

Nivelación Diferencial y Medición por conservación Angular

TOPOGRAFÍA II

ING. BRYAN ENRIQUE LÓPEZ PÉREZ

PRIMER SEMESTRE 2023

SECCIÓN A

Ejemplo 2 Se trasladara un nivel de BN25 al BN26 para verificar el nivel en BN 26. la elevación del BN 25 es conocida y tiene una cota de 705.013. Las lecturas atrás y adelante son las siguientes:

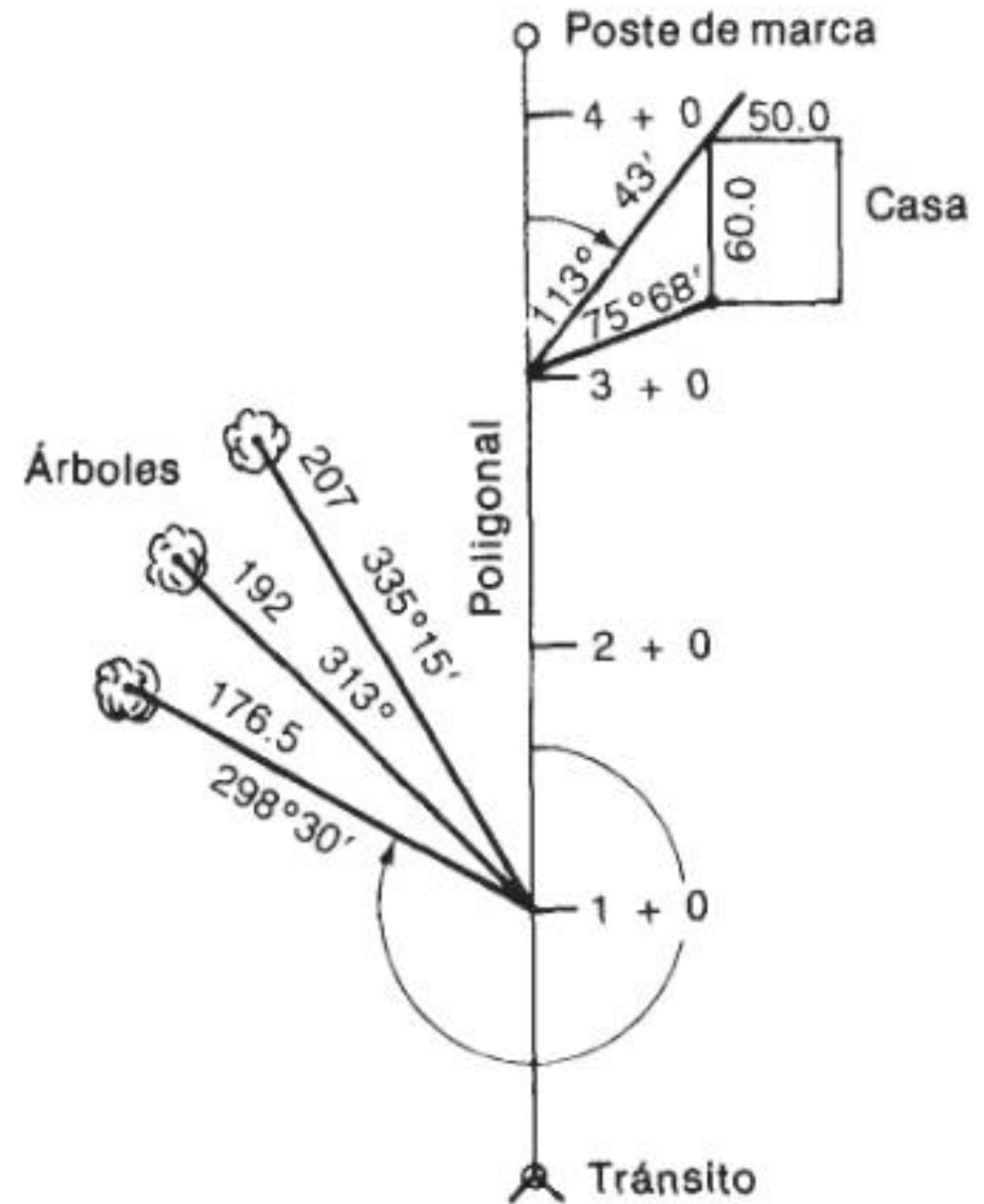
Estación	Lectura atrás LA	Lectura adelante LD
A	2.001	1.666
B	0.798	3.001
C	0.210	0.479
D	3.854	0.806

Calcule la elevación en BN26

Conservación del azimut

Este método, como su nombre lo indica, consiste en conservar el azimut de un lado leído en una estación, para partir de él en las lecturas que se ejecuten en la siguiente estación. Está basado en que, si en una estación cualquiera se orienta el instrumento y se visa la estación siguiente, la lectura del limbo horizontal, dará directamente el azimut de la línea que une las dos estaciones.

Se aplica este método en el levantamiento de cualquier clase de polígono y puede operarse de dos maneras: con vuelta de campana o sin vuelta de campana.



Ángulos de deflexión

En los levantamientos por conservación de azimut se utilizan ángulos de deflexión en los cálculos. Éstos pueden obtenerse a partir de los ángulos en la estación o los exteriores de la estación, o medirse directamente usando un tránsito o un teodolito de un minuto de aproximación. Se coloca el instrumento en A y se vista hacia atrás a Z, como se hizo para el ángulo de la estación. El telescopio se invierte primero en vez de rotarlo horizontalmente. El ángulo B se recorre hacia la izquierda. A este ángulo se le conoce como deflexión. Se le registra como "delta" A o un signo menos antepuesto al valor angular. En la figura se muestra una deflexión izquierda para la línea que va al punto B y una deflexión derecha para la que llega a C, si es que este último fuera el punto requerido.

Las deflexiones a la derecha se registran como D o con un signo + antepuesto al valor angular. Al tomarse lecturas de deflexiones se debe tener un cuidado especial en distinguir las deflexiones izquierdas o derechas para efectuar los registros adecuadamente

Ejemplo de cálculo de poligonal por deflexiones.

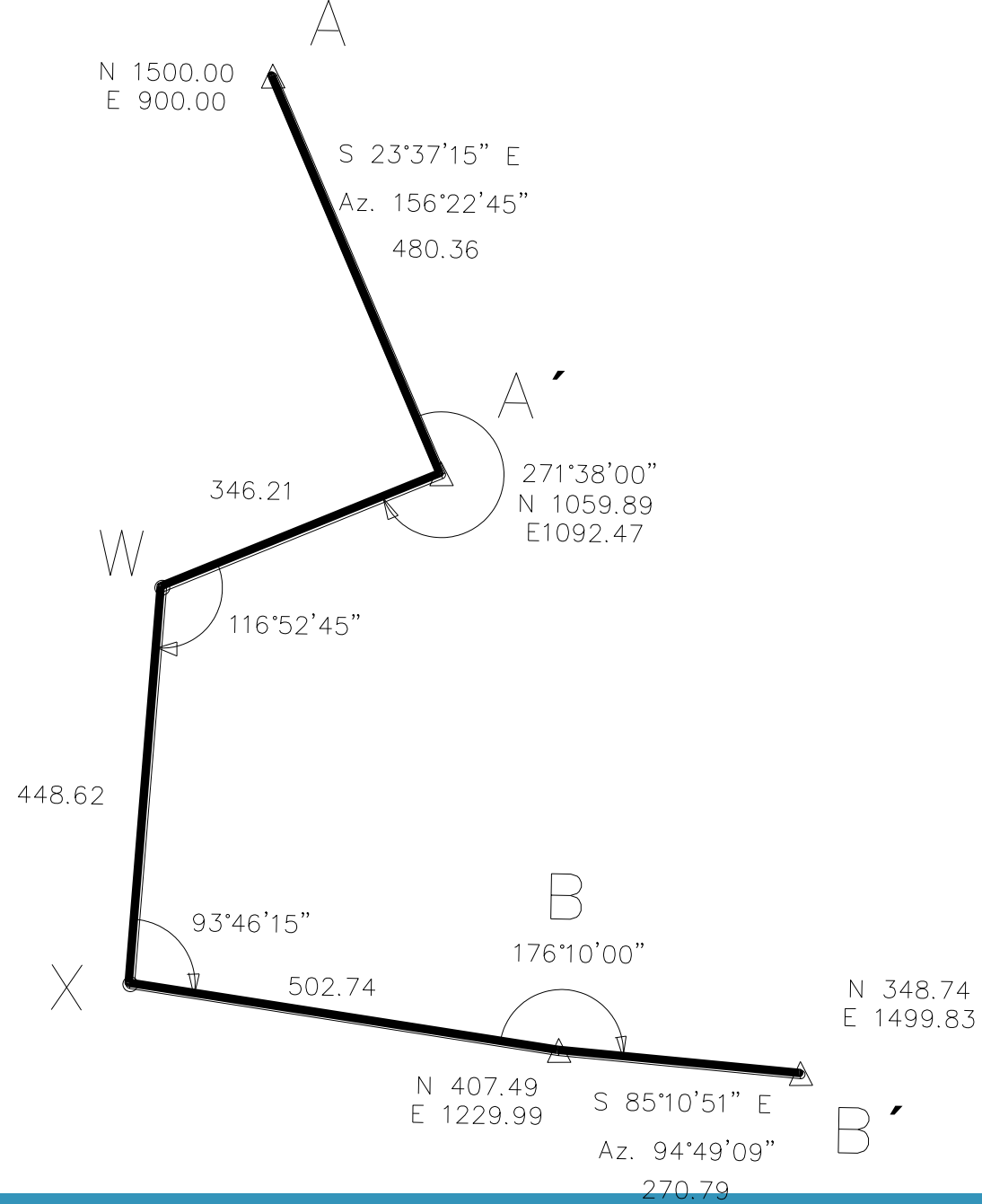
Se tiene el siguiente levantamiento de poligonal abierta con los datos dados por el croquis y la libreta como se muestra:

Estación	PV	Deflexión +	Deflexión –	Distancia
A	B	85°25′01″		150
B	C		5°25′	35
C	D	45°15′21″		450
D	E	23°25′30″		200
E	F		85°25′01″	50

Procedimiento de Corrección de poligonales abiertas

La figura siguiente es un dibujo para calcular una poligonal ligada en sus dos extremos a partir de las posiciones conocidas de las estaciones de triangulación A y A'. La estación de cierre es B, con la dirección de B-B'. Los datos marcados en la figura se obtuvieron en la triangulación y directamente en el campo.

Las coordenadas de las estaciones de triangulación deben mantenerse fijas y la poligonal se ajusta a ellas. El ejemplo presente describe cómo se trabaja con una poligonal como ésta.



Se tiene: coordenadas de **A** = N1500:00, E900.00. Distancia **A** a **A'** = 480.36 con un rumbo de S23°37'15", azimuth 156°22'45". Ángulo en **A'** = 271°38'00";

Distancia de **A'** a **W** = 346.21; ángulo en **W** = 116°52'45". Distancia de **W** a **X** = 448.62; ángulo en **X** = 93°46'15",

Distancia de **X** a **B** = 502.74; distancia de **B – B'** = 270.86, rumbo S85°11'27"E, azimuth = 94°48'33". Coordenadas de B= N407.49, E1229.99. Calcúlese la poligonal.

Solución ...

Calcúlese el error angular. Calcúlense las direcciones de las líneas fijas sobre las que empieza y termina la poligonal.

tan (dirección **A-A'**) = $\frac{900.00 - 1092.47}{1500.00 - 1059.89} = \frac{-192.47}{440.11} = -0.437322$

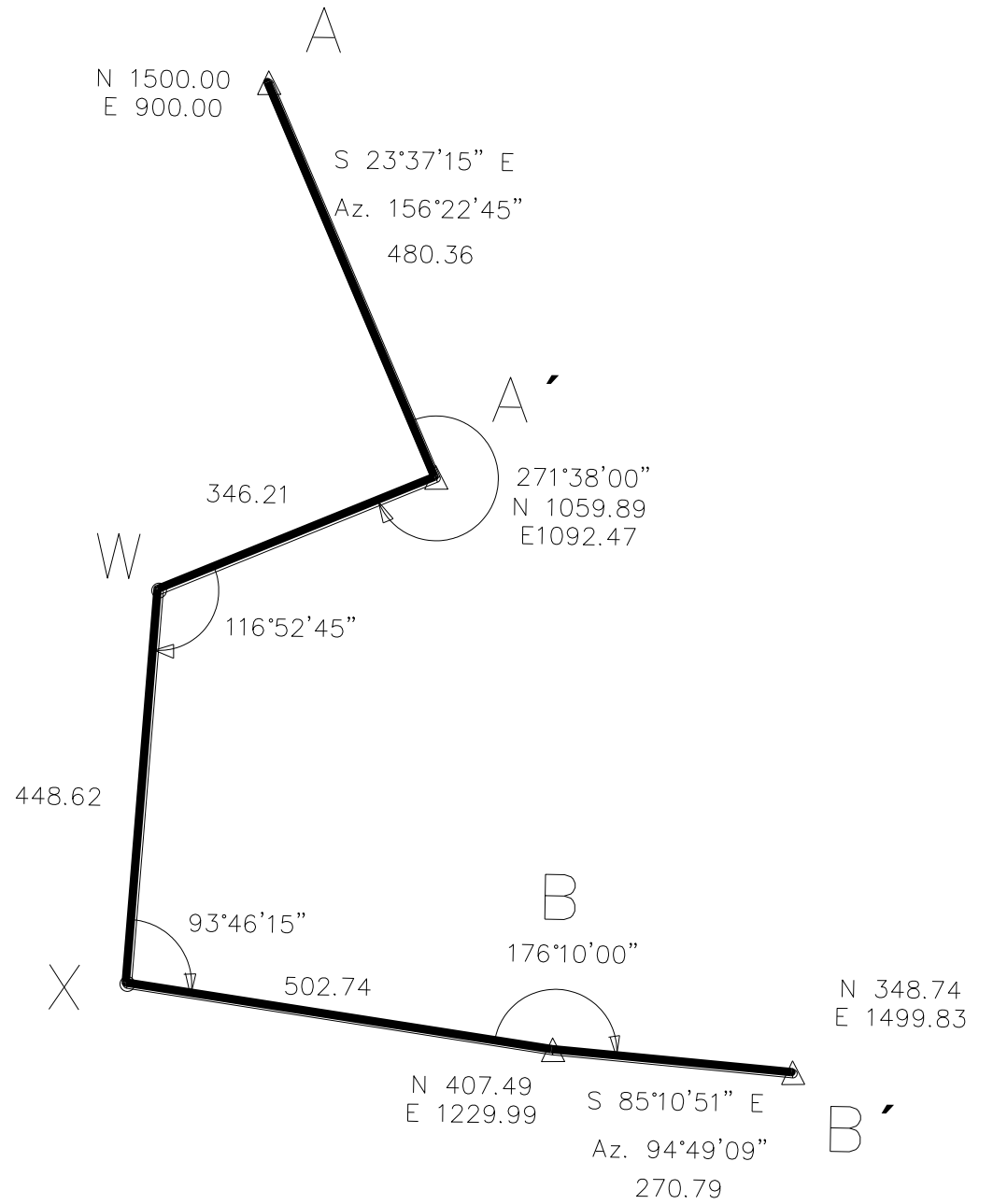
Rumbo **A-A'** = S23°37'15"E

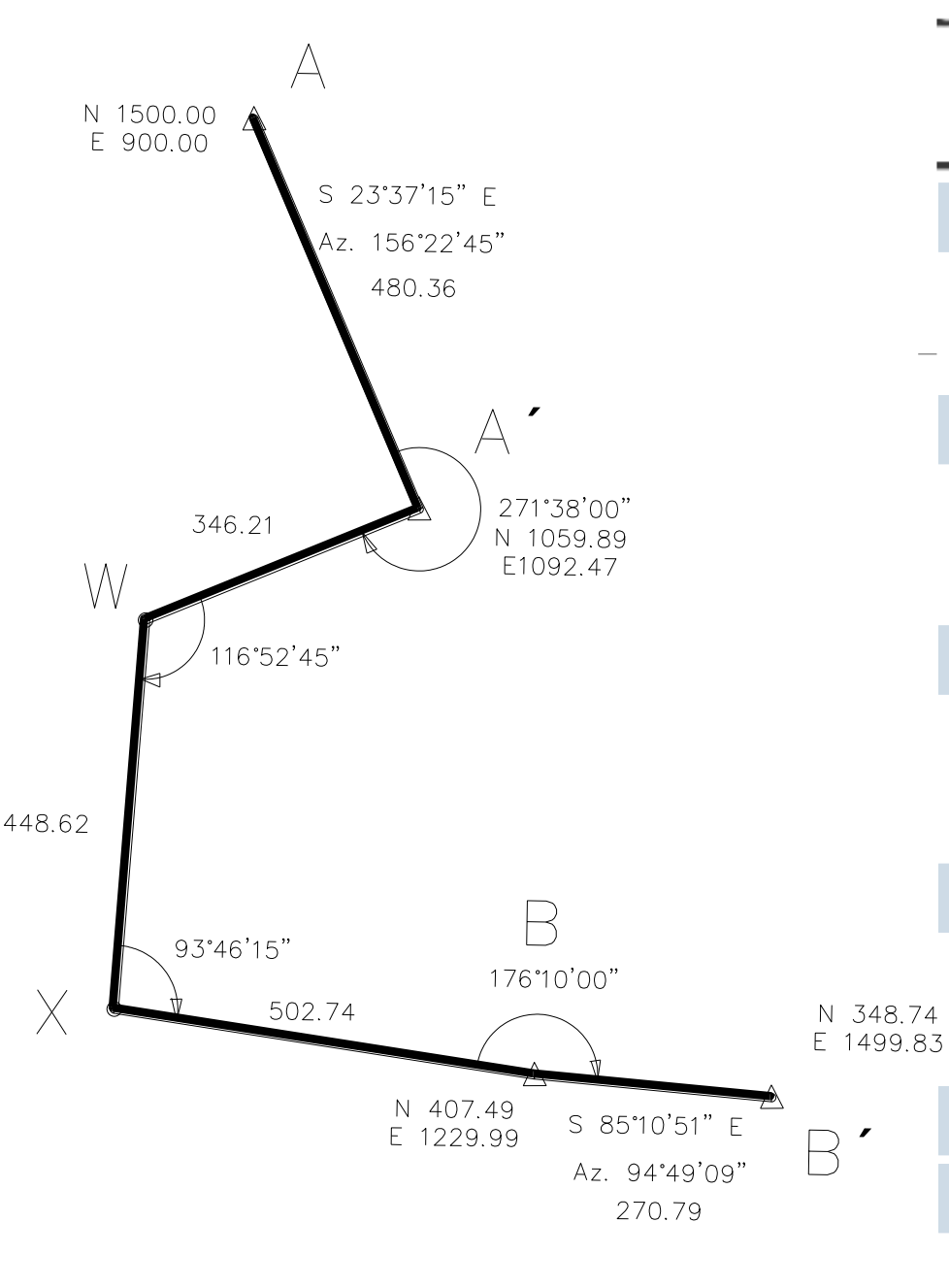
azimut = 156°22'45"

tan (dirección **B-B'**) = $\frac{1229.99 - 1499.83}{407.49 - 384.74} = \frac{-269.84}{22.75} = -11.86110$

Rumbo **B-B'** = S85°10'51"E

azimut = 94°49'09"





Lado	Utilizando rumbos y ángulos	Utilizando azimutes y ángulos	Utilizando azimutes y deflexiones
A-A'	S23°37'15"E + 271°38'00"	156°22'45" + 271°38'00"	156°22'45" 91°38'00"
A'-W	248°00'45" - 180°	428°00'45" - 180°	248°00'45" - 63°07'15"
	S68°00'45"W + 116°52'45"	248°00'45" + 116°52'45"	
W-X	184°53'30" - 180°	364°53'30" - 180	184°53'30" - 86°13'45"
	S04°53'30"W + 93°46'15"	184°53'30" + 93°46'15"	
X-B	98°39'45" - 179°59'60"	278°39'45" - 180°	98°39'45" - 3°50'00"
	S81°20'15"E + 176°10'00"	98°39'45" + 176°10'00"	
B-B'	94°49'45" - 179°59'60"	274°49'45" - 180°	94°49'45" - 94°49'09"
B-B' fijo	S85°10'15"E - 85°10'51"	94°49'45" - 94°49'09"	
Error	0°00'36"	0°00'36"	0°00'36"

Error angular

$$E_{\text{angular}} = 0^{\circ}0'36''$$

$$\text{Error unitario} = 36'' / 4 \text{ vértices} = 9'' \text{ por ángulo}$$

Suponga que si le permiten un error angular de poligonal abierta en los ángulos de $30''$ estamos por debajo de la tolerancia angular. (hipotético)

Compense los ángulos

$$\begin{aligned} A' &= 271^{\circ}38'00'' - 09'' = 271^{\circ}37'51'' \\ W &= 116^{\circ}52'45'' - 09'' = 116^{\circ}52'36'' \\ X &= 93^{\circ}46'15'' - 09'' = 93^{\circ}46'06'' \\ B &= 176^{\circ}10'00'' - 09'' = 176^{\circ}09'51'' \end{aligned}$$

3. Calcúlense las direcciones; véase la tabla.

4. Calcúlense las latitudes y los alejamientos.

Lado	Por rumbos	Por azimutes
A-A'	S23°37'15"E + 271°37'51"	156°22'45" + 271°37'51"
	248°00'36" - 180°	428°00'36" - 180°
A'-W	S68°00'36"W + 116°52'36"	248°00'36" + 116°52'36"
	184°53'12" - 180°	364°53'12" - 180°
W-X	S04°53'12"W + 93°46'06"	184°53'12" + 93°46'06"
	98°39'18" - 179°59'60"	278°39'18" - 180°
X-B	S81°20'42"E + 176°09'51"	98°39'18" + 176°09'51"
	94°49'09" - 179°59'60"	274°49'09" - 180°
B-B'	S85°10'51"E	94°49'09"

Estación	Rumbo corregido y longitud	Cos, Sen	Sin corregir		Corrección		Coordenadas corregidas	
			Lat.	Alej.	Lat.	Alej.	Lat.	Alej.
A' W W X X B B	S68°00'36"W 346.21	0.37445 0.92725	- 129.64	- 321.02	-0.03	-0.07	1059.89	1092.47
							- 129.67	- 321.09
	S04°53'12"W 448.62	0.99637 0.08519	- 446.99	- 38.22	-0.04	-0.09	930.22	771.38
							- 447.03	- 38.31
	S81°20'42"E 502.74	0.15049 0.98861	- 75.65	+ 497.01	-0.05	-0.09	483.19	733.07
							- 75.70	+ 496.92
		0.08384					407.49	1229.99
Sumas; Dif. coordenadas Error	1297.57		- 652.28 - 652.40 + 0.12	+ 137.77 + 137.52 + 0.25				

Cálculo del error de cierre

$$\text{Error total} = \sqrt{(0.12)^2 + (0.25)^2} = \sqrt{0.125} = 0.277 = 0.28$$

Cálculo del error unitario

$$\text{Error de cierre unitario (precisión) } = 0.28 : 1298 = 1 : 4636$$

Compensación de latitudes y alejamientos Ejemplo 7.3

Lado	Corrección a la latitud :	Corrección al alejamiento
A'-W	$\frac{-0.12}{1298} (346) = -0.03$	$\frac{-0.25}{1298} (346) = -0.07$
W-X	$\frac{-0.12}{1298} (449) = -0.04$	$\frac{-0.25}{1298} (449) = -0.09$
X-B	$\frac{-0.12}{1298} (503) = -0.05$	$\frac{-0.25}{1298} (503) = -0.09$
	-0.12	-0.25

