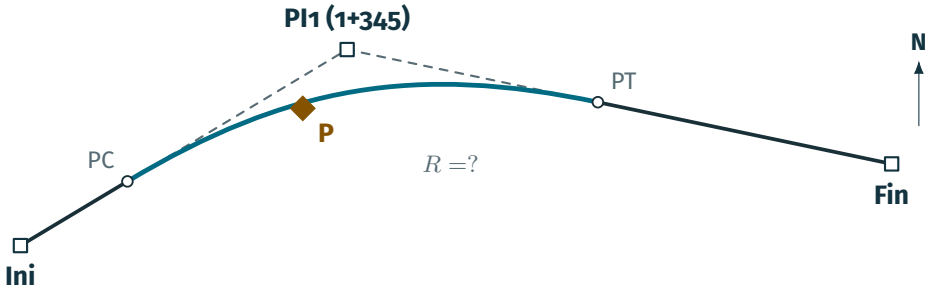
EJEMPLO DE REFERENCIA · CARREX

Ejemplo para TI-Nspire

Curva circular por un punto obligado P · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

Un alineamiento horizontal va del punto inicial Ini al punto final Fin con un único vértice PI1, cuya progresiva es 1+345. La curva circular en PI1 debe pasar por un **punto obligado P** (por ejemplo, el borde de una construcción que no se puede afectar). Determinar el **radio** que cumple esa condición, los **elementos de la curva** (Δ, T, L_c, E), las **progresivas** de PC y PT, el peralte, el replanteo por estacas y la verificación del trazado.



Datos

Punto	Norte (m)	Este (m)
Ini	100.000	150.000
PI1	136.000	210.000
Fin	115.000	310.000
P (obligado)	125.199	201.853

Parámetro	Valor
Progresiva de PI1	1+345.00
Cuerda de replanteo C_u	20 m
Velocidad de proyecto V_p	50 km/h
Peralte e	6 %
Longitud de curva	por arco ($L_c = R\,\Delta$)

Resultados clave

Magnitud	Referencia	CARREX	Estado
Deflexión Δ	42°49’25"	42°49’24.73"	Coincide
Distancia PI1–P, d_P	13.529 m	13.529 m	Coincide
Radio por P, R	120.000 m	120.000 m	Coincide
Tangente T	47.056 m	47.056 m	Coincide
Longitud de curva L_c	89.689 m	89.689 m	Coincide
Externa E	8.896 m	8.896 m	Coincide
Flecha F	8.282 m	8.282 m	Coincide
Cuerda larga CL	87.616 m	87.616 m	Coincide
Progresiva PC	1+297.94	1+297.94	Coincide
Progresiva PT	1+387.63	1+387.63	Coincide

La segunda raíz de la ecuación ($R = 9.919$ m) también es tangente a los alineamientos, pero deja a P fuera del tramo PC–PT; se adopta la raíz mayor. Tolerancia de la validación: 0.5 mm.

Comprobación

$$\Delta = Az_{\text{sal}} - Az_{\text{ent}} = 101.8598^\circ - 59.0362^\circ = 42.8235^\circ$$
$$T = R\tan(\Delta/2) = 120\tan 21.4118^\circ = 47.056 \text{ m}$$
$$L_c = R\,\Delta = 120 \times 0.747414 = 89.689 \text{ m}$$
$$E = R\,[1/\cos(\Delta/2) - 1] = 8.896 \text{ m}$$
$$PC = 1345.00 - 47.056 = 1297.94 \text{ m}, \qquad PT = PC + L_c = 1387.63 \text{ m}$$

Documento: `CARREX.tns` 1.0.0. En la calculadora: `Archivo > Ejemplos`, caso 2, y `Diseño > Punto P`.