos datos son.

$$\begin{aligned}PI &= K0 + 406 \\ \Delta &= 60^\circ 30' \text{ IZQ.} \\ g &= 9^\circ\end{aligned}$$

264. Calcule la curva que se indica.

a) Curva horizontal simple.

Datos:

$$\begin{aligned}PI &= K2 + 102.21 \\ \Delta &= 24^\circ 05' \\ g &= 4^\circ\end{aligned}$$

265. Calcule la curva horizontal simple.

$$\begin{aligned}PI &= K5 + 300 \\ \Delta &= 55^\circ \\ g &= 8^\circ\end{aligned}$$

266. Calcule los datos que faltan a la curva horizontal simple.

$$\begin{aligned}PI &= K100 + 480 \\ \Delta &= 43^\circ \\ g &= 13^\circ\end{aligned}$$

267. Calcule el volumen de un depósito entre las curvas 200 y 220 si las áreas medidas con planímetro en plano topográfico son como sigue.

	1	2	3	4	5
<b>elevación o cota de la curva en m.</b>	200	205	210	215	220
<b>área en m</b>	640	835	1 070	1 210	1 675

268. Dibuje las curvas de nivel 294, 296, 298, 300 y 302 sobre un terreno como el que se muestra en la figura.

LADO	DIST.	PUNTO	COTA
AB	110.414	A	300.00
BC	116.495	B	281.93
CD	64.739	C	299.57
DA	126.00	D	303.65

LADO	AZIMUT
AB	82° 06'
BC	349° 30'
CD	263° 22'
DA	191° 37'

Escala de la figura 1: 2000

269. Calcule las deflexiones de la curva horizontal simple y sus cadenamientos según los datos que se dan.

$$Pc = K10 + 214.967, K6 + 124.37$$

$$R = 187.748 \text{ ST}$$

$$\Delta = 32^\circ 35' 05''$$

Deducir la fórmula de estadía para terreno plano (dist.).

270. Calcule el volumen de un depósito entre los planos de nivel 200 y 220 si las áreas medidas con planímetro en un plano topográfico son las siguientes:

	1	2	3	4	5
<b>Elevación</b>	200	205	210	215	220
<b>Área</b>	633	980	2345	1434	2985

271. Calcule las deflexiones y cadenamientos de la siguiente curva.

$$PI = 2 + 4802.21$$

$$\Delta = -1\%$$

$$g = +0.1\%$$

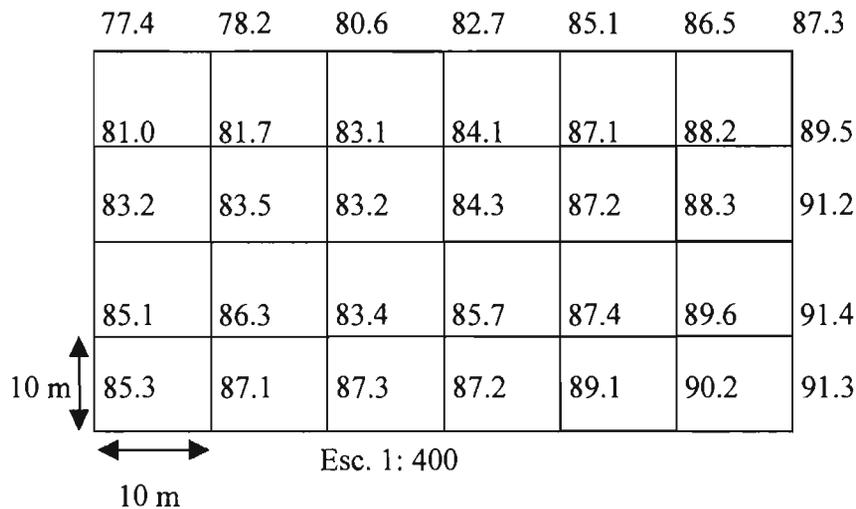
272. Encuentre las deflexiones de la siguiente curva horizontal.

$$PI = K5 + 710$$

$$\Delta = 42^\circ$$

$$g = 07^\circ$$

274. Encuentre las curvas de nivelación o equidistancia de dos metros y dibújelos:



275. Calcule las elevaciones de los puntos de la curva vertical parabólica siguiente.

$$P_e = +3\%$$

$$P_s = -2\%$$

$$V_{mu} = 0.02$$

$$PIV \text{ (COTA 1-0) } \quad \text{Cad} = K 2 + 310$$

276. Calcule las elevaciones de los puntos de la curva vertical parabólica cuyos datos son:

$$P_e = -2\%$$

$$P_s = +1.6\%$$

$$n = 8$$

$$L = 160 \text{ m.}$$

$$PIV \text{ (COTA = 751, } \text{Cad} = 87 + 00)$$

277. Encuentre las elevaciones de los puntos de la curva vertical parabólica cuyos datos son:

$$P_e = 0.9\%$$

$$P_s = -0.9\%$$

$$V_m = 0.08$$

$$PIV \text{ (COTA 56.60 m., } \text{Cadenamiento } 0+800)$$

278. Calcule las elevaciones de los puntos de la curva vertical parabólica que se indica y haga una grafica de la curva.

Datos:

$$P_{eu} = -0.2\%$$

$$PCV: \text{ cota} = 28.32$$

$$P_{su} = +0.05\%$$

$$PTV: \text{ cota} = 28.42$$

$$V_m = 0.022$$

$$PIV \text{ (K } 1+140 \text{ cota } 29.32)$$

279. Encuentre las elevaciones de los puntos de la curva vertical parabólica cuyos datos son:

$$\begin{aligned}
 P_e &= 0.9\% \\
 P_s &= -0.9\% \\
 V_m &= 0.08 \\
 \text{PIV (COTA 56.60 m., Cad} &= 800)
 \end{aligned}$$

280. Resuelva las siguientes curvas.

$$\text{Cota} = 100 \quad P_e = 3\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{a) PIV K } 2 + 310 \quad P_s &= -2\% & \text{b) } g &= 3^\circ \\
 V_m &= 0.2 & &= 13^\circ 13' \\
 & & &\text{PI } 37 + 022.46
 \end{aligned}$$

281. Con los datos siguientes encuentre las distancias y desniveles y dibuje las curvas de nivel con intervalo de 2 m, si  $k = 100$ ,  $c = 0$ ,  $L_m = i$ .

LADO	AZIMUT	INTERV.	VERT.	DIST.	DESN.	COTA
AB	82° 06'	1.11	- 4° 10'			A = 291.93
BC	349° 30'	1.17	+ 3° 46'			
CD	263° 22'	0.65	+ 3° 8'			
DA	191° 37'	1.26	+ 0° 00'			

282. Calcule las distancias y desniveles si  $K = 100$ ,  $C = 0$ ,  $i = L_m$ .

LADO	AZIMUT	INTERV.	ANG.VERT.
AB	89°16'	1.00	+04°32'
BC	14°28'	1.90	+ 03°51'
CD	269°10'	1.55	- 05°04'
DA	177°14'	1.86	+ 02°10'

283. Con los datos que se dan de la poligonal ABCD, haga un dibujo a escala y trace las curvas de nivel 292, 294, 296, 298, 300, 302, utilice métodos gráficos.

LADO	DIST.	AZIMUT	VERT.	COTA
AB	110.414	82°06'	A	300.00
BC	116.495	349°30'	B	291.93
CD	64.739	263°22'	C	299.57
DA	126.000	191°37'	D	303.65

284. Encuentre las elevaciones de los puntos de la curva vertical parabólica cuyos datos son:

$$\begin{aligned}
 P_e &= 0.9\% \\
 P_s &= -0.9\% \\
 V_m &= 0.08 \\
 \text{PIV (COTA 56.60 m, Cad} &= 800)
 \end{aligned}$$

285. Dibuje las curvas de nivel 294, 296, 298, 300, 302, sobre un terreno como el que se muestra en la figura.

LADO	DIST.	PUNTO	COTA
AB	99.375	A	300.00
BC	189.143	B	291.93
CD	153.791	C	299.57
DA	185.791	D	303.65

286. Encuentre las elevaciones de los puntos de la curva vertical parabólica cuyos datos son:

$$P_e = -2\%$$

$$P_s = +1.6\%$$

$$n = 8$$

$$L = 160 \text{ m.}$$

$$\text{PIV (COTA 751, Cad. 87 + 000)}$$

287. Calcule las elevaciones de la curva vertical parabólica siguiente.

$$P_e = +3\%$$

$$P_s = -2\%$$

$$V_{mu} = 0.02$$

$$\text{PIV (COTA 100, Cad. K 2 + 310)}$$

289. Conteste las siguientes preguntas:

- ¿ En qué consiste el sistema trigonométrico?
  - ¿ En qué porcentaje debe presentar el traslape lateral de fotografías?
  - ¿ Qué es un fotograma, y qué datos trae consigo?
  - ¿ Para qué sirve la "Restitución Fotogramétrica"?
- En un vuelo fotogramétrico cuyos datos son.
- a) Escala 1: 8000.
  - b) Cámara de distancia focal  $f = 5''$ .
  - c) Formato 23 x 23.
  - d) Altura media del terreno  $H_m = 200 \text{ m. SNMM}$ .
  - e) Velocidad del avión 120 km./h.
  - f) Traslapes: 60% lineal y 25% lateral.
  - g) Área por fotografiar 18 x 34 Km

Encontrar:

- 1) El área útil por fotografía.
- 2) Área total de cubrimiento por fotografía.
- 3) Altura de vuelo.
- 4) Tiempo en segundos entre tomas.
- 5) Número de fotografías por línea de vuelo.
- 6) Número de líneas de vuelo.
- 7) Número total de fotografías.

290. En un levantamiento aéreo en un área de 16 x 19 km. La escala es de 1: 10000, la distancia focal  $f = 184$  mm. Formato de las fotografías 18 x 18 cm. Translate lineal 60%, lateral 20%,  $H_m = 250$  m. la velocidad del avión = 120 km./h.

Se desea conocer, la altura  $H$ , número de fotografías e intervalo de tiempo entre disparos.

291. En un plano que tiene una escala de 1: 4800, las líneas de nivel con intervalo de un metro, están separadas entre si 6 mm. ¿Cuál es la separación o inclinación del terreno?.

292. Un camión en una fotografía aérea de escala 1: 25000 es de 4 m. ¿Cuál es el ancho en la realidad?.

293. En un proyecto de levantamiento aéreo en un terreno de 50 x 50 km. Con los datos que se dan calcule.

a) Escala de la fotografía. b) Número total de fotografías.

Datos:

$H = 28000$  pies

$f = 35$  cm.

$H_m = 34095$  m.

Translate lineal 60%. Lateral 30%

Velocidad del avión 200 km./h.

97

294. El ancho de un río en una foto de escala 1: 25000 es de 9 mm. ¿Cuál es su ancho sobre el terreno.

295. Si un avión vuela a 24000 pies de altura, toma fotografías de eje vertical con una cámara de lente súper gran angular cuya distancia focal es de 3.5 cm. Y se conoce la altura de una serie de puntos del terreno y se desea saber la escala de la fotografía.

$HA = 920.12$  m.

$HB = 890.18$  m.

$HC = 970.14$  m.

$HD = 1092.10$  m.

$HE = 990.86$  m.

$HF = 1000.00$  m.

$H = 24\ 000$  pies.

$F = 3.5$  cm.

296. Estacionado un aparato en el punto P se a visualizado los puntos A, B, C, D cuyas coordenadas referidas a los ejes de la figura podemos obtener de acuerdo con la ESC 1: 1000 del gráfico. Se pide calcular las coordenadas planimétricas del punto P utilizando los ángulos observados.

297. Defina:

a) Fotogrametría.

b) Fotointerpretación.

c) Restitución.

298. ¿Qué es la estereoscopia y cómo se logra?

299. ¿A qué llamamos “base aérea”?

300. En un vuelo fotogramétrico cuyos datos se dan a continuación encuentre.

- a) H 1
- b) Área útil de c/f.
- c) Área total de c/mod.
- d) Tiempo entre dos disparos consecutivos.
- e) Número de fotografías.

ESC. : 8000

Formato 23 x 23 cm.

Velocidad 60%, 25%

Área de fotografía 18 x 34 Km

301. En un vuelo fotogramétrico cuyos datos se dan a continuación encuentre.

- a) Área útil de cada fotografía.
- b) Área total de cubrimiento de cada foto.
- c) Altura de vuelo.
- d) Tiempo entre cada toma de fotografías en segundos.
- e) Número de fotos por línea
- f) Número de líneas por vuelo
- g) Número total de fotografías

DATOS:

ESC. 1: 8000

f = 5”

Formato 23 x 23 cm.

Hm = 200 m

Velocidad = 120 km./h

Traslape 60% y 25%

Área de fotografiar 18 x 24 Km

302. En un levantamiento aéreo en un área de 16 x 19 Km

La escala es de 1: 10 000

f = 184 mm.

Formato 18 x 18

Traslape lineal 60%

Traslape lateral 20%

Hm = 250 m.

Velocidad del avión 120 km./h.

Se desea conocer:  
Altura H  
Número de fotografías  
Intervalo entre disparos.

303. ¿Qué se entiende por una fotografía vertical y que por una oblicua? ¿ Dentro de qué rango de angulación se toma?

304. ¿Cuál es el porcentaje de traslape longitudinal entre fotografías?

305. ¿Qué es fotograma y que datos trae consigo?

306. Mencione los procedimientos para levantamiento taquimétrico, métodos e instrumentos.

307. Relacione ambas columnas:

- |  |  |
|--|--|
| a) Batimetría  | ( ) Una curva de nivel es:                                 |
| b) Planimetría   | ( ) A los levantamientos altimétricos se les conoce como:  |
| c) Nivelación  | ( ) Se le llama nivel ó:                                   |
| d) Equialtímetro.  | ( ) El datum es:   |
| e) Plancheta   | ( ) Una medida rápida se realiza mediante un:              |
| f) Taquímetro  | ( ) Para calcular áreas en una configuración se recurre a: |
| g) Planos de nivel   |  |
| h) Punto referido al nivel medio del mar y que se toma como base para nivelación internacionales |  |
| i) Banco de nivel de cota arbitraria.  |  |

308. Haga una codificación en lenguaje cogo para el problema siguiente.

- Programa.
- Reporte de ángulos y áreas.
- Intersección de la línea L 1 con la poligonal:
- Paralela L 2 a 1S.
- Coordenadas del punto E.

309. Una de las líneas de un viejo levantamiento tenia registrado un rumbo de NE 23°30' y la declinación magnética de 5° 30' E. ¿Cuál era la declinación en la fecha del levantamiento original?

310. Complete la frase.

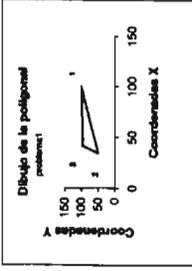
- 1) La intersección del plano del meridiano y el plano del horizonte nos da un línea llamada \_\_\_\_\_
- 2) La declinación magnética es el \_\_\_\_\_  
formado por \_\_\_\_\_ y por \_\_\_\_\_
- 3) Una nivelación simple se comprueba por \_\_\_\_\_  
por \_\_\_\_\_ y por doble altura de aparato.
- 4) Se dice que al precisión en trabajos de topografía es \_\_\_\_\_
- 5) La topografía se encarga de \_\_\_\_\_

311. Marque con una X la respuesta correcta.

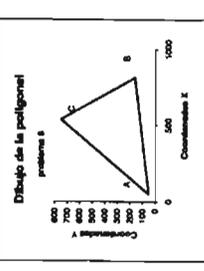
- a) La naturaleza, los instrumentos y los observadores son:  
 Tipo de error.  
 Causa de error  
 Consecuencias del error.
- b) Al replanteo de las condiciones establecidas sobre un plano se llama:  
 Levantamiento  
 Posicionamiento  
 Trazo
- c) A la determinación de valores (por medida directa) de los objetos Geométricos  
Proyectados sobre el plano vertical se le denomina.  
 Planimetría  
 Nivelación  
 Altimetría  
 Batimetría
- d) Para efectos de un dibujo topográfico es necesario adoptar.  
 Un sistema de referencia  
 Unas convenciones de representación gráfica  
 Un buen equipo de dibujo  
 Un sitio cómodo  
 Buena iluminación
- e) Cuando deseamos realizar un trabajo topográfico básicamente que nos determina  
el camino a seguir.  
 Los objetivos, los métodos, los instrumentos.  
 Los objetivos, las distancias, el precio del terreno.  
 Condiciones del terreno, objetivos, extensión del terreno.  
 El valor del m<sup>2</sup> del terreno, los aspectos legales, la precisión, el costo del  
trabajo.  
 La finalidad, los instrumentos, dimensiones, condición del terreno.

**Solucion de los problemas propuestos de Planimetría**

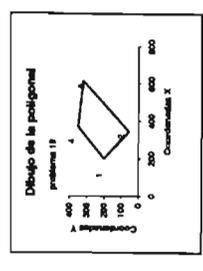
Problema1	DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
SW49°47'47"	61.092	0	39.43524188	0	46.65934164	0	50.30727906	0	45.63507433	0	65.86270639	100	100	100
NE11°00'00"	64.277	63.00519194	0	12.72314887	0	0	0	7.496742614	0	0	0	49.69272094	34.13729361	2068.411616
NE86°16'47"	99.415	6.450590044	0	99.20550445	0	0	0	58.37598377	0	0	0	95.32779527	41.62403623	9532.779527
Suma	224.78	69.45578189	39.43524188	111.9286533	46.65934164	50.30727906	50.30727906	85.86270639	85.86270639	0	0	100	100	15014.9205
														12385.90865
														Precisión=1: 3.128653118
														Area= 1314.505926



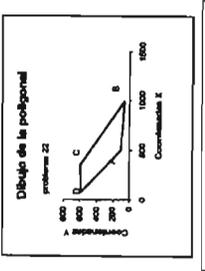
Problema6	DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
NE2°	770	107.1632877	0	762.5064129	0	107.1645104	0	762.374104	0	0	0	50	50	40618.7052
NW25°	650	589.1000616	0	274.7018701	0	589.106783	0	0	0	0	0	274.749536	157.1645104	84495.50203
SW35°	850	0	696.2792376	0	487.5399709	0	696.2712934	0	0	0	0	487.6245681	746.2712934	537.6245681
Suma	2270	696.2633493	696.2792376	762.5064129	762.241841	696.2712934	696.2712934	762.374104	762.374104	0	0	50	50	162427.7719
														640990.9273
														Precisión=1: 8564.468986
														Area= 239281.5777



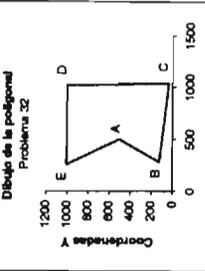
Problema19	DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
SE44°32'56"	205.59	0	146.51415	144.2250046	0	146.5410595	144.2250046	0	0	0	0	200	200	68852.21787
NE45°25'55"	379.77	266.5058624	0	270.5547601	0	266.4569148	0	270.6224522	0	0	0	53.45894054	344.2610893	32871.02269
NW83°30'08"	246.76	27.92451592	0	0	245.1748743	27.91983718	0	0	0	0	0	245.1135322	319.9198553	614.8635416
SW48°57'47"	225.13	0	147.9080954	0	169.8124961	0	147.8352425	0	0	0	0	169.7700094	347.8352425	369.7300094
Suma	1057.3	294.4303783	294.3222454	414.7797648	414.9873705	294.3763019	294.3763019	414.8635416	414.8635416	0	0	200	200	289585.5779
														408658.5366
														Precisión=1: 4516.640389
														Area= 595376.47937



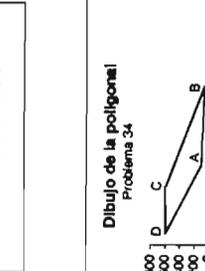
Problema22	DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
SE85°00'	496.6	0	43.28154185	494.7102871	0	43.27963498	494.7406892	0	0	0	0	100	500	99474.06892
NE50°06'	637.38	537.1370925	0	642.4087548	0	537.1607573	0	642.4087548	0	0	0	642.369276	56.72036502	994.7406892
SW89°06'	278.49	0	4.374330798	0	278.4556434	0	4.374139077	0	0	0	0	593.8811223	352.3714132	43907.34305
SE41°02'	648.96	0	498.5285515	426.0409357	0	489.5069842	426.0671178	0	0	0	0	589.5069842	73.93288219	294753.4921
Suma	2261.4	537.1370925	537.1844241	920.7512228	920.8643982	537.1607673	537.1607573	920.807807	920.807807	0	0	100	500	458121.5393
														834236.5967
														Precisión=1: 18434.43719
														Area= 188057.5287



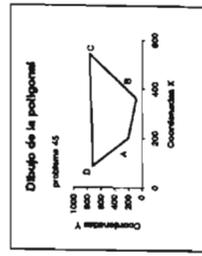
Problema32	DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
SW30°40'	418	0	359.5423438	0	213.1978025	0	378.2629938	0	0	0	0	500	500	140032.9944
SE83°45'	786.13	0	85.58351633	781.4575092	0	80.03967867	756.766538	0	0	0	0	121.7370062	280.0659889	126220.8878
NW1°10'	1013.4	1013.219914	0	0	20.63421266	0	960.4635818	0	0	0	0	21.28617229	321.9010544	1028704.703
NW89°20'	738	8.596828161	0	0	737.9500433	8.139727316	0	0	0	0	0	781.2663504	992.1609693	1015.546355
SE28°05'	539	0	475.54021	253.7370857	0	489.5069842	245.7199958	0	0	0	0	1000.300637	254.2800042	500150.3183
Suma	3494.6	1021.80674	920.6680702	1035.194595	971.7820585	968.6033091	968.6033091	1002.486534	1002.486534	0	0	500	500	1050880.986
														2241442.216
														Precisión=1: 29.27360151
														Area= 595280.6151



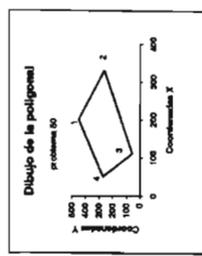
Problema34	DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
SE85°00'	496.6	0	43.28154185	494.7102871	0	43.27963498	494.7406892	0	0	0	0	100	500	99474.06892
NW50°06'	837.38	537.1370925	0	642.4087548	0	537.1607573	0	642.4087548	0	0	0	642.369276	56.72036502	994.7406892
SW89°06'	278.49	0	4.374330798	0	278.4556434	0	4.374139077	0	0	0	0	593.8811223	352.3714132	43907.34305
SE41°02'	648.96	0	498.5285515	426.0409357	0	489.5069842	426.0671178	0	0	0	0	589.5069842	73.93288219	294753.4921
Suma	2261.4	537.1370925	537.1844241	920.7512228	920.8643982	537.1607573	537.1607573	920.807807	920.807807	0	0	100	500	458121.5393
														834236.5967
														Precisión=1: 18434.43719
														Area= 188057.5287



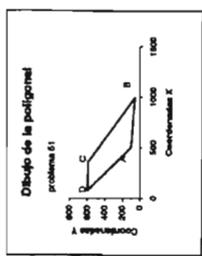
### Solucion de los problemas propuestos de Planimetría



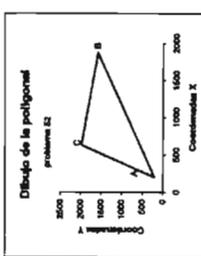
Problema 45	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Coordenadas		Productos				
	DIST.	Norte	Oeste	Sur	Este	Norte	Este	Y	X	Oeste	X		
SE75°00'	496.6	0	128.5295378	479.6787653	0	119.5055985	161.2402698	0	200	200	72246.05397	16098.8803	
NE40°06'	837.38	640.5298827	0	539.3762451	0	685.50089	0	80.4944015	361.2402698	43672.02673	276708.3458		
SW79°06'	278.49	0	52.66118992	0	273.4656819	0	48.96389676	0	455.0080111	765.9552915	542.5473812	87054.7453	389023.5054
SE31°02'	648.96	0	556.0727449	334.5626757	0	517.0313947	112.4606299	0	717.0313947	87.53937008	143406.2789	17507.87402	
Suma	2261.4	640.5298827	737.2634726	1353.617686	273.4656819	685.50089	455.0080111	200	200	326381.1049	699338.6055		
						K1=	K2=			Precisión=1:	2.085276539		
						Ey=	96.73358992	1.663857812		Area=	186478.7503		
						Et=	1084.474868	0.336142188					



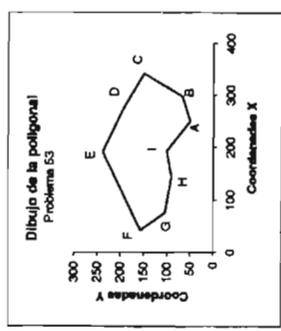
Problema 50	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Coordenadas		Productos				
	DIST.	Norte	Oeste	Sur	Este	Norte	Este	Y	X	Oeste	X		
SE32°05'	292.2	0	247.5741825	155.2026551	0	189.0332156	130.2324441	0	450	200	148604.5999	52193.35887	
SW35°02'	329.6	0	289.8624828	0	189.2079367	0	206.0665335	0	219.6490659	260.9667844	330.2324441	28858.58861	18129.84404
NW16°36'	180.5	172.9772247	0	51.56675032	0	213.8791228	0	59.86321041	54.9002509	110.5833782	2784.549836	29722.53113	
NE50°31'	230.5	146.5642864	0	177.9021078	0	181.2206263	0	268.7793737	50.72016777	53755.87474	22824.0755		
Suma	1032.8	319.541511	517.4566653	333.1047629	240.774587	395.0997491	279.5122763	450	200	234003.6131	122869.8075		
						K1=	K2=			Precisión=1:	4.729100842		
						Ey=	197.9151543	1.160887782		Area=	55566.9028		
						Et=	218.3924671	0.839112218					



Problema 51	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Coordenadas		Productos				
	DIST.	Norte	Oeste	Sur	Este	Norte	Este	Y	X	Oeste	X		
SE85°00'	486.6	0	43.28154185	494.7102871	0	43.63209517	494.7406892	0	100	500	99474.06892	28183.95241	
NW50°06'	378.38	537.1370925	0	642.4087548	0	532.7866192	0	642.369276	56.36790483	994.7406892	19982.43929	586055.9773	
NW89°06'	278.49	4.374330798	0	278.4556434	0	4.338901464	0	278.438531	589.154524	352.3714132	43557.89202	209130.1171	
SE41°02'	648.96	0	489.5286515	426.0409357	0	537.1255206	537.1255206	920.807807	100	500	459641.112	830763.335	
Suma	2261.4	541.5114239	532.8100933	920.7512228	920.8643982	0.008099372	0.008099372	6.14544E-05	200	200	373789.9245	314544.6476	
						K1=	K2=			Precisión=1:	258.8727719		
						Ey=	8.701329983	1.000061454		Area=	185561.1115		
						Et=	8.70206595	0.999938546					



Problema 52	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Coordenadas		Productos				
	DIST.	Norte	Oeste	Sur	Este	Norte	Este	Y	X	Oeste	X		
NE50°36'	2162.1	1372.338148	0	1670.711805	0	1372.723238	0	1668.949622	0	200	373789.9245	314544.6476	
NW72°00'	1299.2	401.4810594	0	1235.631647	0	401.5937186	0	1236.934929	1572.723238	1868.949622	993984.1956	3689898.931	
SW13°40'	1826.5	0	1774.814996	0	431.5595065	0	1774.316957	0	432.0146936	1974.316957	632.0146936	394863.3914	126402.9367
Suma	5287.8	1773.819207	1774.814986	1670.711805	1667.191154	1774.316957	1774.316957	1668.949622	200	200	1762637.511	4130846.517	
						K1=	K2=			Precisión=1:	1445.250176		
						Ey=	0.995778218	1.001054749		Area=	1184104.503		
						Et=	3.658764474	0.999945251					

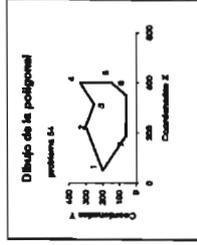


Problema 53	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Coordenadas		Productos				
	DIST.	Norte	Oeste	Sur	Este	Norte	Este	Y	X	Oeste	X		
NE89°52'13"	51.045	17.56687361	0	47.92685987	0	17.5640839	0	47.93914242	0	50	250	14886.95712	16891.02098
NE27°47'36"	92.791	82.08618816	0	43.26693187	0	82.07288524	0	43.27793008	0	67.5640839	297.9391424	29054.01891	44582.65067
NW58°18'02"	78.195	43.38542921	0	85.05507326	0	43.37829245	0	85.03853664	149.6367691	341.2170725	41326.46381	65860.03426	
NW62°16'53"	96.974	45.1054797	0	85.8455146	0	45.09805999	0	85.82369317	193.0150816	276.1785359	36741.35169	65761.73329	
SW61°11'30"	169.75	0	81.79689116	0	148.7367821	0	81.8103665	0	148.689741	238.1131216	190.3548427	9918.808908	29752.98636
SE32°35'06"	62	0	52.24079192	33.39011321	0	52.24093836	33.39060078	0	156.3027551	41.65986861	11731.22035	4334.433498	
SE78°27'48"	70.194	0	14.03844905	68.77586484	0	14.04075834	68.79334726	0	104.0533697	75.05446939	14967.85005	6755.848786	
NE78°10'46"	50.544	10.35379785	0	49.47216193	0	10.35209468	0	49.48473747	0	90.01261138	143.8478167	17402.36806	14437.24384
SE48°22'03"	75.798	0	50.35642258	56.653045	0	50.36470606	56.66744688	0	100.3647061	193.3325541	25091.17652	9668.627794	
Suma	747.29	198.4978685	198.4322847	299.4850765	289.63737	198.4652163	198.4652163	299.5612039	50	250	195130.2154	258042.57706	
						K1=	K2=			Precisión=1:	4509.866435		
						Ey=	0.065293824	1.000254194		Area=	31458.18198		
						Et=	0.165700251	0.999745806					

**Solucion de los problemas propuestos de Planimetría**

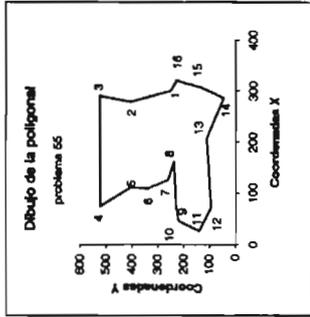
Problemas54	DIST.	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos
		Sur	Norte	Sur	Norte	Y	X	
NE60°	200	100	0	0	175.8234547	0	200	50 45124 69094 15010.15765
SE60°	100	0	50	86.60254038	87.81172754	0	300	203.153 225.6234547 94094.22991 56474.6178
NE45°	120	84.85281374	0	84.85281374	0	0	250	304.7296 313.435182 99899.9192 105.104.1959
SE0°	191	0	191	0	190.6119777	0	335	329.9244 399.4727522 133955.1678 57810.87645
SW30°	100	0	86.60254038	0	86.42680469	0	49	301.87559 144.7179467 399.4727522 50876.01024 23295.80281
SW90°	163	0	9.96468E-15	163	9.96468E-15	0	160	7241144 58.29134198 350.1708766 11043.106 20411.93032
NW45°	200	141.4213562	0	141.4213562	141.708658	0	139	4467622 58.29134198 189.4467622 2914.567069 37889.35244
Suma	1074	326.27417	327.6025404	344.6604349	354.4213562	326.9370059	200	50 437797.6912 315986.9334

E<sub>x</sub>= 9.76092136 K<sub>1</sub>=  
 E<sub>y</sub>= 1.328370399 K<sub>2</sub>=  
 E<sub>z</sub>= 9.850896086 1.00203153 1.013962488 0.98796847 0.986037512



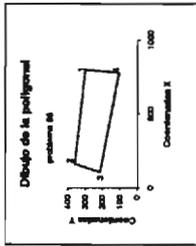
Problemas55	DIST.	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos
		Sur	Norte	Sur	Norte	Y	X	
NW7°53'51"	146.84	145.4472901	0	0	154.5211175	0	250	69785.39626 121356.3352
NE6°00'28"	113.71	113.0854702	0	0	120.14093836	0	404	5211175 279.1415851 117570.1535 146454.8403
SW69°14'47"	209.03	0	2.749251949	0	2.577737916	0	522	0837632 74.56220235 58005.48463 30178.40121
SE16°46'54"	130.74	0	125.150°539	37.82078264	117.3424833	36.54158735	404	7412798 111.1037897 44297.70189 4106863
SW1°16'45"	71.79	0	71.7721094	0	67.29455789	0	337	446722 109.4469581 42368.19212 28473.53997
SE11°26'03"	84.1	0	82.4308785	16.67214054	77.28837248	16.10824624	260	1563495 125.5552043 41801.83952 29901.47354
SE57°08'17"	43.27	0	23.46844924	36.35278243	22.00435418	35.12323986	83	05488999 238.1539953 160.678443 18486.35927 36844.53013
SW83°18'02"	80.89	0	9.436716948	0	8.849009899	0	31	61247395 229.3059943 77.62355298 10550.61623 17017.77099
SW70°38'41"	32.41	0	10.74147771	0	10.07138337	0	19	54028362 219.234631 46.01107903 5903.315064 6378.563152
SW12°24'00"	88.02	0	85.96699394	0	80.403609068	0	138	6310273 26.47079541 9807.426584 2473.474002
SE4°41'02"	67.02	0	48.19615723	46.57049311	45.18940741	44.995386031	93	4411966 71.48615572 19398.9176 7851.803204
NE83°44'17"	141.75	15.46125414	0	16.42581492	16.42581492	0	109	8674348 207.6046801 31455.10054 9516.379077
SE50°01'24"	106.29	0	68.28873044	81.45068075	83.34962194	0	45	83894291 286.3004911 14054.27609 36986.74957
NE14°59'34"	81.22	78.45514475	0	81.22	81.22	0	129	1885649 306.6012599 41436.09134 69508.22213
NE9°03'32"	92.95	91.79063789	0	97.517059882	97.517059882	0	20	711692 226.7056237 320.7411269 68011.6871 80185.2923
NW42°27'30"	29.72	21.92647818	0	20.062600689	23.29437633	0	20	711692 226.7056237 320.7411269 68011.6871 80185.2923
Suma	1519.7	486.1662752	528.2005192	407.3187558	485.2483731	495.2483731	393	5421971 250 300 632052.4738 812357.5876

E<sub>x</sub>= 26.6516893 K<sub>1</sub>=  
 E<sub>y</sub>= 62.03424397 K<sub>2</sub>=  
 E<sub>z</sub>= 67.5171087 1.062385675 1.033822549 0.968177451 0.968177451



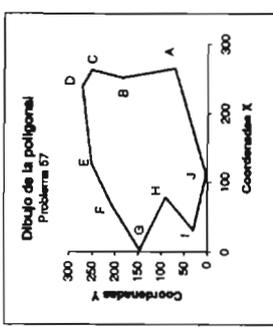
Problemas56	DIST.	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos
		Sur	Norte	Sur	Norte	Y	X	
NW65°27'20"	655	51.89721067	0	652.9407933	58.90280587	0	300	800 48512.86436 287122.2447
SW19°00'07.5"	179	0	169.2457059	0	146.3992583	0	800	48512.86436 287122.2447
SE79°24'26"	672.35	0	123.5963951	660.8921668	106.9121311	675.7209166	56	9751337 358.9028059 161.7095479 37589.47512 34363.8526
NE8°22'04.5"	172.35	171.2866318	0	19.11575984	194.4085836	0	212	5035475 104.7344142 165849.5265 11059.05514
Suma	1678.7	223.1838424	292.842091	680.0079288	711.2236469	253.3113895	250	300 632052.4738 812357.5876

E<sub>x</sub>= 31.2157203 K<sub>1</sub>=  
 E<sub>y</sub>= 69.65824855 K<sub>2</sub>=  
 E<sub>z</sub>= 76.33277681 1.134989621 1.022437473 0.977562527 0.977562527



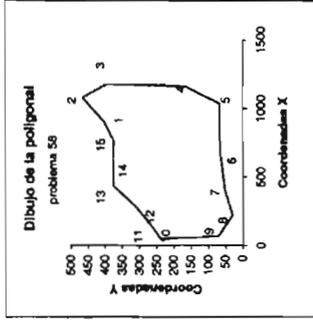
Problemas57	DIST.	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos
		Sur	Norte	Sur	Norte	Y	X	
NW6°46'23.3"	115.74	114.9242791	0	13.71705741	114.9142204	0	70	265 17589.84147 49002.26841
NE9°41'19.4"	66.65	65.69634536	0	11.21688548	65.69595602	0	184	9142204 251.2834496 48540.12149 62973.59636
NW48°10'34.5"	31.13	20.75872856	0	23.19810528	20.75891165	0	23	19724779 260.6078154 262.5007497 59971.32784 71233.44631
SW79°37'45.8"	114.06	0	50.53246703	114.06	0	0	112	1925613 271.3647271 239.3035019 34493.42572 60024.60817
SW54°09'11.5"	71.5	0	62.0824449	0	62.08367876	0	57	95473452 208.9549648 69.15620616 526.7169566 10156.36937
SW47°01'27.1"	91.08	0	56.45457703	75.88318082	56.45951822	75.88598577	86	63548617 208.9549648 69.15620616 526.7169566 10156.36937
SE53°21'07.1"	94.58	0	59.94901463	0	59.95426187	0	46	77644124 90.40176779 78.40670576 2859.431828 2387.988638
SW37°57'53.6"	76.04	0	27.84396527	79.6088449	27.84628223	79.60978749	30	44750592 31.63026452 3386.982142 88.60344644
SE70°51'00.7"	84.27	0	27.84396527	153.7542646	27.84628223	153.759948	2	801223695 111.240052 742.3242791 7786.80364
NE8°23'25"	167.8	67.20465939	0	67.19877631	268.5635034	320.4730213	320	4730213 70 265 196971.5646 290041.322
Suma	912.85	288.5870114	268.5398994	320.4611758	320.4648677	320.4730213	320	4730213 70 265 196971.5646 290041.322

E<sub>x</sub>= 0.023691912 K<sub>1</sub>=  
 E<sub>y</sub>= 0.047012019 K<sub>2</sub>=  
 E<sub>z</sub>= 0.052644435 1.000087525 1.000036964 3.6964E-05 0.999963036

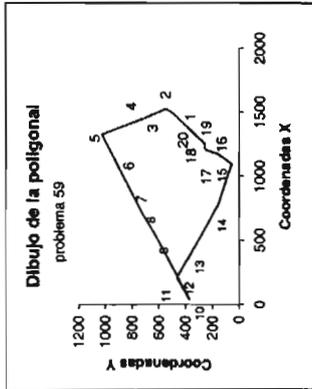


### Solucion de los problemas propuestos de Planimetría

Problema 58	DIST.	Norte	Proyecciones sin corregir	Oeste	Norte	Proyecciones corregidas	Oeste	Y	X	Productos
			Sur Este			Sur Este				
NE70°21'51"	191.75	64.43411941	0 180.5945439	0	64.43400592	0 180.5549745	0	400	900	432221.9898
SE54°20'46"	121.16	0	0 180.5945439	0	0	0 180.5549745	0	464.4340059	1080.554974	547560.2327
SW3°45'36"	228.9	0	0 228.4112825	0	0	0 228.4116848	0	393.8100705	1178.983937	458383.0071
SW52°13'50"	161.7	0	0 99.03769346	0	0	0 99.03769346	0	165.3983656	1183.969744	171372.9754
SW89°42'48"	336.16	0	0 1.681884636	0	0	0 1.681887599	0	66.36051775	1036.122419	48445.39276
SW87°27'34"	288.98	0	0 12.80956948	0	0	0 12.80959204	0	84.67863015	699.8949727	26591.56832
SW83°21'06"	193.35	0	0 22.38465147	0	0	0 22.38469089	0	51.86903811	411.1337586	11361.69724
NW75°02'01"	156.82	40.49883927	0 151.5031702	0	40.49883927	0	29.48434721	219.0456442	1890.472911	15329.74521
NW7°08'31"	168.71	167.4000185	0 20.97523546	0	167.3997236	0 20.97523546	69.98418649	67.50947873	3256.339526	16025.66403
NE74°17'39"	90.189	24.41398014	0 86.82172076	0	24.41398014	0 86.80269755	0	237.3839101	46.52964747	31650.9534
NE72°33'38"	153.12	45.88970481	0 146.0817216	0	45.88982338	0 146.0497142	0	261.7978902	133.332345	73141.63367
NE66°23'25"	167.8	67.2058599	0 153.7570135	0	2.749247007	0 153.7233244	0	307.6875142	279.3820592	133261.1189
NE89°14'47"	209.03	2.749251849	0 209.0089193	0	2.749247007	0 208.9631241	0	374.8932558	433.1053935	240707.1532
SE88°22'24"	120.39	0	0 3.417501943	0	0	0 3.417501943	0	377.6425028	642.0685076	287908.4599
NE79°23'38"	140.04	25.77504458	0 137.646535	0	25.77499918	0 137.6163758	0	374.2250008	762.3836242	336802.5007
Suma	2726.1	438.3679327	438.3663985	1132.702472	438.3671606	1132.4542889	1132.4542889	400	900	2802655.496
		Ex=	0.496256152	K1=	1.76131E-06	K2=	0.000219106			Precisión=1: 5497.325887
		Ey=	0.0015842		0.999998239		1.000219106			Area= 336678.7289
		Ez=	0.496256555							



Problema 59	DIST.	Norte	Proyecciones sin corregir	Oeste	Norte	Proyecciones corregidas	Oeste	Y	X	Productos
			Sur Este			Sur Este				
NE30°40'40"	58.696	50.4815078	0 29.94725006	0	45.682432	0 26.0465806	0	500	1500	763023.2903
NW19°45'46"	191.33	180.0607638	0	64.69376339	162.9431226	0	0	545.662432	1526.046581	792836.3939
NW17°40'19"	208.06	198.2369346	0	63.15853701	179.3913391	0	0	708.6255546	1452.926368	976995.503
NW17°18'38"	156.83	149.7294058	0	46.66577895	135.4952278	0	0	888.0168937	1381.541347	1179594.44
SW63°13'11"	278.92	0	0 125.6726092	0	0	0 137.6198034	0	1023.512121	1328.797287	1071987.673
SW63°05'12"	351.33	0	0 159.0263412	0	0	0 174.1443419	0	885.8923161	1047.381971	614171.2871
SW58°42'49"	13.62	0	0 7.07306546	0	0	0 7.745495512	0	711.7479762	693.2798429	484077.1541
SW59°35'39"	169.6	0	0 85.83771296	0	0	0 93.99786231	0	704.0024807	680.1243843	362420.0895
SW62°32'28"	474.7	0	0 218.8917311	0	0	0 239.7008958	0	610.0045184	514.7994495	23613.03145
NE62°33'48"	222.07	102.3208737	0 197.068171	0	92.58363596	0 171.4171726	0	370.3036226	38.7096009	77810.70542
SE66°09'48"	189.3	0	0 76.50114192	0	0	0 83.77380067	0	462.8972586	210.1267735	166978.485
SE66°31'23"	211.8	0	0 84.37609062	0	0	0 92.39738833	0	379.1234579	360.7247223	200816.7079
SE67°26'03"	318.46	0	0 122.2065776	0	0	0 133.82427	0	286.7260685	529.686439	225211.7367
SE75°40'54"	368.95	0	0 91.24542087	0	0	0 99.91975924	0	152.9017985	785.4585777	167639.6723
NE38°29'43"	144.75	113.2860437	0 90.09654454	0	102.5163909	0 78.36134885	0	52.9820393	1096.387838	62240.60757
NE20°32'33"	103.85	97.24546641	0 36.44062963	0	88.00072739	0 31.69436273	0	145.4984302	1174.749187	187600.078
NE57°01'23"	26.167	14.24273771	0 21.95122574	0	12.88873739	0 19.09204916	0	243.4991576	1206.443549	298416.8858
SE84°46'24"	32.078	0	0 2.922179926	0	0	0 3.199879928	0	256.387896	1225.535598	321335.9205
NE48°23'18"	201.04	138.6700652	0 145.5585536	0	125.4872546	0 126.5933569	0	253.187915	1253.319392	349378.7509
NE45°50'27"	192.45	134.0736558	0 138.0643133	0	121.3248303	0 120.0812515	0	378.6751697	1379.918749	568012.7545
Suma	3914	1178.344185	973.7528807	1710.076771	1315.934719	1066.323698	1487.33698	500	1500	8896561.167
		Ex=	394.1420527	K1=	0.095066015	K2=	0.13025134			Precisión=1: 8.6137268
		Ey=	204.5912939		0.904933985		1.13025134			Area= 644069.564
		Ez=	444.0783211							

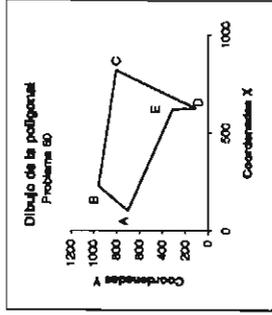


**Solucion de los problemas propuestos de Planimetría**

**Problema60**

DIST.	Norte	Este	Proyecciones sin corregir	Proyecciones corregidas	Coordenadas	Productos
			Sur Este	Sur Este	Y X	
NE26°10'	285.1	255.861548	0	0	0	0
SE75°25'	610.45	0	153.70388945	590.7627988	0	100
SW15°30'	720.46	0	694.2764689	0	153.6400405	590.5629165
NW1°42'	203	202.9106518	0	0	0	0
NW63°06'	847.02	398.4838942	0	0	693.9890419	0
Suma	2466.1	847.2760938	847.9803634	718.5072728	716.2405974	700

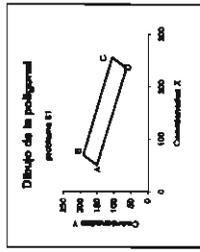
Eje X= 0.533152351 K1= 0.000415435 K2= 0.000372188  
 Eje Y= 0.704289601 K1= 1.000415435 K2= 1.000372188  
 Et= 0.863315968



**Problema61**

DIST.	Norte	Este	Proyecciones sin corregir	Proyecciones corregidas	Coordenadas	Productos
			Sur Este	Sur Este	Y X	
NE26°00'	45.324	41.07749414	0	0	0	0
SE65°11'	205.12	0	86.09217186	186.1782811	0	150
SW2°4'43"	46.5	0	42.23997627	0	191.180435	89.16103907
NW65°02'	205.2	86.81305714	0	0	85.87642354	186.2383982
Suma	502.14	127.69051128	128.3321481	205.3330312	205.4004363	150

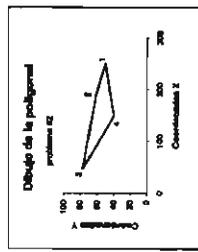
Eje X= 0.134854506 K1= 0.002506015 K2= 0.000328272  
 Eje Y= 0.641598948 K1= 1.002506015 K2= 1.000328272  
 Et= 0.655615934



**Problema62**

DIST.	Norte	Este	Proyecciones sin corregir	Proyecciones corregidas	Coordenadas	Productos
			Sur Este	Sur Este	Y X	
NW54°00'	72.55	42.70259858	0	0	0	0
NW67°44'	157.67	58.74397428	0	0	58.50827368	250
SE78°07'	104	0	21.41663215	101.7711683	0	50
NE68°20'	108.75	40.15116952	0	0	61.15156799	181.4917263
Suma	443.07	142.5977414	21.41563215	202.8377116	203.7594984	50

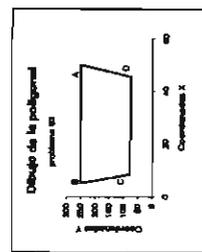
Eje X= 1.849971636 K1= 0.723885505 K2= 0.004539525  
 Eje Y= 121.1621082 K1= 1.73885505 K2= 1.004539525  
 Et= 121.1962253



**Problema63**

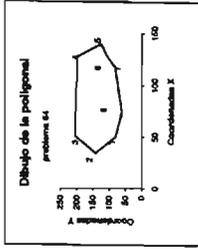
DIST.	Norte	Este	Proyecciones sin corregir	Proyecciones corregidas	Coordenadas	Productos
			Sur Este	Sur Este	Y X	
SW89°35'20"	40.96	0	0.29398641	0	0	0
SE1°15'40"	173.22	0	173.1780423	3.812359091	0	250
SE85°49'00"	41.31	0	3.013485474	41.19893928	0	249.7078946
NE1°38'20"	174.42	174.3486506	0	0	0	50
Suma	429.91	174.3486506	176.4854232	50.0007281	45.03044083	250

Eje X= 9.041782467 K1= 0.00609055 K2= 0.099404298  
 Eje Y= 2.136772578 K1= 0.99390945 K2= 1.099404298  
 Et= 9.290835677



### Solucion de los problemas propuestos de Planimetría

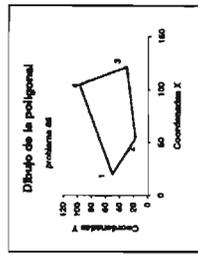
Problema64		Proyecciones sin corregir				Proyecciones corregidas				Coordenadas		Productos	
DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Norte	Sur	Este	Oeste	Y	X	Y	X	
NW14°25'	64.03	62.01374519	0	15.94165322	62.08567457	0	0	15.93141374	80	50	2725.486901	7104.783728	
NE14°58'	63.99	61.81921845	0	16.52586853	61.90089082	0	0	0	142.0956746	34.06658626	7190.761491	6949.874596	
SE85°03'	77.21	0	6.662170303	76.92203577	0	6.653368586	76.97144355	0	203.9965654	50.60506932	26225.17049	9986.566194	
SE09°20'	73.69	0	72.7144573	11.95089115	0	72.6183907	11.95856733	0	197.9431968	127.5765131	27536.29883	15911.95586	
SW91°25'	18.37	0	15.87694341	0	9.57550758	0	15.65623183	0	124.7248061	139.5308004	16209.94964	15218.89228	
SW25°02'	31.39	0	28.44127678	0	13.28253595	0	28.40370363	0	13.27400444	109.0685743	129.9657233	12727.3994	
SW64°38'	47.39	0	20.30232723	0	42.82087819	0	20.27550484	0	42.79337392	80.66487065	116.6917188	4033.243532	
NW50°41'	30.91	19.58475982	0	23.91370492	19.61063419	0	0	23.89934491	60.38936581	73.89834491	50	96448.31029	
Suma	406.98	143.4177235	143.797177	105.3987955	143.6071996	143.6071996	105.4664941	105.4664941	80	50	96448.31029	74991.07841	
			Ex= 0.135484399	K1=	0.001321149	K2=	0.00064231	Precisión=1:	1010.087301				
			Ey= 0.379453572	1.001321149	0.998678651	1.00064231	0.99935769	Area=	10728.61594				
			EI= 0.402915668										



Problema65		Proyecciones sin corregir				Proyecciones corregidas				Coordenadas		Productos	
DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Norte	Sur	Este	Oeste	Y	X	Y	X	
NW14°41'	65.206	63.07647161	0	16.52819303	63.09272989	0	0	16.53878029	250	450	106365.3049	140891.7284	
NW37°43'	97.258	76.93383219	0	59.49705551	76.95376229	0	0	59.53516688	313.0927299	433.4612197	117073.6287	169070.0282	
NW75°35'	119.09	29.649533	0	115.3380117	29.65717532	0	0	115.4118923	390.0464922	373.9260529	100832.5415	159936.1358	
SW67°54'	100.13	0	37.67284037	0	37.66313	0	66.89365931	0	92.83644695	419.7036675	258.5141606	69535.54404	
SW53°54'	113.58	0	66.91090593	0	91.75775192	0	66.89365931	0	91.81653131	382.0405375	165.6777136	28217.96579	
SW02°58'	82.404	0	82.29356328	0	4.264816408	0	82.2723517	0	4.267548269	315.1468782	73.86118232	21932.21651	
SE28°32'	151.39	0	133.0020744	72.31445442	0	132.9677924	72.26813284	0	232.8745265	69.59363405	33035.99179	6952.87269	
SE73°05'	87.725	0	25.52626498	83.92904992	0	25.51966546	83.87528853	0	99.90673406	141.8617669	22552.65196	10552.67815	
SE85°03'	43.183	0	3.726104134	43.02194367	0	3.725143712	42.99438563	0	74.3870486	225.7370554	19980.13877	15951.01034	
NE74°12'	43.891	11.95065232	0	42.23270895	11.95373268	0	42.20565747	0	70.66190489	268.7314411	21971.40768	22201.41933	
NE86°13'	53.445	21.55325301	0	48.90629111	21.55880847	0	48.87499381	0	82.61563755	310.9370985	29726.10293	32391.69999	
NE79°06'	105.98	64.39417925	0	84.17333354	64.41077717	0	84.11941567	0	104.1744446	359.8120623	46246.31579	60658.99683	
NE25°35'	81.62	61.39379716	0	6.072411722	81.41477681	0	6.068521993	0	168.5852232	443.931478	75863.35043	110982.8695	
NE04°16'	Suma	1144.9	348.9518185	348.131753	380.6501943	380.1628487	348.0417626	380.4063659	380.4063659	250	450	478993.0933	642028.8561
			Ex= 0.487344596	K1=	0.000257755	K2=	0.000640558	Precisión=1:	2203.817185				
			Ey= 0.1799345	1.000257755	0.999742245	1.000640558	0.999359442	Area=	81517.88143				
			EI= 0.519500895										



Problema66		Proyecciones sin corregir				Proyecciones corregidas				Coordenadas		Productos	
DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Norte	Sur	Este	Oeste	Y	X	Y	X	
SE46°05'	46.8	0	32.46101346	33.71235093	0	32.64375009	33.73821252	0	0	50	20	2689.910626	
NE79°06'	68.5	12.95303784	0	67.26417182	12.88011977	0	67.43548614	0	17.35624991	53.79821252	2104.162371	1626.662642	
NW14°03'	69.49	67.41115385	0	0	67.03166826	0	0	0	16.8270203	30.23636968	121.2336987	3156.878924	
SW60°57'	96.8	0	47.00343593	0	84.62220164	0	47.26803794	0	84.40667836	97.26803794	104.4066784	1945.360759	
Suma	281.59	80.36419169	79.46444939	100.9765227	101.4921879	79.91178803	101.2336987	101.2336987	20	9896.31268	18986.28556		
			Ex= 0.515865166	K1=	0.005629418	K2=	0.002546888	Precisión=1:	271.5330835				
			Ey= 0.899742302	1.005629418	0.994370582	1.002546888	0.997453112	Area=	4544.986439				
			EI= 1.037037498										

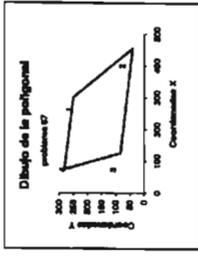


**Solucion de los problemas propuestos de Planimetría**

**Problema67**

DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
SE32°05'	292.2	0	247.5741825	155.2026551	0	0	0	209.5149194	154.5502652	0	250	300	113637.5663
NW83°43'	329.6	36.07312968	0	327.620038	41.61860585	0	0	0	0	328.9971794	40.48508063	454.5502852	5083.028602
NW16°36'	180	172.4980634	0	51.42390613	199.0159706	0	0	0	0	51.64006504	82.10368648	125.5530858	6068.531483
NE90°48'	230	0	36.77267317	227.041341	0	0	0	31.11965705	226.0869792	0	281.119657	73.91302076	84335.89711
Suma	1031.8	208.5711931	284.3468557	382.2439961	379.0439442	240.6345764	240.6345764	390.6372444	390.6372444	0	250	300	209125.0217

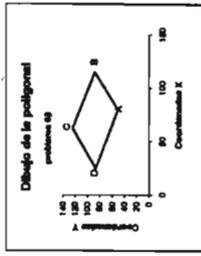
K1= 3.200051899  
 K2= 1.153728724  
 E1= 75.77556263  
 E2= 75.84320259  
 Precisión=1: 13.60438332  
 Area= 52942.77472



**Problema68**

DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
NE42°44'	51.235	37.63312879	0	34.76741064	0	37.70299938	0	34.49403602	0	52	50	80	5724.701801
NW55°02'	63.3	36.27721582	0	51.67343841	0	36.34458898	0	0	0	52.28131696	87.70298938	114.494036	5456.242061
SW44°27'	53.17	0	37.95603383	0	37.23423688	0	37.88556373	0	0	37.52700604	124.0475684	62.21271906	3062.202428
SE56°59'	66.49	0	36.22926876	55.75266875	0	0	36.16200462	55.31428898	0	89.808325	86.16200462	24.68571102	6892.96037
Suma	234.2	73.91034461	74.1853026	90.52008039	89.10767529	74.04756836	74.04756836	89.808325	89.808325	0	50	80	21136.10666

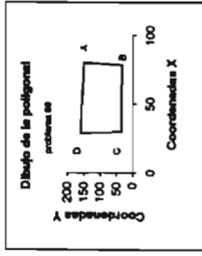
E1= 1.412405103  
 E2= 0.274657985  
 E3= 1.438919758  
 K1= 1.001856624  
 K2= 1.007862956  
 Precisión=1: 162.7575122  
 Area= 3338.749095



**Problema69**

DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones sin corregir	Norte	Sur	Este	Oeste	Proyecciones corregidas	Y	X	Productos
SW0°44'20''	116.17	0	116.1603401	0	1.498091897	0	0	116.8960695	0	1.497435598	150	80	11775.38466
NW8°15'00''	48.65	0.638806825	0	48.64583204	0	0.632830265	0	0	0	48.62452078	33.11399054	76.5025644	989.3794611
NW0°32'20''	126.11	126.1044221	0	0	1.186095667	125.3165666	0	0	0	1.18557805	33.7467608	29.87804362	968.27784
SE80°02'20''	52.07	0	9.007053507	51.28506495	0	0	9.063326438	51.30753243	0	125.9493959	159.0633264	28.69246757	12725.08612
Suma	343	126.7412308	125.1673936	51.28506495	51.3300198	125.9493959	125.9493959	51.30753243	51.30753243	0.006247652	150	80	26458.10808

E1= 0.044954649  
 E2= 1.573937296  
 E3= 1.574478201  
 K1= 1.006547652  
 K2= 1.00043909  
 Precisión=1: 217.8498132  
 Area= 6051.707614

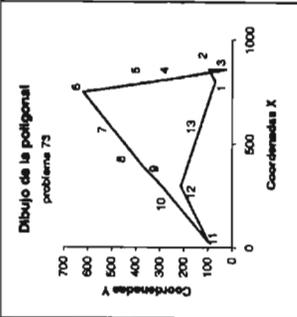




**Solucion de los problemas propuestos de Planimetría**

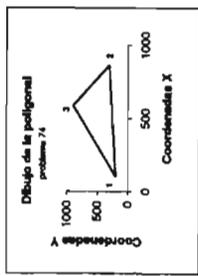
Problema73	D.I.S.T.	Proyecciones sin corregir		Oeste	Norte	Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos			
		Sur	Este			Sur	Este	Y	X				
NE62°14'40"	48.28	22.48401188	0	0	25.26292372	0	58.49157989	0	70	800	60094.41059	76210.33898	
SW01°07'41"	79.8	0	42.72502323	0	0	69.74831621	0	0.988753821	95.28292372	858.4915799	81688.2225	21904.07572	
NW19°45'46"	191.33	180.0607838	0	1.567098128	202.3153996	0	0	40.82021554	25.51460751	857.5027861	20837.33525	195364.9858	
NW17°40'19"	208.06	196.2369346	0	64.669376339	222.7398032	0	0	39.85125445	227.8300071	816.6825705	176895.4227	367871.0643	
NW17°18'38"	156.83	148.7294058	0	46.66577895	168.2352143	0	0	29.44498905	450.5680039	776.8310461	338748.2701	480705.5786	
SW63°13'11"	278.92	0	125.6726062	0	0	0	0	157.1145627	618.8032534	747.386057	365261.921	380167.7479	
SW63°05'12"	351.33	0	159.0263412	0	0	0	0	197.670497	508.6631525	580.2714943	199701.6609	217982.3487	
SW59°42'49"	13.82	0	7.073080548	0	0	0	0	7.344188909	369.2916747	392.6009972	142272.1319	142550.5904	
SW59°35'39"	169.6	0	85.83771296	0	0	0	0	92.29459198	363.0927874	385.2568083	106372.4714	110501.6363	
SW82°32'28"	474.7	0	218.8917311	0	0	0	0	265.7827363	287.864188	292.9622263	7824.001828	28132.10333	
NE62°33'48"	222.07	102.3208737	0	197.088171	114.9672239	0	0	96.02638427	27.17849003	277.17849003	28519.63598	5734.698669	
SE66°09'48"	189.3	0	76.50114192	0	0	0	0	0	0	210.9936082	296.9979156	112680.279	42752.14489
SE66°31'23"	211.8	0	84.37609062	0	0	0	0	0	0	143.9476262	534.0459362	115158.101	37383.21554
Suma	2595.4	652.8320098	836.9832853	607.2297656	1317.510805	733.5187935	831.31210899	831.31210899	70	800	1754143.864	2107760.411	

K1= 1.123595017      K2= 0.369023946  
 E<sub>x</sub>= 710.2720382      E<sub>y</sub>= 184.1312755      E<sub>z</sub>= 0.876404983      1.369023946  
 Precisión=1: 3.537208943  
 Area= 178808.2735



Problema74	D.I.S.T.	Proyecciones sin corregir		Oeste	Norte	Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos		
		Sur	Este			Sur	Este	Y	X			
NE82°	769.93	107.1535456	0	762.4370942	107.1401874	0	762.2855512	0	200	100	172457.1102	30714.01874
NW25°	650.03	589.1272508	0	274.7145487	589.0538078	0	0	274.7691513	307.1401874	862.2855512	180049.8972	772775.1332
SW35°	849.79	0	696.1072157	0	0	0	0	487.5164	896.1939953	587.5164	89619.39953	117503.28
Suma	2269.8	696.2807964	696.1072157	762.4370942	696.1939953	696.1939953	762.2855512	762.2855512	200	100	442526.407	920992.4319

K1= 0.30302564      K2= 0.000198761  
 E<sub>x</sub>= 0.30302564      E<sub>y</sub>= 0.173580713      E<sub>z</sub>= 0.349220278      1.000124664      1.000198761  
 Precisión=1: 6459.479391  
 Area= 239233.0125



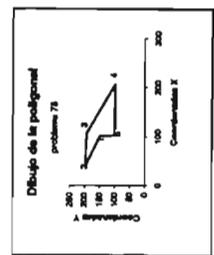
Problema75	D.I.S.T.	Proyecciones sin corregir		Oeste	Norte	Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos			
		Sur	Este			Sur	Este	Y	X				
SE44°32'56"	205.59	0	146.511415	144.2250046	0	0	0	0	250	100	61065.27233	10345.89405	
NE45°25'55"	379.77	266.5058624	0	270.5547601	266.4569148	0	0	245.1135322	389.9158553	514.8635416	99792.20377	204838.8186	
NW82°30'08"	248.76	27.92451592	0	245.1748743	27.91938718	0	0	169.7700094	397.8352425	269.7700094	39783.52425	67442.50236	
SW48°57'47"	225.13	0	147.8080954	0	0	0	0	414.8835416	414.8835416	250	100	253910.3061	372983.2648
Suma	1057.3	294.4303783	294.3222454	414.7797648	414.9873705	294.3763019	414.8835416	414.8835416	250	100	86844.81052	73734.06068	

K1= 0.207605826      K2= 0.000250198  
 E<sub>x</sub>= 0.207605826      E<sub>y</sub>= 0.108132928      E<sub>z</sub>= 0.234078853      1.000183664      1.000250198  
 Precisión=1: 6555.374921  
 Area= 59536.47937



Problema78	D.I.S.T.	Proyecciones sin corregir		Oeste	Norte	Proyecciones corregidas		Coordenadas		Productos		
		Sur	Este			Sur	Este	Y	X			
NW53°00'	72	43.33068167	0	57.50175672	47.82508854	0	0	61.08399894	150	100	5837.400158	19782.50885
SE86°30'	72	0	4.395494847	71.86570549	0	0	0	0	197.8250885	38.91600106	21029.72078	7546.248892
SE45°00'	150	0	106.0660172	106.0660172	0	0	0	0	193.8855095	106.3046196	39894.45248	10505.13129
NW88°11'	98	1.398797881	0	97.98004519	1.541678546	0	0	104.0946252	98.82102329	205.7629401	10046.96691	20650.92461
NW2°00'	45	44.97258722	0	1.57047352	49.63729816	0	0	1.668314889	100.3627018	101.6683149	10068.27018	15250.24723
Suma	437	89.70006676	110.461512	177.9317227	157.0622793	99.00406525	166.8469391	166.8469391	150	100	86844.81052	73734.06068

K1= 20.8604434      K2= 0.062297961  
 E<sub>x</sub>= 20.8604434      E<sub>y</sub>= 20.78144526      E<sub>z</sub>= 29.43758273      1.103723429      1.062297961  
 Precisión=1: 14.84496889  
 Area= 6555.374921

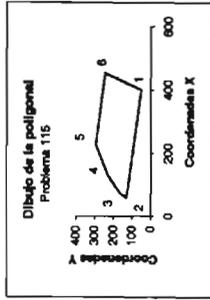




**Problema 115**

DIST.	Norte	Oeste	Este	Sur	Norte	Oeste	Este	Sur	Proyecciones corregidas	Coordenadas	Productos			
									Sur	Y	X			
NW77°01'	350	78.63366422	0	341.0524107	0	341.0524107	0	78.64283669	0	341.0431824	50	400	2947.84188	51457.13468
NE21°47'	35.43	32.90007883	0	13.14799272	0	13.14834926	0	32.90391657	0	128.6428367	58.95683761	9275.815779	9524.285698	
NE40°50'	85.95	65.03104059	0	58.19934395	0	58.2008679	0	65.03862933	0	161.5467533	72.10518687	20727.42657	16337.98114	
NE56°39'	117.7	64.70031151	0	98.30974413	0	98.31240999	0	64.70789598	0	226.5853798	128.3060548	51348.43098	37374.68618	
SE77°55'	231.3	0	48.42628393	226.2048921	0	48.41961521	226.2108261	0	291.2932383	226.6184648	131906.1105	55039.64759		
SW15°19'	200	0	192.896124	0	52.83072944	0	192.8738231	0	52.82929082	242.8738231	452.8292908	97149.44922	22641.46454	
Suma	1020	241.2650952	241.3213879	393.8817729	393.8831341	241.2932383	241.2932383	393.8724532	393.8724532	50	400	313355.0748	192375.1998	

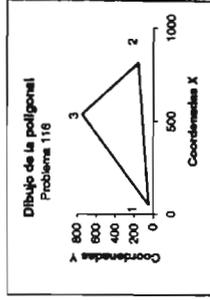
Ex= 0.021361278      K1= 0.000116648      K2= 2.7117E-05  
 Ey= 0.056292279      1.000116648      0.999972883  
 Et= 0.060209488



**Problema 116**

DIST.	Norte	Oeste	Este	Sur	Norte	Oeste	Este	Sur	Proyecciones corregidas	Coordenadas	Productos			
									Sur	Y	X			
NE82°	770	107.1632877	0	762.5064129	0	762.5064129	0	107.1645104	0	762.374104	50	50	40618.7052	7858.225521
NW25°	650	589.1000616	0	274.7018701	0	274.7018701	0	589.106783	0	274.749538	157.1645104	812.374104	84495.50203	606251.4733
SW35°	850	0	696.2792376	0	487.5399709	0	696.2712934	0	487.6245681	746.2712934	537.31356487	37313.56487	26881.2284	
Suma	2270	896.2633493	696.2792376	762.5064129	762.241841	696.2712934	696.2712934	762.374104	762.374104	50	50	162427.7719	640990.9273	

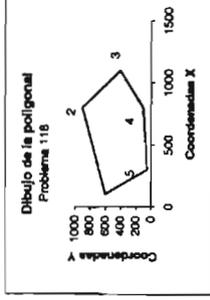
Ex= 0.264571801      K1= 0.000173518      K2= 0.000173518  
 Ey= 0.015888333      1.00001141      0.999826462  
 Et= 0.265048543



**Problema 118**

DIST.	Norte	Oeste	Este	Sur	Norte	Oeste	Este	Sur	Proyecciones sin corregir	Coordenadas	Productos			
									Este	Y	X			
NE26°10'	285.1	255.981548	0	125.7244741	0	125.7244741	0	257.0660011	0	650	100	480000	90000	
SE75°25'	610.5	0	153.7038945	590.7827988	0	152.9924128	592.7262292	0	152.9924128	650	50	114489.7359	45353.30005	
SW15°30'	720.5	0	694.2764689	0	192.5339052	0	691.0627245	0	191.9065291	754.0735883	768.8642834	435088.6041	48446.80263	
NW1°42'	203	202.9106516	0	6.022247549	0	6.022247549	0	203.8499071	0	6.002436862	576.9577544	35976.38773	153967.3911	
NW53°06'	647	381.3738832	0	522.6746896	0	522.6746896	0	383.1392292	0	520.9553175	266.8607708	570.9553175	13343.03654	371120.95564
Suma	2466	840.1660828	847.9803634	716.5072728	721.2366524	844.0551373	844.0551373	718.8642834	718.8642834	650	50	1296288.417	751709.5055	

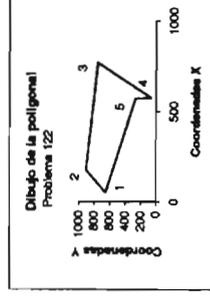
Ex= 4.729579544      K1= 0.004628912      K2= 0.003289584  
 Ey= 7.814280616      1.004628912      0.995371088  
 Et= 9.134106645



**Problema 122**

DIST.	Norte	Oeste	Este	Sur	Norte	Oeste	Este	Sur	Proyecciones sin corregir	Coordenadas	Productos			
									Este	Y	X			
NE26°10'	45.82	0	10.9554987	44.49100659	0	10.95144843	44.61801632	0	10.95144843	20	10	1092.360328	90.48551566	
NE98°54'	45.75	0.87828298	0	45.74156883	0	45.74156883	0	0.87828298	0	9.048551566	54.61801632	909.2904389	542.2017026	
NW18°37'	66.77	63.27629904	0	21.31532031	0	21.31532031	0	63.25963464	0	21.25447087	9.927158456	100.4901649	796.5852901	7358.572513
SW52°31'	87.5	0	53.24642979	0	69.43390897	0	53.22679209	0	69.23569403	73.22679209	79.23569403	732.2679309	1584.713881	
Suma	245.5	64.15458203	64.20191848	90.23257542	90.74923928	64.17824153	64.17824153	90.4901649	90.4901649	20	10	3520.503988	8575.973612	

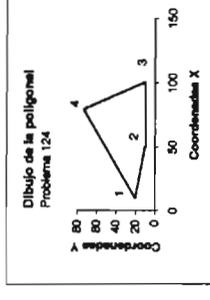
Ex= 0.516653864      K1= 0.000368789      K2= 0.002854728  
 Ey= 0.047336455      1.000368789      0.999631211  
 Et= 0.518817844



**Problema 124**

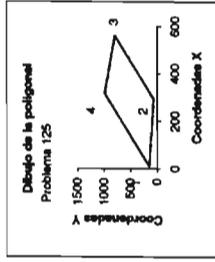
DIST.	Norte	Oeste	Este	Sur	Norte	Oeste	Este	Sur	Proyecciones sin corregir	Coordenadas	Productos		
									Este	Y	X		
SE76°10'	45.82	0	10.9554987	44.49100659	0	10.95144843	44.61801632	0	10.95144843	20	10	1092.360328	90.48551566
NE98°54'	45.75	0.87828298	0	45.74156883	0	45.74156883	0	0.87828298	0	9.048551566	54.61801632	909.2904389	542.2017026
NW18°37'	66.77	63.27629904	0	21.31532031	0	21.31532031	0	63.25963464	0	21.25447087	9.927158456	100.4901649	796.5852901
SW52°31'	87.5	0	53.24642979	0	69.43390897	0	53.22679209	0	69.23569403	73.22679209	79.23569403	732.2679309	1584.713881
Suma	245.5	64.15458203	64.20191848	90.23257542	90.74923928	64.17824153	64.17824153	90.4901649	90.4901649	20	10	3520.503988	8575.973612

Ex= 0.516653864      K1= 0.000368789      K2= 0.002854728  
 Ey= 0.047336455      1.000368789      0.999631211  
 Et= 0.518817844



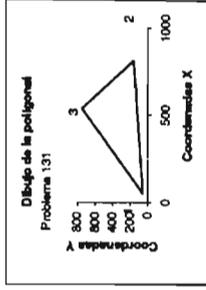
Problema 125  
ver →

Norte	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Oeste	Y	X	Productos
	Sur	Este	Sur	Este				
0	82.44	283.87	0	82.42811224	283.7226452	0	150	10
731.31	0	265.45	0	731.4331958	0	67.57388776	293.7226452	37776.15835
188.64	0	0	244.36	188.6717781	0	244.4868455	799.0070635	559.0348521
919.95	837.82	0	304.39	837.6788617	0	304.5480066	987.6788617	314.5480066
	920.26	549.32	548.75	920.1049739	549.0348521	549.0348521	150	10
	Ex= 0.57		K1=	0.000168459	K2=	0.000519093		
	Ey= 0.31			1.000168459		1.000519093		
	Ei= 0.648845128			0.999831541		0.999480907		
								Precisión=1:
								Area= 245826.9456



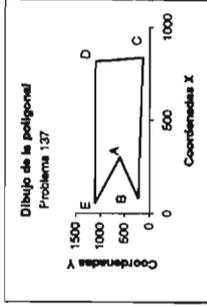
Problema 131

DIST.	Norte	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Oeste	Y	X	Productos
		Sur	Este	Sur	Este				
NE82°	770	107.1632877	0	107.1645104	0	762.374104	0	50	40618.7052
NW25°	650	589.1000616	0	274.7018701	589.106783	0	274.749536	157.1645104	84495.50203
SW35°	850	0	686.2792376	0	487.5399709	0	487.6245681	746.2712934	37313.56467
Suma	2270	696.2633493	696.2792376	762.241841	696.2712934	762.374104	50	50	162427.7719
		Ex= 0.264571901		K1=	1.14096E-05	K2=	0.000173518		
		Ey= 0.015888333			1.00001141		1.000173518		
		Ei= 0.265048543			0.99988859		0.999826482		
									Precisión=1:
									Area= 239281.5777



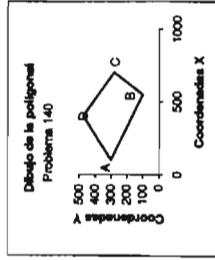
Problema 137

DIST.	Norte	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Oeste	Y	X	Productos
		Sur	Este	Sur	Este				
SW30°40'	418	0	359.5423438	0	377.9459354	0	219.7077524	600	300
SE83°48'	796	0	84.88749358	781.4026577	0	89.23255834	757.5426927	0	222.0540646
NW1°16'	1013	1013.182357	0	22.402582659	961.321444	0	23.08664081	132.8215062	837.8349403
NW89°29'	738	6.654850246	0	737.9698946	6.314214023	0	760.5037524	1094.14295	814.7482395
SE28°02'	539.4	0	476.0890458	253.4956985	0	500.4571643	245.7554529	0	1100.457164
Suma	3495	1019.837208	920.5178832	1034.898554	973.5703798	1003.298146	600	300	731924.537
		Ex= 61.32817435		K1=	0.051186159	K2=	0.030534789		
		Ey= 99.31932436			1.051186159		1.030534789		
		Ei= 116.7282021			0.948813841		0.969465211		
									Precisión=1:
									Area= 595604.8723



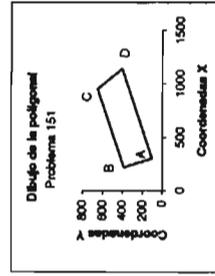
Problema 140  
ver →

DIST.	Norte	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Oeste	Y	X	Productos
		Sur	Este	Sur	Este				
536.3	0	200	449.72	0	199.9946671	449.6001665	0	300	100
238.9	180.1	0	150.9	0	180.1048023	0	100.0053329	549.6001665	70049.73122
357.7	194.92	0	0	300.03	194.9251975	0	300.1099467	280.1101352	700.4599574
392.6	0	175.04	0	300.27	0	175.0353326	400.3500107	475.0353326	400.3500107
1528	375.02	375.04	600.62	600.3	375.0299997	600.4599574	300	300	100
		Ex= 0.32		K1=	2.66645E-05	K2=	0.000266462		
		Ey= 0.02			1.000026665		1.000266462		
		Ei= 0.320624391			0.999973335		0.999733538		
									Precisión=1:
									Area= 111110.9661



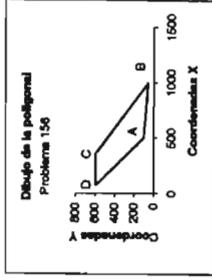
Problema 151  
ver →

Norte	Proyecciones sin corregir		Proyecciones corregidas		Oeste	Y	X	Productos	
	Sur	Este	Sur	Este					
283.77	0	0	82.44	283.6485286	0	82.42611224	100	300	
265.45	0	731.31	0	265.3363708	0	731.4331958	0	383.6485286	
0	244.36	188.64	0	244.4646014	188.6717781	0	648.9848994	949.0070835	
549.22	0	304.39	837.82	549.4949994	304.520298	837.6788617	404.520298	1137.678862	
	919.95	548.75	920.26	919.95494994	548.9848994	920.1049739	100	300	
		Ex= 0.31		K1=	0.000428063	K2=	0.000168459		
		Ey= 0.47			1.000428063		1.000168459		
		Ei= 0.56302753			0.999571937		0.999831541		
									Precisión=1:
									Area= 245788.9052



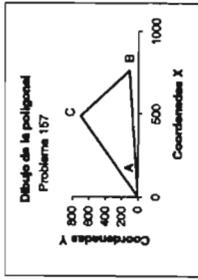
**Problema 156**

DIST.	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Cesta	Coordenadas		Productos
	Sur	Este	Norte	Sur	Este	Norte		Y	X	
SEB5°00'	496.6	0	43.28154185	494.7102871	0	43.27963498	494.7406892	100	500	99474.06892 28360.18251
NW50°06'	837.4	0	537.1370925	0	642.4087548	0	642.369276	56.72036502	994.7406892	19986.63518 590757.7169
SW69°06'	278.5	0	4.374330798	0	278.4556434	0	4.374138077	583.8811223	352.3714132	43907.34305 207725.4091
SE41°02'	649	0	489.5285515	426.0409357	0	489.5069842	426.0671178	0	589.5069842	294753.4921 7393.288219
Suma	2261	537.1370925	537.1844241	920.7512228	920.8643982	537.1607573	920.807807	100	500	458121.5393 834236.5967
		$E_x = 0.11317543$	$K1 = 4.40572E-05$	$K2 = 6.14544E-05$		$E_y = 0.047331633$	$K1 = 1.000044057$			Precisión=1: 18434.43719
		$E_t = 0.122674209$	$E_t = 0.999955943$	$E_t = 1.000061454$	$E_t = 0.999938546$					Area= 188057.5287



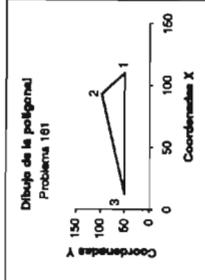
**Problema 157**

DIST.	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Cesta	Coordenadas		Productos
	Sur	Este	Norte	Sur	Este	Norte		Y	X	
NW53°00'	72	43.33068167	0	57.50175672	47.82508854	0	61.06399894	70	624.1200739	8247.756198
SEB6°30'	72	0	4.385494847	71.86570549	0	3.9357905	67.38861854	0	117.8250885	8.916001056
SE45°00'	150	0	106.0600172	106.0660172	0	95.0644862	99.45832053	0	113.8655095	76.3046196
NW69°11'	98	1.396797881	0	97.98004519	1.541878546	0	1.541878546	104.0946252	18.82102329	175.7629401
NW2°00'	45	44.97258722	0	1.57047352	49.63729816	0	1.663143889	20.36270184	17.66831489	1425.3891259
Suma	437	89.70006676	110.461512	177.9317227	157.0622793	99.00406525	166.8469391	70	32405.83077	19295.08093
		$E_x = 20.8694434$	$K1 = 0.103723429$	$K2 = 0.062297961$		$E_y = 20.76144526$	$K1 = 1.062297961$			Precisión=1: 14.84496889
		$E_t = 29.43758273$	$E_t = 0.896276571$	$E_t = 0.937702039$	$E_t = 0.937702039$					Area= 6555.374921



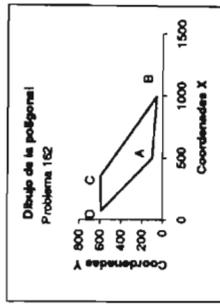
**Problema 159**

DIST.	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Cesta	Coordenadas		Productos
	Sur	Este	Norte	Sur	Este	Norte		Y	X	
NW19°50'	50.5	47.50451877	0	17.13390488	47.25542083	0	17.14891648	50	110	4542.554176 10698.09629
SW59°25'	93.5	0	47.57195986	0	80.49322105	0	80.56374394	97.25542083	92.85103352	1195.010382 4590.001334
NE89°40'	97.8	0.568974127	0	97.79834492	0	0.565990615	0	49.43400939	12.28733958	5437.741032 614.3689791
Suma	241.8	48.0734928	47.57195986	97.79834492	97.62712593	47.82141144	97.71266042	50	110	11275.30559 15902.4646
		$E_x = 0.171218985$	$K1 = 0.005243668$	$K2 = 0.000876134$		$E_y = 0.50153304$	$K1 = 1.000876134$			Precisión=1: 455.2659433
		$E_t = 0.529954084$	$E_t = 1.005243668$	$E_t = 0.994756332$	$E_t = 1.000876134$					Area= 2313.579507

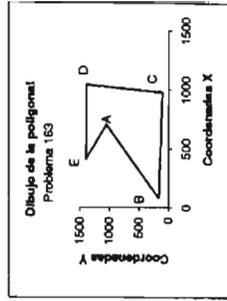


**Problema 162**

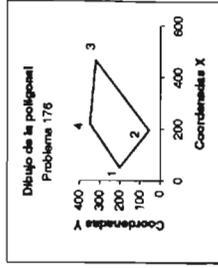
DIST.	Proyecciones sin corregir			Proyecciones corregidas			Cesta	Coordenadas		Productos
	Sur	Este	Norte	Sur	Este	Norte		Y	X	
SE85°00'	496.6	0	43.28154185	494.7102871	0	43.27963498	494.7406892	100	500	99474.06892 28360.18251
NW50°06'	837.4	0	537.1370925	0	642.4087548	0	642.369276	56.72036502	994.7406892	19986.63518 590757.7169
SW69°06'	278.5	0	4.374330798	0	278.4556434	0	4.374138077	583.8811223	352.3714132	43907.34305 207725.4091
SE41°02'	649	0	489.5285515	426.0409357	0	489.5069842	426.0671178	0	589.5069842	294753.4921 7393.288219
Suma	2261	537.1370925	537.1844241	920.7512228	920.8643982	537.1607573	920.807807	100	500	458121.5393 834236.5967
		$E_x = 0.11317543$	$K1 = 4.40572E-05$	$K2 = 6.14544E-05$		$E_y = 0.047331633$	$K1 = 1.000044057$			Precisión=1: 18434.43719
		$E_t = 0.122674209$	$E_t = 0.999955943$	$E_t = 1.000061454$	$E_t = 0.999938546$					Area= 188057.5287



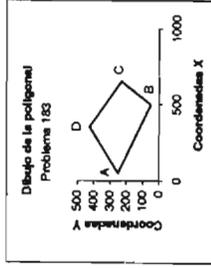
Problema 163		Proyecciones sin corregir				Proyecciones corregidas				Coordenadas		Productos	
DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Norte	Sur	Este	Oeste	Y	X	Y	X	
SW30°40'	1418	0	1219.691492	0	723.2403923	0	886.8820785	0	617.899709	1050	700	86205.3056	114182.545
SE63°39'	786.1	0	86.94728593	781.3069476	0	63.22253635	895.1050825	0	163.1179215	82.10029105	159399.7094	8201.440195	103755.7312
NE3°02'	1013	1012.010101	0	53.62760079	0	1288.150822	0	61.43851425	0	99.89538515	977.2053736	1356406.213	566538.3278
NW89°32'	738	6.010847485	0	0	737.9755211	0	7.650989878	0	830.4886516	1388.046208	1038.643888	1449632.363	976988.0376
SE28°11'	539.4	0	475.4227843	254.741422	0	345.6971966	291.8447637	0	1395.697197	408.1552363	976988.0376	428562.9881	3358985.559
Suma	4485	1018.020949	1782.061542	1089.67597	1461.215913	1295.801811	1248.388361	1248.388361	1050	700	1892887.112	3358985.559	
		Ex=	371.539943	K1=	0.272863602	K2=	0.145650996	Precisión=1:	5.290716696				
		Ey=	764.0405931	1.272863602	0.727136398	1.145650996	0.854349004	Area=	732049.2235				
		Ei=	849.5881103										



Problema 176		Proyecciones sin corregir				Proyecciones corregidas				Coordenadas		Productos	
DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Norte	Sur	Este	Oeste	Y	X	Y	X	
SE44°32'56"	205.6	0	146.51415	144.2250046	0	146.4362224	144.335443	0	200	50	38867.0886	2678.188882	
NE45°25'55"	379.2	266.0848088	0	270.1273096	0	266.2263335	0	270.3341562	0	53.56377764	194.335443	24889.45909	
NW63°30'08"	246.8	27.92451592	0	0	245.1748743	0	244.9871348	319.7901111	464.6695992	70252.2797	161579.3179	17386.47398	
SW48°57'47"	225.1	0	147.8080954	0	189.8124961	0	147.7294795	0	169.6824644	347.7294795	219.6824644	43936.49287	
Suma	1057	294.0093248	294.3222454	414.3523142	414.9873705	294.1657019	294.1657019	414.6695992	200	50	151395.3014	270340.5525	
		Ex=	0.635056273	K1=	0.000531878	K2=	0.000765737	Precisión=1:	1492.515258				
		Ey=	0.31292065	1.000531878	0.999468122	1.000765737	0.999234263	Area=	59472.62559				
		Ei=	0.707965962										



Problema 176		Proyecciones sin corregir				Proyecciones corregidas				Coordenadas		Productos	
DIST.	Norte	Sur	Este	Oeste	Norte	Sur	Este	Oeste	Y	X	Y	X	
AB	538.3	0	200.2	449.72	0	200.141295	449.6001665	0	250	50	124900.0416	2492.935249	
BC	234.9	180.1	0	150.9	0	180.152811	0	150.8597908	0	49.85870498	499.6001665	32431.09112	
CD	357.3	194.92	0	0	300.03	0	194.9771567	0	300.1099467	230.011516	650.4599574	80584.53708	
DA	391.6	0	175.04	0	300.27	0	174.9886727	0	300.3500107	424.9886727	350.3500107	21249.43364	
Suma	1522	375.02	375.24	600.62	600.3	375.1299677	375.1299677	600.4599574	250	50	259165.1035	481432.3436	
		Ex=	0.32	K1=	0.000293232	K2=	0.000266462	Precisión=1:	3919.70992				
		Ey=	0.22	1.000293232	0.999706768	1.000266462	0.999733538	Area=	111133.62				
		Ei=	0.388329757										



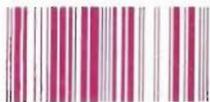
## BIBLIOGRAFÍA

- Alcántara, Dante, (1997), *Introducción a la cartografía*, UAM-A, México.
- Alcántara, D., (1999), *Guión de prácticas de topografía*, UAM-A., México.
- Alcántara, D., (2001), *Topografía*, UAM-AZC. FICA, UAEM, México.
- Alcántara, D., (1999), *Guión de prácticas de temas selectos de topografía*, UAM-A., México.
- Ballesteros, N., (1992), *Topografía*, Limusa, México.
- Barry, A., (1986), *Topografía aplicada a la construcción*, Limusa, México.
- Brinker, W., (1997), *Topografía*, Grupo Alfa-omega Editores, México, 1997.
- Higashida S., (1971), *Topografía general*, S. E. México.
- Kissam, Ph., (1984), *Topografía para Ingenieros*, Mcgraw-Hill, México.
- Márquez, F., T-1 (1994), *Topografía básica*, T-2 *Topografía Aplicada*, árbol, México, 1994.
- Montes de Oca, M., (1979), *Topografía*, Alfa-Omega, México, 1979.

Problemas resueltos y propuestos  
para el curso de topografía  
Se terminó de imprimir La edición estuvo a cargo  
en el mes de octubre del año 2008 de la Sección de Producción  
en los talleres de la Sección y Distribución Editoriales  
de Impresión y Reproducción de la  
Universidad Autónoma Metropolitana Se imprimieron 150 ejemplares  
Unidad Azcapotzalco más sobrantes para reposición.



ISBN: 970-31-0330-8



978-97031-03300

PROBLEMAS PROPUESTOS Y RES. PARA EL CURSO DE  
ALCANTARA DANTE \* SECCION DE IMPRESION

10403



R. 40

\$ 24.00

40-ANTOLOGIAS CBI \* 01-CBI