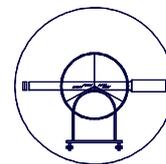


# **TOPOGRAFÍA Y GEODESIA**

## **COMPLEMENTO DOCENTE PRÁCTICO (EJERCICIOS PROPUESTOS)**

ALUMNO:

Fecha:



### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 1**

A.- Para medir 2.000 m. se utiliza una cinta métrica de 25 m. midiendo tramos de 20 m. cada uno. Sabiendo que el error en cada tramo es de 1,5 cm. calcular el error total en la medición.

B.- El error medio cuadrático en la determinación de un ángulo es de  $5^{\text{cc}}$ . Evaluar el error sabiendo que se han efectuado cuatro lecturas.

C.- El error angular cenital depende de tres circunstancias independientes. El error medio cuadrático de las tres es  $4^{\text{cc}}$ ,  $10^{\text{cc}}$  y  $8^{\text{cc}}$ , respectivamente. Calcular el error medio cuadrático final.

### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 2**

Una distancia se mide con un determinado instrumento, obteniéndose los siguientes resultados:

52,3	52,2
52,2	51,8
52,7	51,7
51,9	52,4
52,1	51,7

Calcular:

- 1.- El valor más probable.
- 2.- El error medio cuadrático.
- 3.- Precisión de una medida aislada.
- 4.- Precisión del valor más probable.
- 5.- Probabilidad de que el valor resulte inferior a 52,4.
- 6.- Probabilidad de que el valor resulte mayor que 52,0.

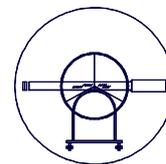
### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 3**

Un equipo topográfico evalúa un cierto ángulo horizontal obteniendo los siguientes valores:

$48^{\circ}15'20''$	$48^{\circ}14'40''$
$48^{\circ}15'40''$	$48^{\circ}15'10''$
$48^{\circ}14'50''$	$48^{\circ}15'20''$
$48^{\circ}14'50''$	$48^{\circ}16'10''$
$48^{\circ}16'00''$	$48^{\circ}15'40''$

Calcular:

- 1.- El valor más probable.
- 2.- El error medio cuadrático.
- 3.- Precisión de una medida aislada.
- 4.- Precisión del valor más probable.



- 5.- Probabilidad de que el valor medio resulte menor que  $48^{\circ}15'36''$ .  
6.- Probabilidad de que el valor medio resulte mayor que  $48^{\circ}15'00''$ .

#### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 4**

Tres equipos topográficos diferentes evalúan una misma distancia, obteniendo los siguientes resultados:

EQUIPO A.- 218,27 / 218,14 / 217,98 / 218 10 / 218,31  
EQUIPO B.- 217,51 / 218,37 / 217,81 / 218,22  
EQUIPO C.- 218,15 / 218,08 / 218,21

Calcular:

- 1.- Los valores más probables de cada medición.
- 2.- El error medio cuadrático de una medición realizada por cada equipo.
- 3.- Precisión de una medida aislada.
- 4.- El error medio cuadrático de los valores más probables.
- 5.- Precisión del valor más probable en cada caso.
- 6.- Error máximo en cada medida.
- 7.- Peso de cada una de las medidas.
- 8.- Media ponderada.
- 9.- Calcular las siguientes probabilidades.
  - a.- Probabilidad de obtener una medida mayor que 218,20 utilizando el equipo A.
  - b.- Probabilidad de obtener una medida menor que 217,75 utilizando el equipo B.
  - c.- Probabilidad de obtener una medida comprendida entre 218,12 y 218,17 empleando el equipo C.

#### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 5**

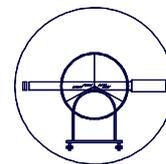
Para la evaluación de un determinado ángulo mediante métodos topográficos se utilizan tres instrumentos diferentes. Sabiendo que el peso establecido para una de las metodologías es de 50,36 y su error máximo considerado es  $1,576''$ , establecer el valor de la sumatoria de todos los residuos elevados al cuadrado en la mencionada metodología.

#### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 6**

Se quiere determinar la flecha en el punto central de una viga cargada con 3 t. Para ello se realizan 12 ensayos, obteniendo los siguientes resultados (mm.):

1,01 / 1,04 / 0,74 / 0,88 / 0,90 / 1,32 / 1,21 / 1,17 / 1,31 / 1,06 / 1,15 / 1,12

Encontrar el intervalo de confianza de la media poblacional para un nivel de confianza del 95%.



### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 7**

Para establecer la precisión de un distanciómetro al evaluar una distancia en unas circunstancias concretas se realizan cinco series, con los datos siguientes (distancias geométricas evaluadas):

A	B	C	D	E
1.743,243	1.743,230	1.743,232	1.743,248	1.743,244
1.743,232	1.743,237	1.743,248	1.743,231	1.743,241
1.743,235	1.743,245	1.743,239	1.743,237	1.743,236

Determinar el límite superior del intervalo de confianza, al nivel del 95%.

### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 8**

A.- Desde el vértice geodésico Casuca se observa el vértice geodésico Peña Castillo. Sabiendo que en el instante de la observación la declinación magnética era de  $5^{\circ} 27'$ , determinar el rumbo de la visual Casuca-Peña Castillo.

	X	Y	Z	W
Casuca	427.432,96	4.814.192,52	71,50	37'2,5"
Castillo	430.634,53	4.811.305,00	140.0	35'22,5"

B.- Sobre el vértice geodésico Llusa se posiciona una brújula obteniéndose el rumbo al vértice geodésico Cabarga cuyo valor resulta  $265^{\circ}6'25,4''$ . Sabiendo que la convergencia de meridianos en Llusa es  $32'40''$ , calcular:

- 1.- El acimut Llusa-Cabarga.
- 2.- La declinación.

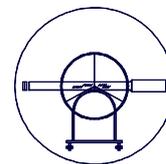
	X	Y
CABARGA	437.003,160	4.803.337,940
LLUSA	450.044,600	4.805.586,200

C.- Al realizar un determinado deslinde basado en un acta de 1.921, en la zona de San Juan de la Canal, el responsable necesita conocer la declinación actual. Para ello estaciona la brújula en el vértice geodésico de Casuca y observa a los vértices Peña Castillo y Llatías, obteniendo las siguientes lecturas:

$$R_{C^{LL}} = 85^{\circ}47'53'' \quad ; \quad R_{C^{PC}} = 137^{\circ}16'47''$$

Sabiendo que las coordenadas U.T.M. y la convergencia de los vértices es la siguiente, obtener la declinación.

	X	Y	W
CASUCA	427.432,96	4.814.192,52	37' 2,5"
LLATIAS	435.157,59	4.815.453,64	33' 6,7"
CASTILLO	430.634,53	4.811.305,01	35' 22,5"



### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 9**

A.- Para realizar una campaña de observaciones angulares se utiliza un teodolito WILD T-2, que tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Aumentos	30
Sensibilidad	20"
Apreciación	1"

Sabiendo que la distancia de observación es de 1.500 m. y que se observa en CD y CI, hallar el error total acimutal y cenital.

B.- Se hacen lecturas angulares a un vértice topográfico con un teodolito que tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Sensibilidad	30"
Aumentos	35
Apreciación	3"

Sabiendo que el vértice presenta una puntería muy bien definida, determinar el error angular cenital al determinar la lectura.

Evaluar la distancia a la que tiene que estar el vértice de la estación para que el error acimutal fuese idéntico al error cenital.

NOTA: Las lecturas acimutales y cenitales se realizan en círculo directo e inverso. Con el fin de uniformizar resultados considerar  $E_e + E_p = 2$  cm.

C.- Definidos dos teodolitos A y B por sus datos técnicos:

<u>TEODOLITO "A"</u>	<u>TEODOLITO "B"</u>
Sensibilidad 40 <sup>cc</sup>	Sensibilidad 20"
Aumentos 30	Aumentos 32
Apreciación 10 <sup>cc</sup>	Apreciación 6"

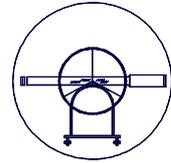
Determinar cuál de los dos teodolitos produce menos error acimutal y cenital para observaciones realizadas en círculo directo e inverso, sabiendo que las distancias a observar son de 1.500 m.

NOTA: Con el objetivo de uniformizar los resultados considerar  $E_e + E_p = 1$  cm.

### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 10**

Determinar las coordenadas X,Y,Z de los puntos 1 y 2 sabiendo que los datos de campo han sido tomados con un taquímetro desde una estación A, definida por sus coordenadas:

$$A [ 1.315,19 / 6.319,27 / 119,31 ]$$



Claves			ALTURA APARATO			PUNTOS						DISTANCIA				ANGULO H				ANGULO V				ALTURA DE MIRA								
			M.	Cm.	Estaciones			Visados			Metros		Cm.		Grados		Min.		Grados		Min.		M.	Cm.								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
			1	4	6			A		1		2	1	8	3	6			4	7	2	1	4		9	9	3	6	2	1	9	6
										2		9	4	2	5		2	1	5	2	4	5	1	0	1	5	5	8	2	3	8	

**EJERCICIO PRÁCTICO Número 11**

Determinar las coordenadas X, Y, Z de los puntos 1 y 2 sabiendo que los datos de campo han sido tomados con un taquímetro desde una estación A, y orientada con una referencia REF, cuyas coordenadas resultan:

A [ 5.378,14 / 5.492,60 / 218,73 ]

REF [ 5.624,17 / 5.937,15 ]

Claves			ALTURA APARATO			PUNTOS						DISTANCIA				ANGULO H				ANGULO V				ALTURA DE MIRA							
			M.	Cm.	Estaciones			Visados			Metros		Cm.		Grados		Min.		Grados		Min.		M.	Cm.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
			1	4	8			A	REF								3	9	1	8	3										
										1		1	9	1	2	6	1	7	4	7	1	4	9	7	4	7	2	1	9	9	
										2		7	3	1	8		2	3	6	8	2	5	1	0	1	9	3	8	2	1	8
										B		2	1	5	3	6	3	0	1	7	4	7	1	0	0	9	1	6	2	0	7
			1	5	1			B	A								4	5	0	4	1	2									
										1		2	0	3	7	4	9	2	3	6	8	1	0	2	7	4	6	2	7	6	

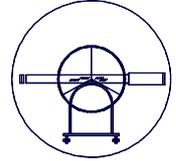
**EJERCICIO PRÁCTICO Número 12**

En una medición de bases de replanteo con estadía horizontal invar con tramos de 30 m. de longitud, calcular la relación que existe entre la longitud total de la base y el error angular del teodolito para lograr un error relativo de 1/30.000

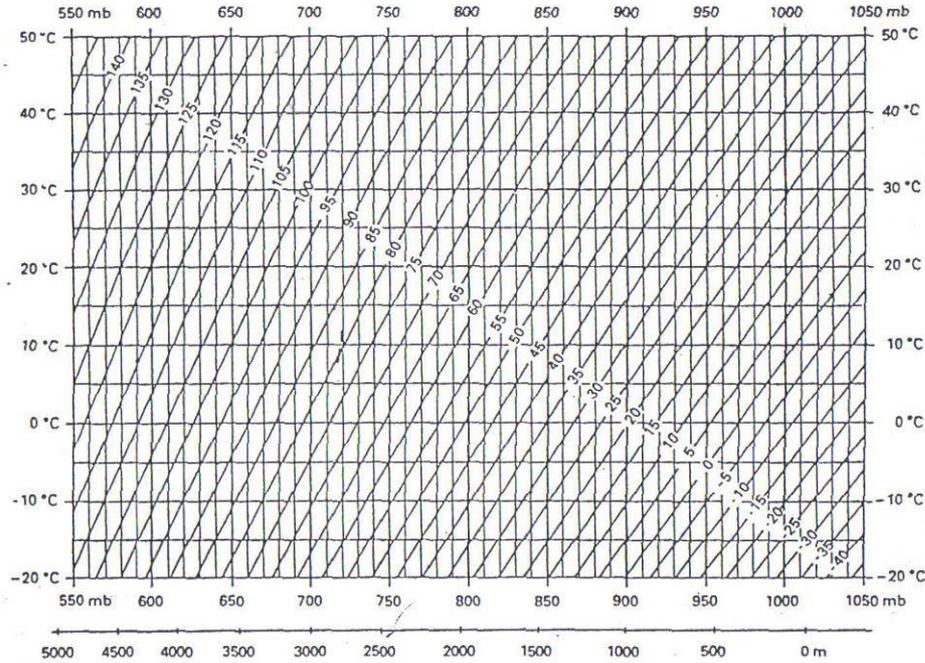
Dibujar la función y comentar su estructura.

**EJERCICIO PRÁCTICO Número 13**

Obtener una distancia corregida por efectos meteorológicos sabiendo que ésta ha sido tomada en campo con un distanciómetro que se caracterizaba porque en el momento de la observación tenía una corrección impuesta en el instrumento de 0 ppm. y el valor resultó 1.654,372 m.



En el momento de la observación en el lugar de la observación la presión barométrica era de 900 mb y la temperatura de -10°C.



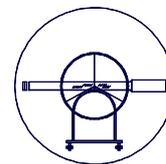
**EJERCICIO PRÁCTICO Número 14**

Definir las coordenadas de los puntos 1 y 2 tomados desde una estación A, orientada con una referencia REF y cuyas coordenadas son A [1.015,19 / 2.134,17 / 96,32] y REF [976,77 / 1.615,39 / 100,18] sabiendo que la medición se ha llevado a cabo con un equipo unitario y de forma compacta, obteniendo los siguientes datos de campo:

ALT. INST.		PUNTOS		DISTANCIA		ANGULO H		ANGULO V		ALT. PRIS.	
m	cm	Estación	Visado	Metros	mm	Grados	Segundos	Grados	Segundos	m	cm
1	58	A	REF			179	1160				
			1	1130	970	677	530	101	1110	130	
			2	1019	770	215	9870	997	640	130	

Definida la estación total por sus especificaciones técnicas, obtener el error angular y de distancia cometido al realizar la medición.

Teodolito electrónico [S=60<sup>cc</sup> ; A=30 ; a=10<sup>cc</sup>]  
 Distanciómetro 1cm + 0,5 cm/km



**EJERCICIO PRÁCTICO Número 15**

Resolver la siguiente libreta de nivelación:

ESTACIONES DE LA MIRA	LECTURA DE ESPALDA		LECTURA DE FRENTE		DIFERENCIA - (BAJA)		DIFERENCIA + (SUBE)		ALTITUDES DEL ORIGEN	
	m	mm	m	mm	m	mm	m	mm	m	mm
	1 0 0 0 0									
1	1	3 5 2	1	1 1 1						
2	1	9 6 8	1	5 2 7						
3	2	3 4 6	1	9 8 3						
4	2	5 4 8	2	1 3 8						
5	1	8 1 7	2	0 6 4						
6	2	1 6 8	2	6 4 2						
7	1	9 7 8	2	1 4 4						
8	1	9 6 4	1	6 4 8						

**EJERCICIO PRÁCTICO Número 16**

Contrastar el error cometido al realizar una nivelación entre dos puntos que se encuentran a 1.200 m. sabiendo que los instrumentos utilizados fueron los siguientes:

TAQUIMETRO .-

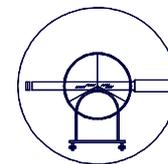
- 4 Tramos de 300 m.
- Error relativo 0,30 %
- Pendiente de la visual 5<sup>g</sup>
- [S=60<sup>cc</sup> ; A=30 ; a=20<sup>cc</sup>]

ESTACION TOTAL.-

- 1 Tramo de 1.200 m.
- Pendiente de la visual 3<sup>g</sup>
- [S=40<sup>cc</sup> ; A=30 ; a=10<sup>cc</sup>]

NIVEL.-

- 24 Tramos de 50 m.
- Inclinación de la mira 1<sup>g</sup>
- Altura de la mira 2 m.
- [S=20<sup>cc</sup> ; A=30]



### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 17**

Dada la siguiente libreta de campo, en la cual se encuentran los datos de una poligonal de la que, para mayor comodidad, ya se han calculado los promedios, dado que se ha observado en círculo directo e inverso. Obtener las coordenadas de los vértices de la poligonal, así como las del punto uno radiado desde la base D, sabiendo que:

$$A \quad [423.726,392/4.876.614,714/704,612]$$

$$REF.[423.591,476/4.878.035,655/697,621]$$

CLAVES	ALTURA APARATO		PUNTOS		DISTANCIA		ANGULO H		ANGULO V		ALTURA PRISMA		
	m	cm	Estación	Visado	metros	mm	Grados	Segundos	Grados	Segundos	m	cm	
	1	6.0	A	R E F			3	1.8	1	7.1	9		
				B	1	9.1	3	6.4	1	5.0	3	1.7	8
	1	5.8	B	A			2	1.4	2	9.1	4		
				C	2	0.2	5	7.9	1	8.4	8	7.6	1
	1	6.1	C	B			1	9.1	3	4.7	6		
				D	1	9.8	0	7.7	6	3.9	4	7.1	8.2
	1	5.8	D	C				4.3	2	1.4	6		
				1	9	3.0	6	1.4	2	6.0	7	1.4	1
									9	6	3	1.9	4

Obtener también los errores planimétrico y altimétrico del punto uno, sabiendo que los datos de campo se han obtenido con una estación total de las siguientes especificaciones técnicas:

$$S = 50^{cc} \quad ; \quad A = 32 \quad ; \quad a = 3^{cc}$$

$$\text{Distanciómetro} = 10\text{mm} + 5\text{ppm}$$

### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 18**

Dada la libreta de campo encuadrada, que para mayor comodidad tiene los datos promediados, debido a que la poligonal se observó en campo con lecturas en círculo directo e inverso, obtened las coordenadas compensadas de la poligonal, si los errores obtenidos lo permiten, sabiendo que ésta se observó con una estación topográfica con las siguientes especificaciones técnicas:

$$S = 60^{cc} \quad ; \quad A = 30 \quad ; \quad a = 9^{cc}$$

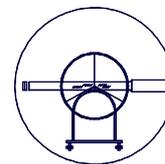
$$\text{Distanciómetro: } 10 \text{ mm.} + 5 \text{ ppm.}$$

Las coordenadas de los vértices topográficos son las siguientes:

$$V1 \quad [423.642,18 \ / \ 4.811.314,27 \ / \ 152,15]$$

$$V2[424.021,19 \ / \ 4.812.732,18 \ / \ 159,38]$$

$$V6[428.696,62 \ / \ 4.812.080,01 \ / \ 69,85]$$



CLAVES	ALTURA APARATO		PUNTOS		DISTANCIA		ANGULO H		ANGULO V		ALTURA PRISMA	
	m	cm	Estación	Visado	metros	mm	Grados	Segundos	Grados	Segundos	m	cm
	1	48	V1	V2			0	0	0	0		
				V3	19	153	8	0	1	1	0	32
	1	51	V3	V1			3	7	5	2	1	16
				V4	17	382	4	0	5	4	3	6
	1	49	V4	V3			2	0	3	1	6	14
				V5	21	037	9	0	1	4	2	7
	1	50	V5	V4			3	0	6	1	1	14
				V6	19	721	4	0	1	8	4	2

**EJERCICIO PRÁCTICO Número 19**

Teniendo los datos de campo de una poligonal realizada con una estación topográfica de las siguientes especificaciones técnicas:

$$S = 60^{cc} \quad ; \quad A = 30 \quad ; \quad a = 25^{cc}$$

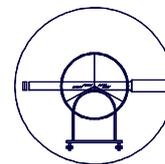
Distanciómetro: 10 mm. + 5 ppm.

sabiendo además que la poligonal tiene como origen un vértice I, finaliza en otro F, que ambos son intervisibles y se utilizan como referencia y cierre, compensad la poligonal tanto planimétricamente como altimétricamente si los errores obtenidos lo permiten.

$$I[448.277,15 / 4.816.399,66 / 474,56]$$

$$F[454.925,93 / 4.816.924,39 / 475,42]$$

CLAVES	ALTURA APARATO		PUNTOS		DISTANCIA		ANGULO H		ANGULO V		ALTURA PRISMA	
	m	cm	Estación	Visado	metros	mm	Grados	Segundos	Grados	Segundos	m	cm
	1	48	I	F			3	1	9	8	4	3
							1	1	9	8	4	6
				E1	16	222	8	0	3	3	0	1
							1	3	0	1	0	6
	1	35	E1	I	16	222	4	0	1	3	0	1
							3	3	0	1	0	8
				E2	15	984	2	0	3	1	8	3
							1	1	8	3	7	4
	1	30	E2	E1	15	984	4	0	1	0	0	6
							3	1	8	3	7	0
				E3	21	732	3	0	3	2	3	5
							1	2	3	5	9	6
	1	35	E3	E2	21	732	0	0	1	0	0	4
							3	2	3	5	9	7
				F	13	504	4	0	3	0	3	0
							1	0	3	1	0	4
	1	48	F	E3	13	504	4	0	1	0	2	3
							3	0	3	1	0	6
							1	1	9	8	5	2
							3	1	9	8	5	4



**EJERCICIO PRÁCTICO Número 20**

Para determinar las coordenadas de un punto inaccesible, se estaciona en dos puntos de coordenadas conocidas e intervisibles una base topográfica.

$$A [ 7.645,39 / 8.627,39 ] \quad B [ 6.192,45 / 7.437,28 ]$$

Desde dichos puntos se visó angularmente al punto cuestión, obteniéndose las siguientes lecturas:

$$L_{AB} = 196,1430 \text{ g} \quad L_{AP} = 254,1918 \text{ g} \quad L_{BA} = 396,1430 \text{ g} \quad L_{BP} = 335,2292 \text{ g}$$

Obtener las coordenadas del punto P en el mismo sistema referencial así como el error planimétrico esperado de la medición sabiendo que el instrumento utilizado tenía las siguientes especificaciones técnicas:

$$[S = 50^{\text{cc}}; A = 30; a = 10^{\text{cc}}]$$

**EJERCICIO PRÁCTICO Número 21**

Obtener las coordenadas del punto V, con los datos adjuntos de la libreta de campo, así como el error planimétrico y altimétrico en la determinación del mencionado punto, sabiendo:

$$A [ 10.000,00 / 10.000,00 / 100,00 ] \quad B [ 9.614,82 / 10.920,38 / 95,44 ]$$

CLAVES	ALTURA APARATO		PUNTOS		DISTANCIA		ANGULO H		ANGULO V		ALTURA PRISMA	
	m	cm	Estación	Visado	metros	mm	Grados	Segundos	Grados	Segundos	m	cm
	1	5:3	A	B			1:2:0	3:8:6:6				
				C	1:3:2:4	4:2:0	1:1:5	2:6:4:2	9:9	8:6:4:2	1	3:0
	1	4:9	C	A			3:1:5	2:6:4:2				
				D	1:4:4:4	6:2:0	8:9	6:5:7:4	1:0:0	2:6:4:6	1	3:0
	1	5:2	D	C			2:8:9	6:5:7:4				
				E	1:2:8:7	3:5:0	1:3:0	7:8:3:5	9:8	4:3:2:4	1	3:0
				V			1:9:1	4:6:4:4				
	1	5:4	E	D			3:3:0	7:8:3:5				
				V			2:6:0	8:9:2:4	1:0:1	0:5:2:6		0

La libreta de campo se realizó con una estación topográfica de las siguientes especificaciones técnicas:  $[S = 50^{\text{cc}}; A = 30; a = 10^{\text{cc}}; 10\text{mm} + 5\text{ppm}]$

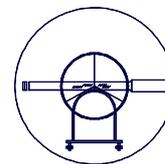
**EJERCICIO PRÁCTICO Número 22**

Para dotar de coordenadas planimétricas a un punto P, la metodología desarrollada fue la siguiente: estacionando el teodolito en el punto de coordenadas desconocidas, se visó a tres de coordenadas conocidas:

$$A [ 10.059,36 / 10.891,07 ]$$

$$B [ 10.436,11 / 10.909,72 ]$$

$$C [ 10.987,31 / 10.649,22 ]$$



obteniéndose las siguientes lecturas angulares:

$$L_{PA} = 273,7199 \text{ g}$$

$$L_{PB} = 286,6496 \text{ g}$$

$$L_{PC} = 308,1828 \text{ g}$$

Determinar las coordenadas del punto P.

**EJERCICIO PRÁCTICO Número 23**

Con el objetivo de implantar a lo largo de una explotación minera a cielo abierto una red de vértices topográficos, desde los cuales realizar las diferentes actividades topográficas a desarrollar dentro de cualquier explotación minera, se llevan a cabo las siguientes actividades topográficas:

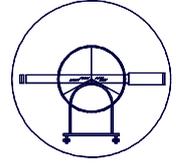
PUNTOS			DISTANCIA REDUCIDA				ANGULO HORIZONTAL							
Estación	Visado		metros		mm		Grados			Segundos				
P1	A						6	2	3	5	1	8		
							2	6	2	3	5	2		
	B						1	4	8	1	7	9		
							3	4	8	1	8	0		
	P2						2	2	2	9	7	3		
							2	2	9	7	3	8		
	P3		2	5	7	0	3	2	6	3	9	6	7	9
			2	5	7	0	3	3	0	1	9	6	7	9
P2	P1						1	7	3	1	2	4		
							3	7	3	1	2	4		
	A						1	9	1	1	1	9		
							3	9	1	1	1	9		
	B						2	4	4	8	6	1		
							4	4	8	6	2	1		
P4	P3						2	1	1	4	5	8		
							1	1	4	5	8	9		
	P1						2	7	1	1	6	1		
							7	1	1	6	1	5		
	P5						3	4	4	7	2	7		
							1	4	4	7	2	8		
P5	P4						2	3	2	2	7	8		
							2	2	3	2	2	8		
	P1						1	0	4	2	1	2		
							3	0	4	2	1	2		
	P2						1	5	1	7	7	3		
							3	5	1	7	7	3		

Sabiendo que las coordenadas de A y B son:

$$A[410.256,256 / 4.802.325,444]$$

$$B[407.491,296 / 4.801.555,318]$$

Obtened las coordenadas de los vértices P1, P2, P3, P4, y P5.



### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 24**

Definida una base topográfica en el terreno:

A[423.147,915 / 4.800.399,456]

B[424.007,864 / 4.800.298,735]

obtened las coordenadas de un punto P sabiendo que para la determinación de éstas se ha llevado a cabo una intersección de distancias, resultando los siguientes valores:

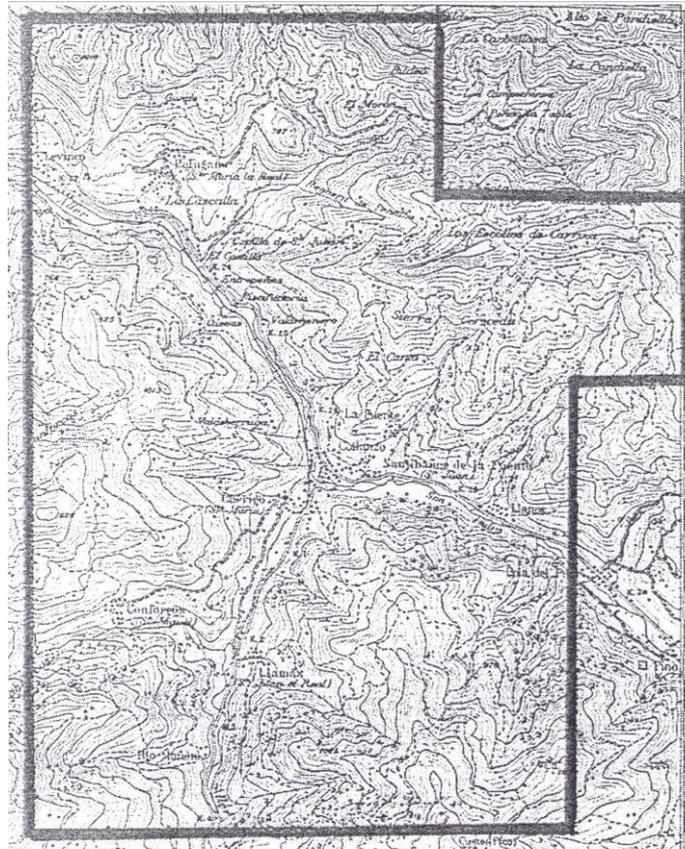
$$D_p^A = 615,743m. \quad ; \quad D_p^B = 938,425m.$$

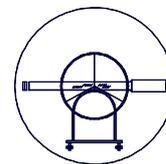
Sabiendo que el distanciómetro con el que se ha realizado la medición tiene un error absoluto de 6 mm. + 4 ppm., obtened la tolerancia esperada de la medición.

Nota: Con el objetivo de homogenizar los resultados considerad que estacionado el distanciómetro en el punto P, el punto A se encuentra a la izquierda del punto B.

### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 25**

Sobre un mapa topográfico particular a escala 1/80.000 se marca el recinto de un futuro Permiso de Investigación del cual se requiere obtener cartografía mediante un levantamiento fotogramétrico.





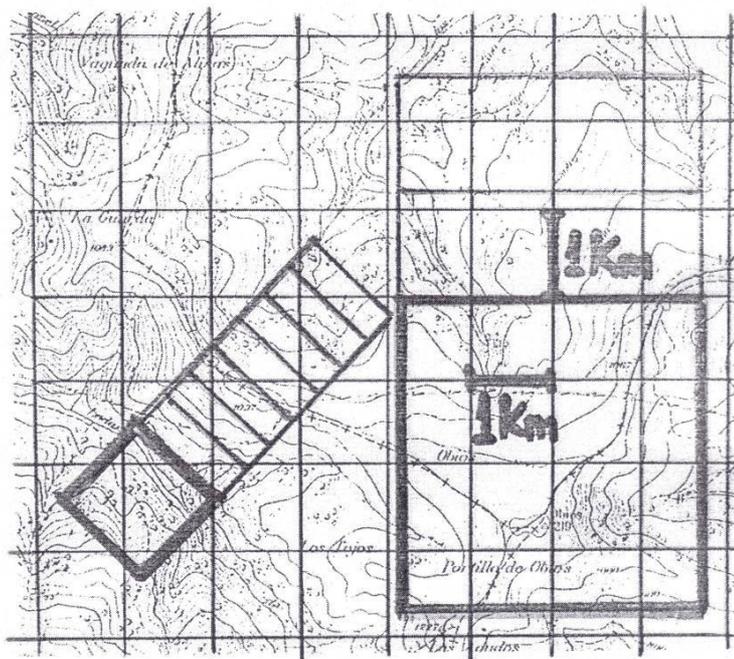
Obtener:

- A.- La mayor escala de la fotografía para lograr que el recinto marcado esté incluido en el par fotogramétrico.
- B.- En el supuesto anterior, calcular el espacio recorrido por el avión entre dos disparos fotogramétricos consecutivos.
- C.- La superficie territorial, en hectáreas, incluida en un par.

### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 26**

Sobre una hoja en la que se ha manipulado la escala se presentan dos vuelos, uno alto y otro bajo. Conociendo la escala gráfica y la distancia focal de la cámara empleada 160mm, obtener:

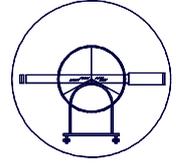
Relación altura de vuelo alto / altura de vuelo bajo  
Superficie cubierta por un par estereoscópico del vuelo bajo



### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 27**

Se tiene una fotografía aérea a escala 1/1.000 tomada con una cámara métrica de 150 mm. de distancia focal, en la que es visible la planta de un edificio hexagonal de 40 m. de lado y 40 m. de altura. Sabiendo que el punto principal de la fotografía está en el centro geométrico del edificio y la sombra generada por el edificio en el instante en que se tomó la fotografía, es otro hexágono idéntico a la planta del edificio que tiene por centro uno de los vértices de la propia planta, obtener:

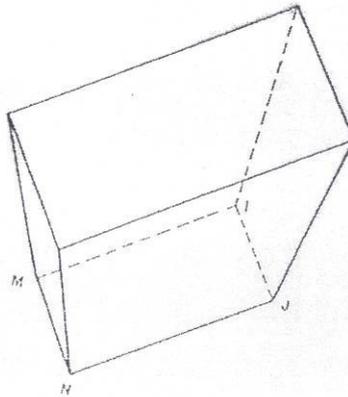
Imagen del edificio, Punto de fuga de las sombras y Altura del sol

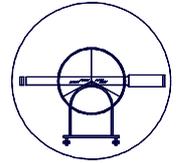


**EJERCICIO PRÁCTICO Número 28**

Una fotografía aérea a escala 1/3.000 incluye un edificio de la planta rectangular MNIJ, un poste AB y un segmento CD que representa sobre el terreno la marca donde se cimentará un muro de 50 m. de altura. Sabiendo que la focal de la cámara métrica es 150 mm. y que el poste AB tiene por sombras AB' se pide:

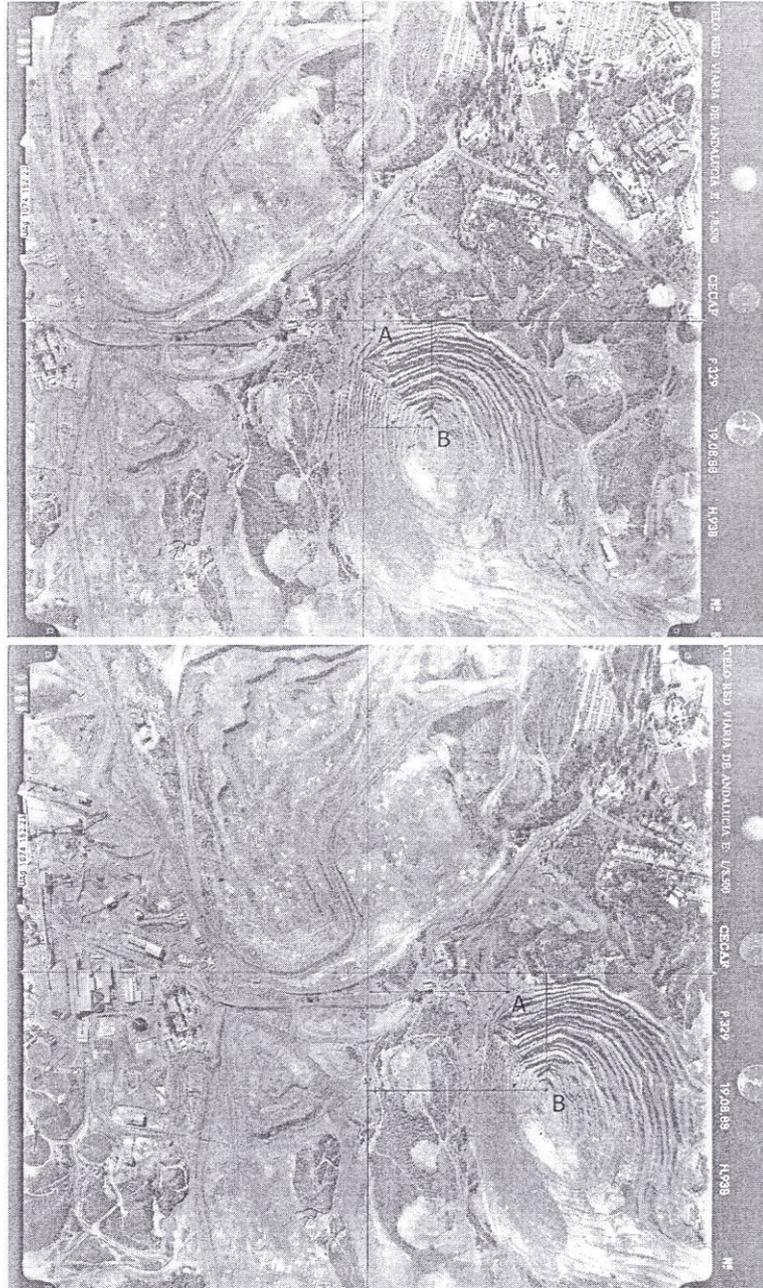
- A.- Volumen del edificio.                      B.- Sombra del edificio.  
C.- Altura del sol.                              D.- Imagen del muro.  
E.- Sombra del muro.

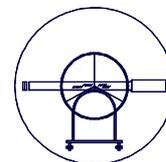




**EJERCICIO PRÁCTICO Número 29**

Dadas dos fotografías aéreas consecutivas tomadas en un vuelo fotogramétrico, y sabiendo las coordenadas de los detalles A y B suministradas en el propio documento, calcular el desnivel y la distancia reducida existentes entre ambos puntos.





### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 30**

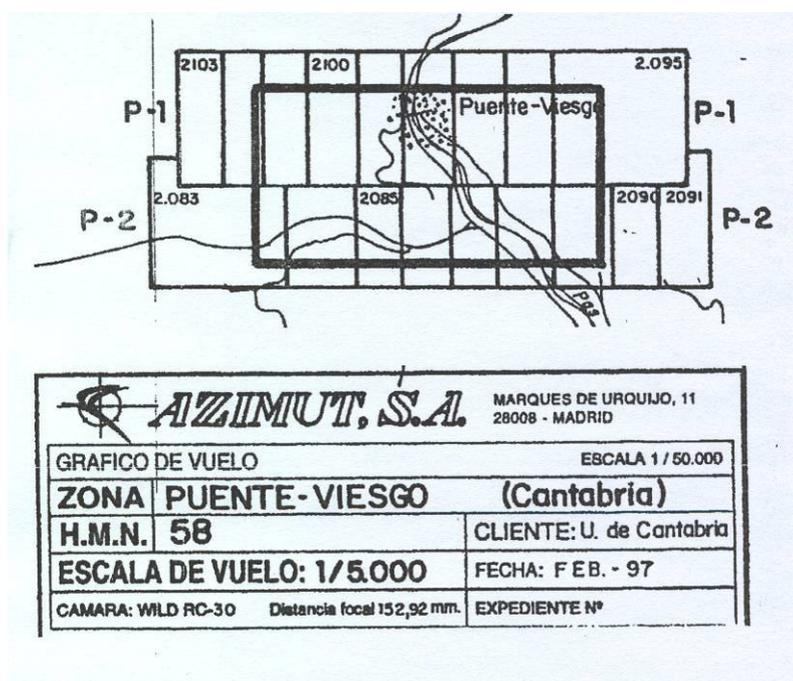
Diseñar el Proyecto de Vuelo a llevar a cabo para obtener cartografía a escala 1/5.000 de una zona del territorio que se caracteriza por ser la que ocupa una hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 (MTN50). Sabiendo que para ello se dispone de una cámara de distancia focal 150 mm., que se plantea trabajar con los recubrimientos habituales, con fotografías de 23x23 cm. y que la velocidad del avión es de 200 km/h.

### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 31**

La parte recubierta estereoscópicamente de una zona del Ayuntamiento de Puente Viesgo se caracteriza por ser:

- 15 % Urbano
- 35 % Semiurbano
- 50 % Rústico

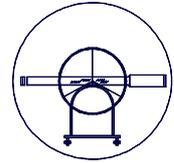
Sabiendo que se quiere obtener cartografía a escala 1/1.000 obtener los puntos de apoyo aproximados así como el coste aproximado de la restitución.



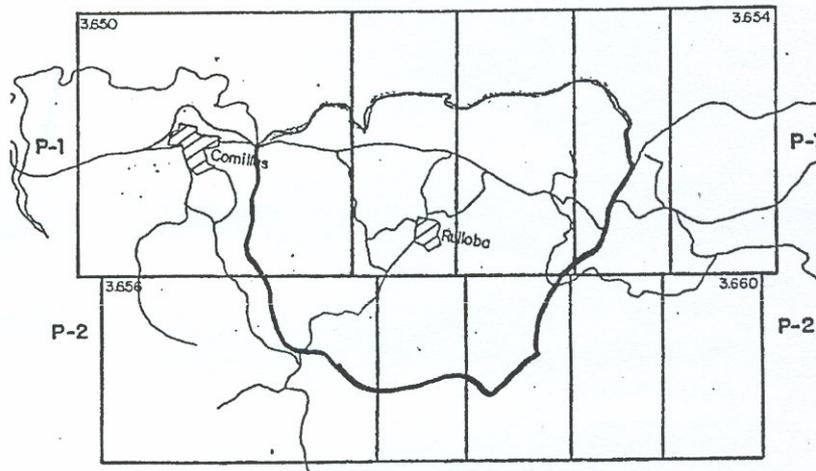
### **EJERCICIO PRÁCTICO Número 32**

La parte recubierta estereoscópicamente de una zona del Ayuntamiento de Ruiloba se caracteriza por ser:

- 70 % Semiurbano
- 30 % Rústico



Sabiendo que se quiere obtener cartografía a escala 1/5.000 obtener el coste aproximado del proyecto.



<b>AZIMUT, S.A.</b>		MARQUES DE UROUJO, 11 28008 - MADRID	
GRAFICO DE VUELO		ESCALA 1/50.000	
ZONA T.M. de RUILOBA		(Cantabria)	
H.M.N. 33		CLIENTE: U. de Cantabria	
ESCALA DE VUELO: 1/15.000		FECHA: JUL.-1.998	
CAMARA: WILD RC-10 Distancia focal 152,98 mm.		EXPEDIENTE Nº	