



PROBLEMA NIVELACIÓN GEOMÉTRICA POR PUNTO MEDIO

Se ha realizado una nivelación geométrica del eje de un camino por el método del punto medio, entre los puntos extremos 1 y 4, obteniéndose la siguiente libreta de campo:

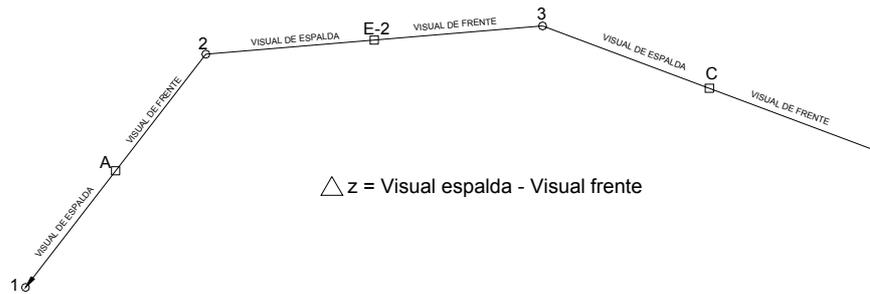
ESTACION	PUNTO	LECTURA de espalda (mm)	LECTURA de frente (mm)
A	1	1897	
A	2		1876
B	2	2098	
B	3		1098
C	3	1138	
C	4		1876

Se sabe que el desnivel verdadero entre 1 y 4 es de 35 cm. Calcular cuanto habría que subir o bajar cada punto para que la rasante del nuevo camino a construir, que deberá ser totalmente llano, quede a 0.5 m por encima del punto 1.

Indicar el valor de la cota roja en los puntos 1, 2, 3, y 4, especificando las zonas de desmonte y de terraplen.



CROQUIS



En primer lugar se calcula el desnivel medio entre cada uno de los puntos 1, 2, 3 y 4:

$$\Delta z_1^2 = \text{Visual}_{\text{espalda}} - \text{Visual}_{\text{frente}} = 1897 - 1876 = 21 \text{ mm}$$

$$\Delta z_2^3 = \text{Visual}_{\text{espalda}} - \text{Visual}_{\text{frente}} = 2098 - 1098 = 1000 \text{ mm}$$

$$\Delta z_3^4 = \text{Visual}_{\text{espalda}} - \text{Visual}_{\text{frente}} = 1138 - 1876 = -738 \text{ mm}$$

$$\sum \Delta z = 283 \text{ mm}$$

Dado que el desnivel calculado no coincide con el desnivel real entre los puntos 1 y 4, la diferencia será el error, que habrá que compensar:

$$\text{Error}_z = \text{desnivel}_{\text{verdader}} - \text{desnivel}_{\text{calculado}} = 350 - 283 = 67 \text{ mm}$$

Este error habrá que compensarlo entre los tres tramos del eje del camino:

$$\Delta z_{\text{compensado}} = \Delta z_{\text{calculado}} + \text{error}_z * \frac{|\Delta z_{\text{calculado}}|}{\sum |\Delta z_{\text{calculado}}|}$$

$$\Delta z_{1 \text{ compensado}}^2 = 21 + 67 * \frac{21}{1759} = 22 \text{ mm}$$

$$\Delta z_{2 \text{ compensado}}^3 = 1000 + 67 * \frac{1000}{1759} = 1038 \text{ mm}$$



$$\Delta z_{3 \text{ compensado}}^4 = -738 + 67 \frac{738}{1759} = -710 \text{ mm}$$

Comprobación

$$\Delta z_1^4 = 22 + 1038 - 710 = 350 \text{ mm}$$

En el punto 1 según el enunciado la rasante tendrá que elevarse

$$0.5 \text{ m}$$

El punto 2 está a 22 mm por encima del punto 1, por lo que la rasante en ese punto deberá quedar a

$$500 - 22 = 478 \text{ mm}$$

por encima del punto 2.

El punto 3 está a $22+1038=1060$ mm por encima del punto 1, por lo que la rasante en ese punto deberá quedar a

$$1060-500 = 560 \text{ mm}$$

por debajo del punto 3.

El punto 4 está a 250 mm por encima del punto 1, por lo que la rasante en ese punto deberá quedar a

$$500-250 = 250 \text{ mm}$$

por encima del punto 4.

	COTA RELATIVA CALCULADA	COTA RELATIVA COMPENSADA	RASANTE	COTA ROJA
1	0	0	500	500
2	21	22	500	478
3	1021	1060	500	-560
4	283	350	500	150

