



Grupo de Ingeniería Gráfica y Simulación

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales

Universidad Politécnica de Madrid



DIBUJO EN CONSTRUCCIÓN. TOPOGRAFIA 31 de Enero de 2007

NOMBRE

NUMAT

- NOTAS:
1. Todas las preguntas tienen el mismo valor (1 punto).
 2. Las respuestas se entregarán en la hoja del enunciado.
 3. Si se emplean mas hojas, todas las hojas que se entreguen deberán ir completamente identificadas.
 4. Todas las hojas que se entreguen deberán ir firmadas.
-

TIEMPO TOTAL 60 MINUTOS

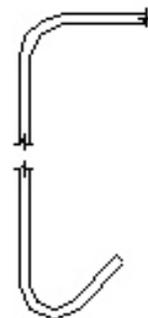
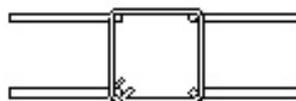
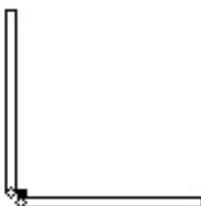
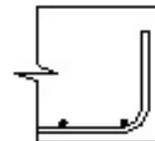
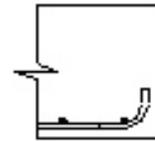
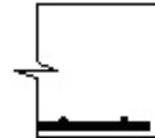
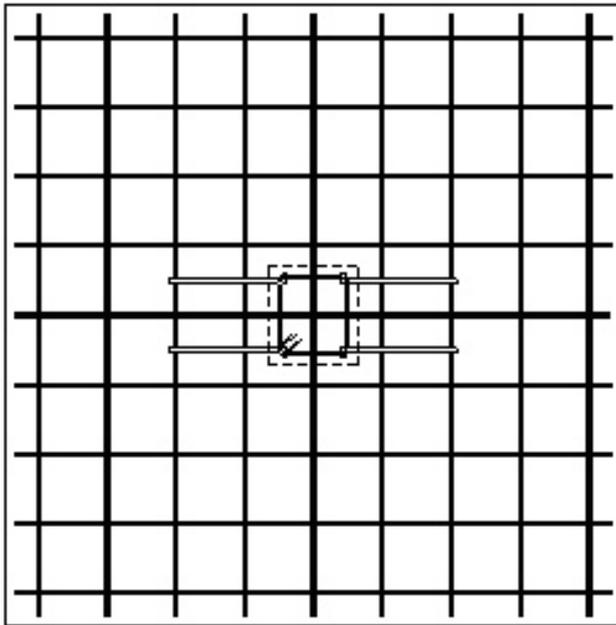
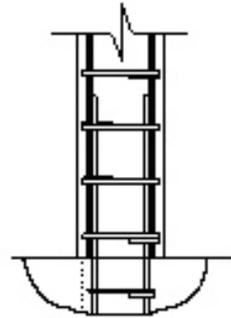
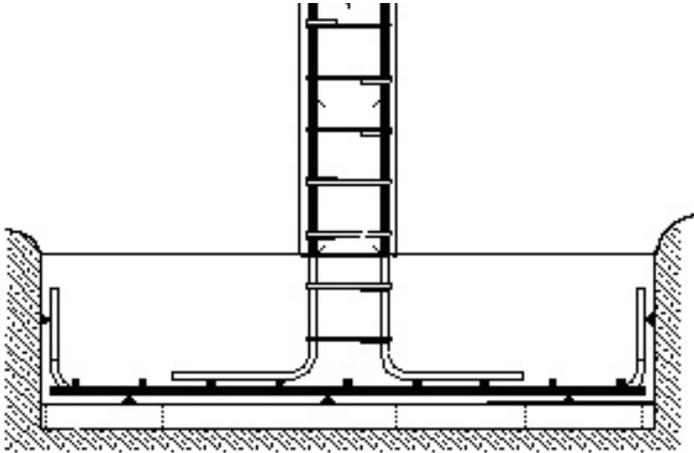
1. En dos perfiles transversales consecutivos de una carretera se generan:

- Una superficie de desmonte de 24 m^2 para el perfil 1
- Una superficie de terraplén de 15 m^2 para el perfil 2

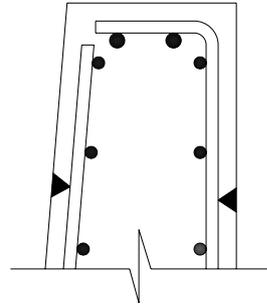
¿Qué volúmenes de desmonte y terraplén existen entre ambos perfiles, si la distancia entre ellos es de 38 m?.

2. En el elemento estructural cuya representación se adjunta:

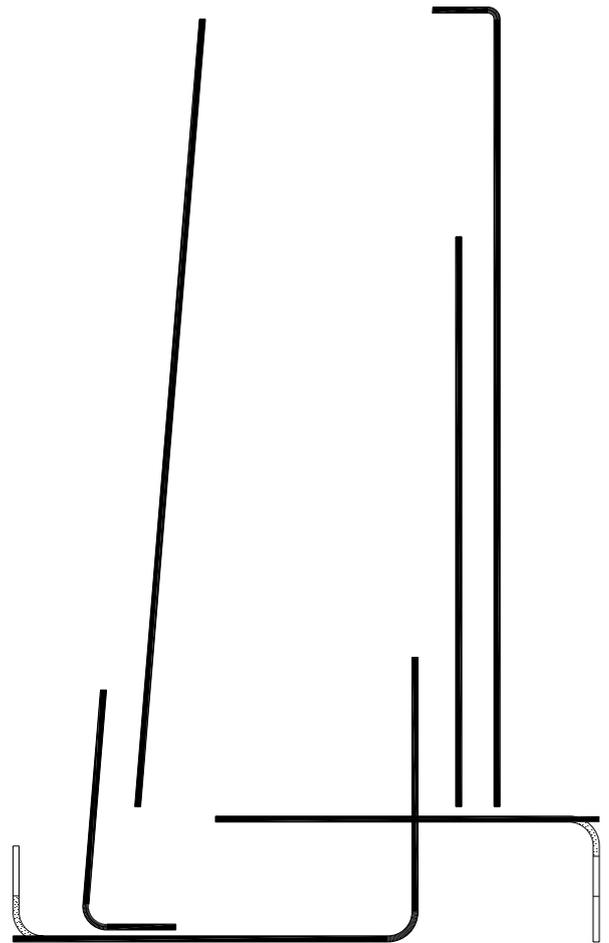
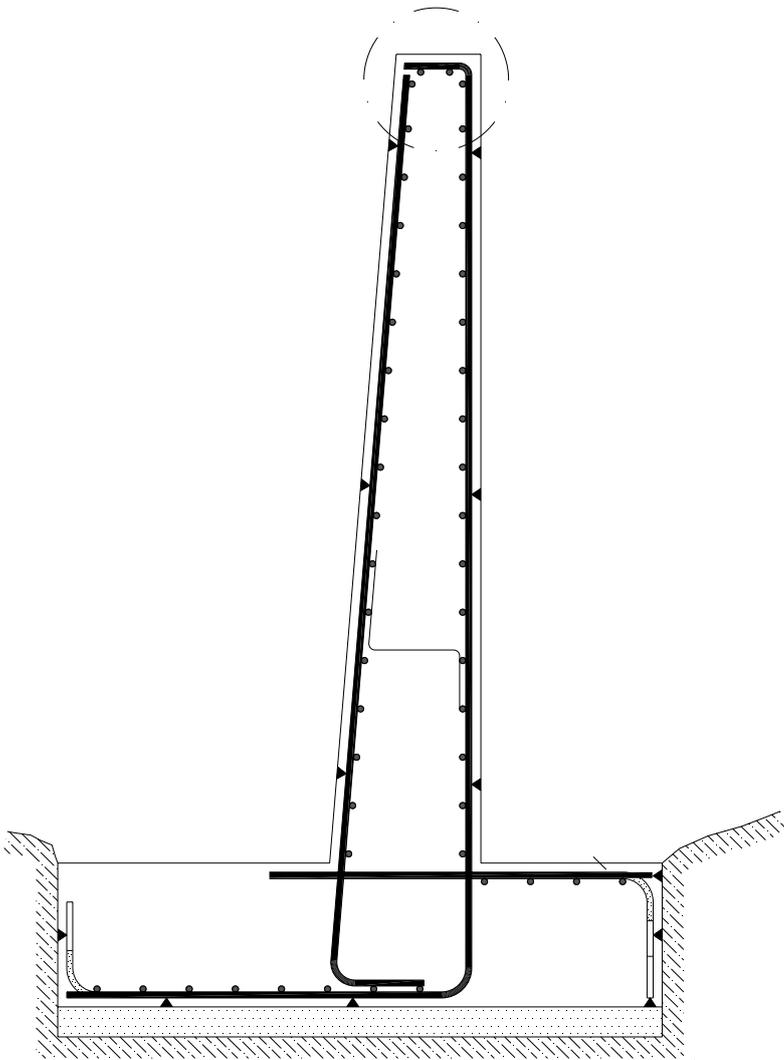
- a) Identificar el tipo de elemento estructural del que se dan las vistas. Describir brevemente la función del conjunto.
- b) Indicar las cotas necesarias para definir el elemento, y describir cada una de las cotas empleadas.



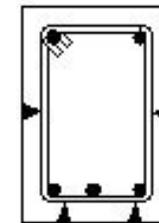
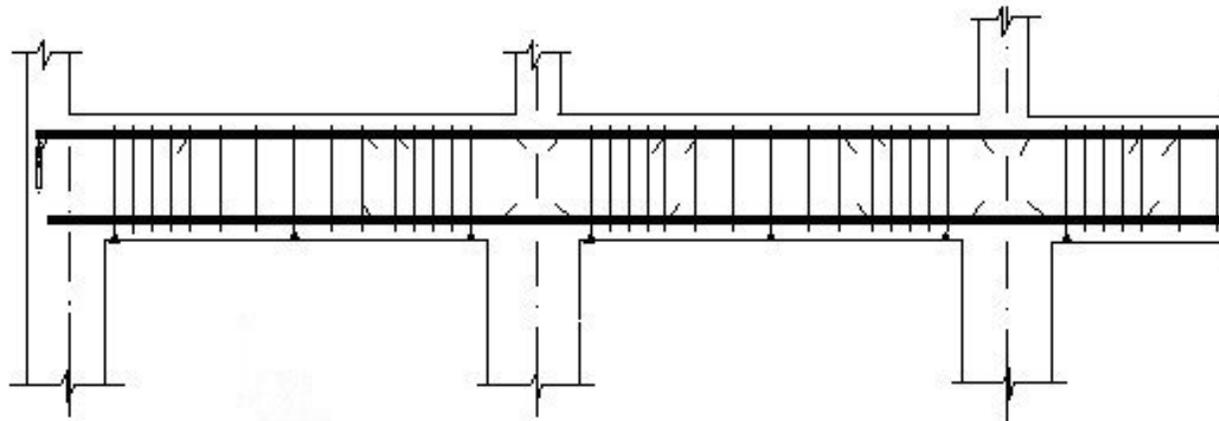
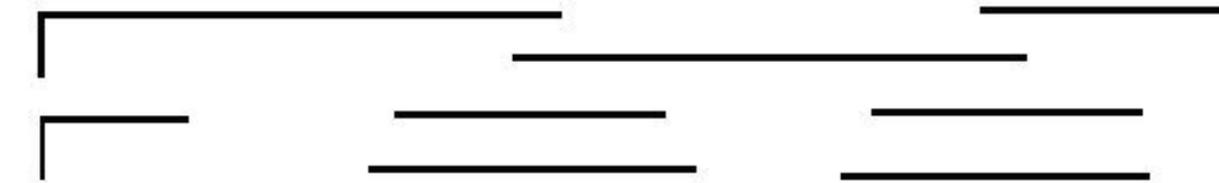
3. Identificar el tipo de elemento estructural del que se dan las vistas. Indicar brevemente la función del conjunto. Dibujar sobre las vistas las cotas necesarias para definir el elemento, y comentar su significado.



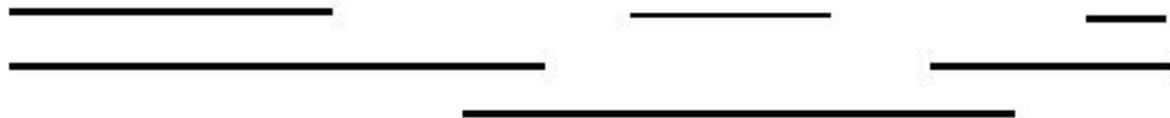
DETALLE



4. Dado el plano de un elemento estructural, describir la información que contiene, y añadir la información necesaria para su completa definición.

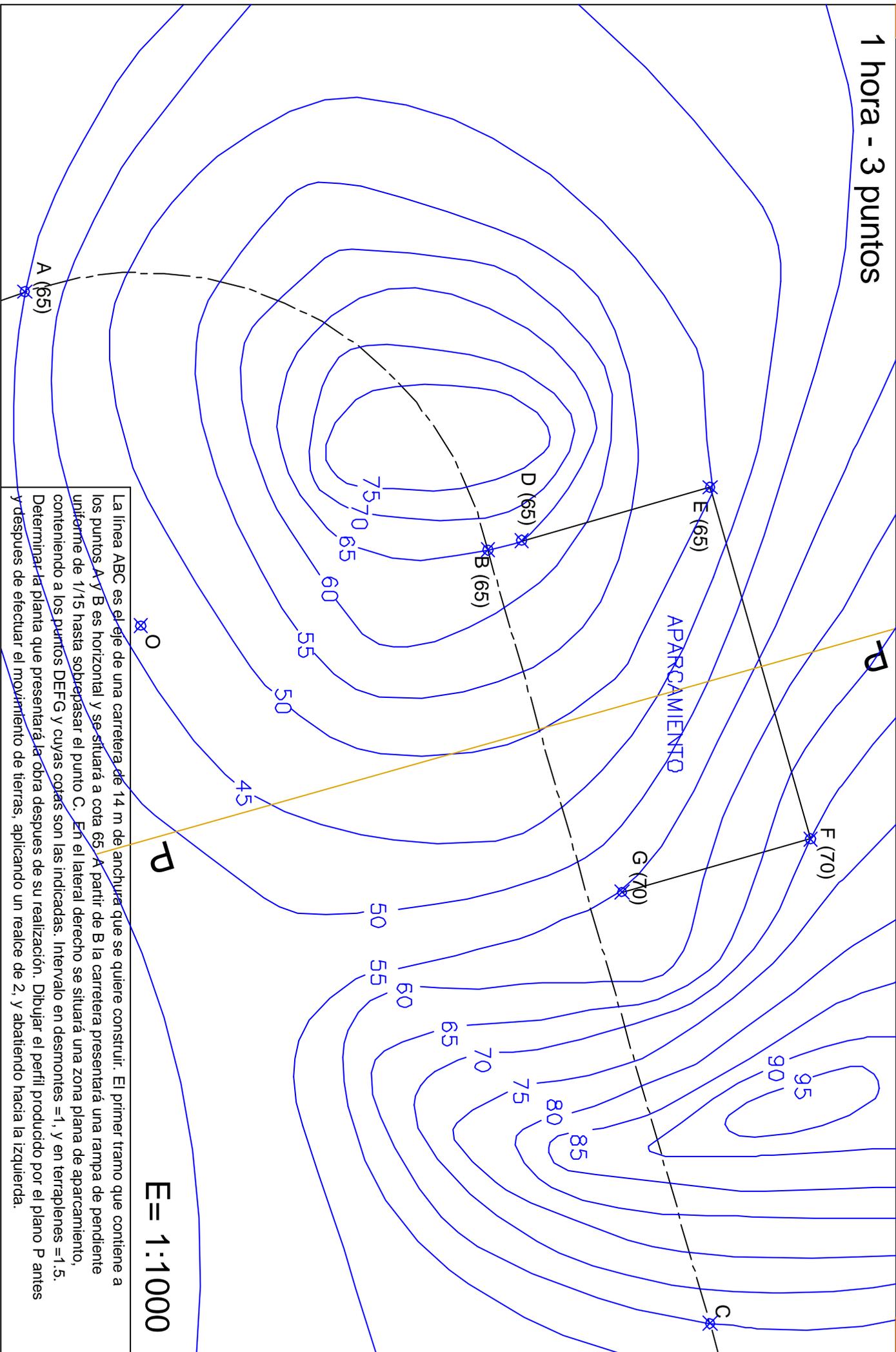


SECCION A-A





1 hora - 3 puntos



E= 1:1000

La línea ABC es el eje de una carretera de 14 m de anchura que se quiere construir. El primer tramo que contiene a los puntos A y B es horizontal y se situará a cota 65. A partir de B la carretera presentará una rampa de pendiente uniforme de 1/15 hasta sobrepasar el punto C. En el lateral derecho se situará una zona plana de aparcamiento, conteniendo a los puntos DEFG y cuyas cotas son las indicadas. Intervalo en desmontes =1, y en terraplenes =1.5. Determinará la planta que presentará la obra después de su realización. Dibujar el perfil producido por el plano P antes y después de efectuar el movimiento de tierras, aplicando un realce de 2, y abatiendo hacia la izquierda.



PROBLEMA (30 min / 3 puntos)

Resolver el itinerario encuadrado entre A y C cuya libreta de campo es la que se indica:

ESTACION	PUNTO	Lectura Acimutal (g)	Distancia Cenital (g)	Distancia Geométrica (m)	Altura hm (m)	Altura Aparato (m)
A	Ref1	315.0000				
A	B	143.0457	100,5132	436,029	1,60	1,36
B	A	51.0011	99,4845	436,019	1,30	1,40
B	C	229.7963	101,0110	514,600	1,60	1,40
C	B	203.5030	98,9070	514,623	1,80	1,44
C	Ref2	290.5051				

Se sabe que:

- Las coordenadas de la estacion A son: (2000,000; 5000,000; 400,000)
- Las coordenadas de la estacion C son: (2722,775; 5597,050; 387,884)
- Las coordenadas de la Ref1 son: X=1500,000 Y=430,000
- El acimut real de C a Ref2=333,3293

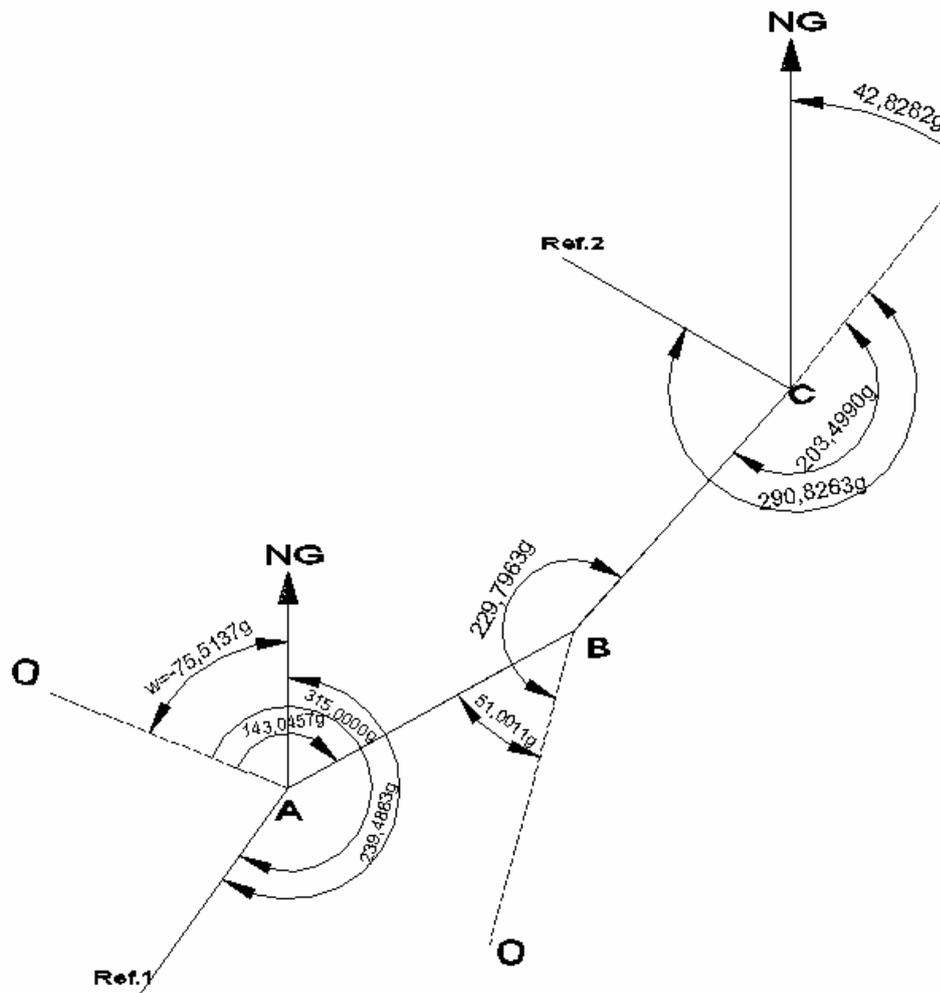
Se pide:

Calcular los errores de cierre angular y lineales

Compensar los errores

Obtener las coordenadas X, Y, Z de las estaciones de la poligonal.

CROQUIS



En primer lugar se calcula el acimut de la estación A a la Ref.1 mediante sus coordenadas:

$$g_A^{\text{Ref.1}} = 200 + \arctg \left| \frac{\Delta x}{\Delta y} \right| = 200 + \arctg \frac{500}{700} = 239.4863^\circ$$

Con este dato se puede calcular la desorientación de la estación A:

$$w_B = g_A^{\text{Ref.1}} - L_A^{\text{Ref.1}} = 239.4863 - 315.0000 = -75.5137$$

Y ya se pueden calcular los acimutes corregidos:

$$g_A^B = L_A^B + w_A = 143.0457 - 75.5137 = 67.5320$$

$$w_B = g_B^A - L_B^A = 267.5320 - 51.0011 = 216.5309$$

$$g_B^C = L_B^C + w_B = 229.7963 + 216.5309 = 46.3272$$

$$w_C = g_C^B - L_C^B = 246.3272 - 203.5030 = 42.8242$$

$$g_C^{\text{Ref.2}} = L_C^{\text{Ref.2}} + w_C = 290.5051 + 42.8242 = 333.3293$$

El error angular de cierre será:

$$e = 333.3293 - 333.3293 = 0$$

por tanto la compensación por eje será nula, y los acimutes calculados ya están compensados.

Ahora será necesario calcular las distancias reducidas mediante los ejes:

$$\begin{aligned} D_A^B(\text{reducida}) &= \frac{D_A^B(\text{geometrica}) * \text{sen } \Delta_A^B + D_B^A(\text{geometrica}) * \text{sen } \Delta_B^A}{2} = \\ &= \frac{436,029 * \text{sen}100,5132^s + 436,019 * \text{sen}99,4845^s}{2} = \frac{436,015 + 436,005}{2} = 436,010 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_B^C(\text{reducida}) &= \frac{D_B^C(\text{geometrica}) * \text{sen } \Delta_B^C + D_C^B(\text{geometrica}) * \text{sen } \Delta_C^B}{2} = \\ &= \frac{514,600 * \text{sen}101,0110^s + 514,623 * \text{sen}98,9070^s}{2} = \frac{514,535 + 514,547}{2} = 514,541 \end{aligned}$$

Con los acimutes compensados y las distancias reducidas medias se calculan los incrementos de x e y:

$$\Delta x_A^B = D_{A(\text{reducida})}^B * \text{sen } \vartheta_A^B = 436.010 * \text{sen } 67,5333 = 380,528 \text{ m}$$

$$\Delta y_A^B = D_{A(\text{reducida})}^B * \cos \vartheta_A^B = 436.010 * \cos 67,5333 = 212,845 \text{ m}$$

$$\Delta x_B^C = D_{B(\text{reducida})}^C * \text{sen } \vartheta_B^C = 514.541 * \text{sen } 46,3298 = 342,267 \text{ m}$$

$$\Delta y_B^C = D_{B(\text{reducida})}^C * \cos \vartheta_B^C = 514.541 * \cos 46,3298 = 384,195 \text{ m}$$

Los errores lineales serán:

$$\begin{aligned} e_x &= (x_C - x_A)_{\text{real}} - ((x_B - x_A)_{\text{calculada}} + (x_C - x_B)_{\text{calculada}}) = \\ &= (2722,775 - 2000,000) - (380,528 + 342,267) = -0,020 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_y &= (y_C - y_A)_{\text{real}} - ((y_B - y_A)_{\text{calculada}} + (y_C - y_B)_{\text{calculada}}) = \\ &= (5597,050 - 5000,000) - (212,845 + 384,195) = 0,010 \end{aligned}$$

Este error habrá que compensarlo entre los dos tramos del eje del camino, por lo que los incrementos de x e y compensados serán:

$$\Delta x_{\text{compensado}} = \Delta x_{\text{calculado}} + \text{error}_x * \frac{|\Delta x_{\text{calculado}}|}{\sum |\Delta x_{\text{calculado}}|}$$

$$\Delta x_A^B \text{ compensado} = 380,528 + (-0,020) * \frac{380,528}{(380,528 + 342,267)} = 380,517$$

$$\Delta x_B^C \text{ compensado} = 342,267 + (-0,020) * \frac{342,267}{(380,528 + 342,267)} = 342,258$$

$$\Delta y_{A \text{ compensado}}^B = 212,845 + (0,010) * \frac{212,845}{(212,845 + 384,195)} = 212,849$$

$$\Delta y_{B \text{ compensado}}^C = 384,195 + (0,010) * \frac{384,195}{(212,845 + 384,195)} = 384,201$$

Las coordenadas de las tres estaciones serán:

$$X_A = 2000 \text{ m}$$

$$Y_A = 5000 \text{ m}$$

$$X_B = 2000 + 380,517 = 2380,517 \text{ m}$$

$$Y_B = 5000 + 212,849 = 5212,849 \text{ m}$$

$$X_C = 2380,517 + 342,258 = 2722,775 \text{ m}$$

$$Y_C = 5212,849 + 384,201 = 5597,050 \text{ m}$$

Los incrementos de z entre las estaciones (sin tener en cuenta el efecto de la esfericidad y la refraccion) serán:

$$\Delta z_A^B = t + i - m = \frac{436,015}{\text{tg } 100,5132^\circ} + 1,36 - 1,6 = -3,755$$

$$\Delta z_B^A = t + i - m = \frac{436,005}{\text{tg } 99,4845^\circ} + 1,4 - 1,3 = 3,631$$

$$\Delta z_{A \text{ (medio)}}^B = \frac{-3,755 - 3,631}{2} = -3,693$$

$$\Delta z_B^C = t + i - m = \frac{514,535}{\text{tg } 101,011^\circ} + 1,40 - 1,6 = -8,372$$

$$\Delta z_C^B = t + i - m = \frac{514,547}{\text{tg } 98,9070^\circ} + 1,44 - 1,8 = 8,475$$

$$\Delta z_{B \text{ (medio)}}^C = \frac{-8,372 - 8,475}{2} = -8,423$$

El error en cotas será:

$$e_z = (387,884 - 400) - (-3,693 - 8,423) = 0$$

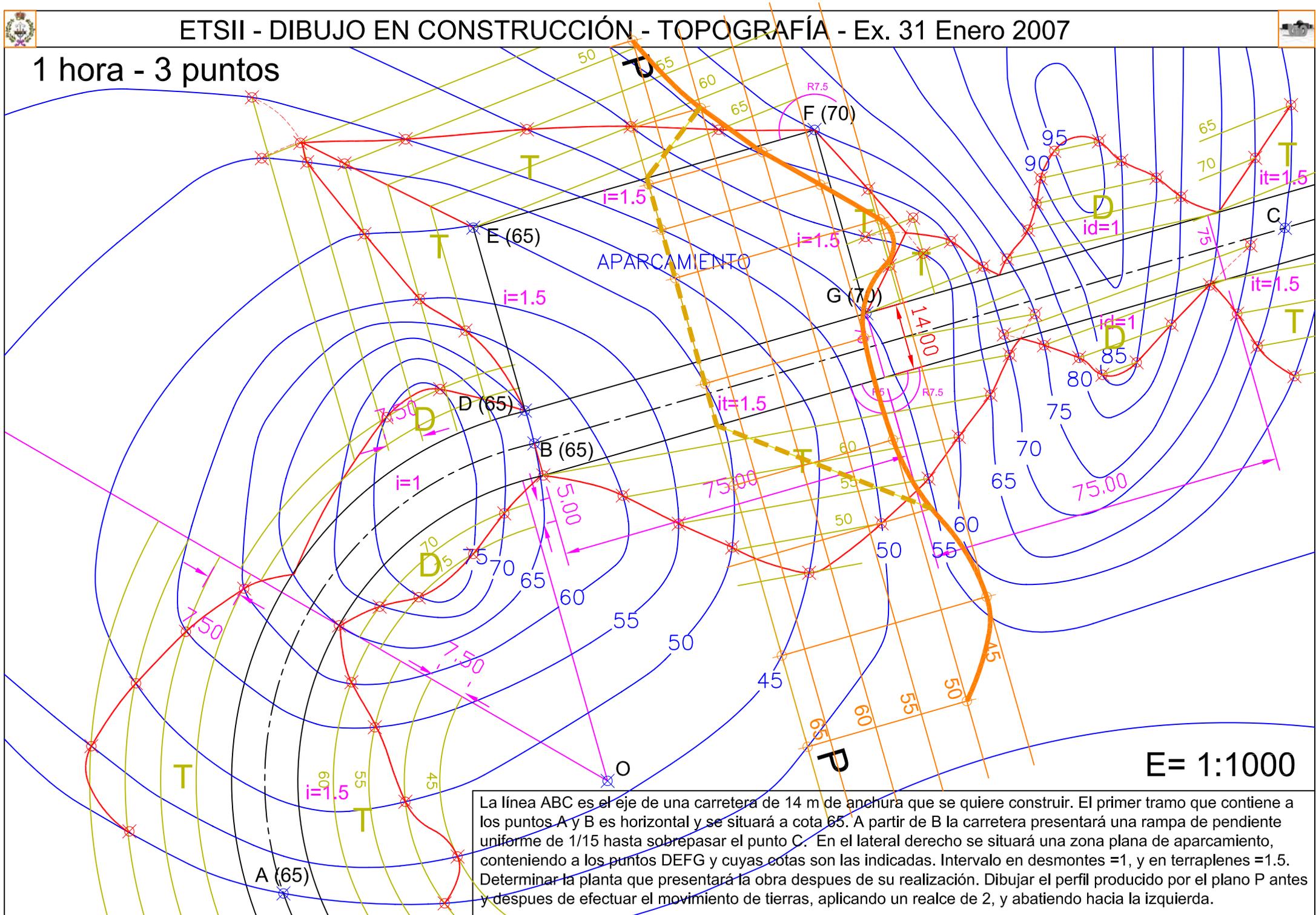
Luego las cotas de las estaciones serán:

$$z_A = 400,000 \text{ m}$$

$$z_B = 400 - 3,693 = 396,307 \text{ m}$$

$$z_C = 396,307 - 8,423 = 387,884 \text{ m}$$

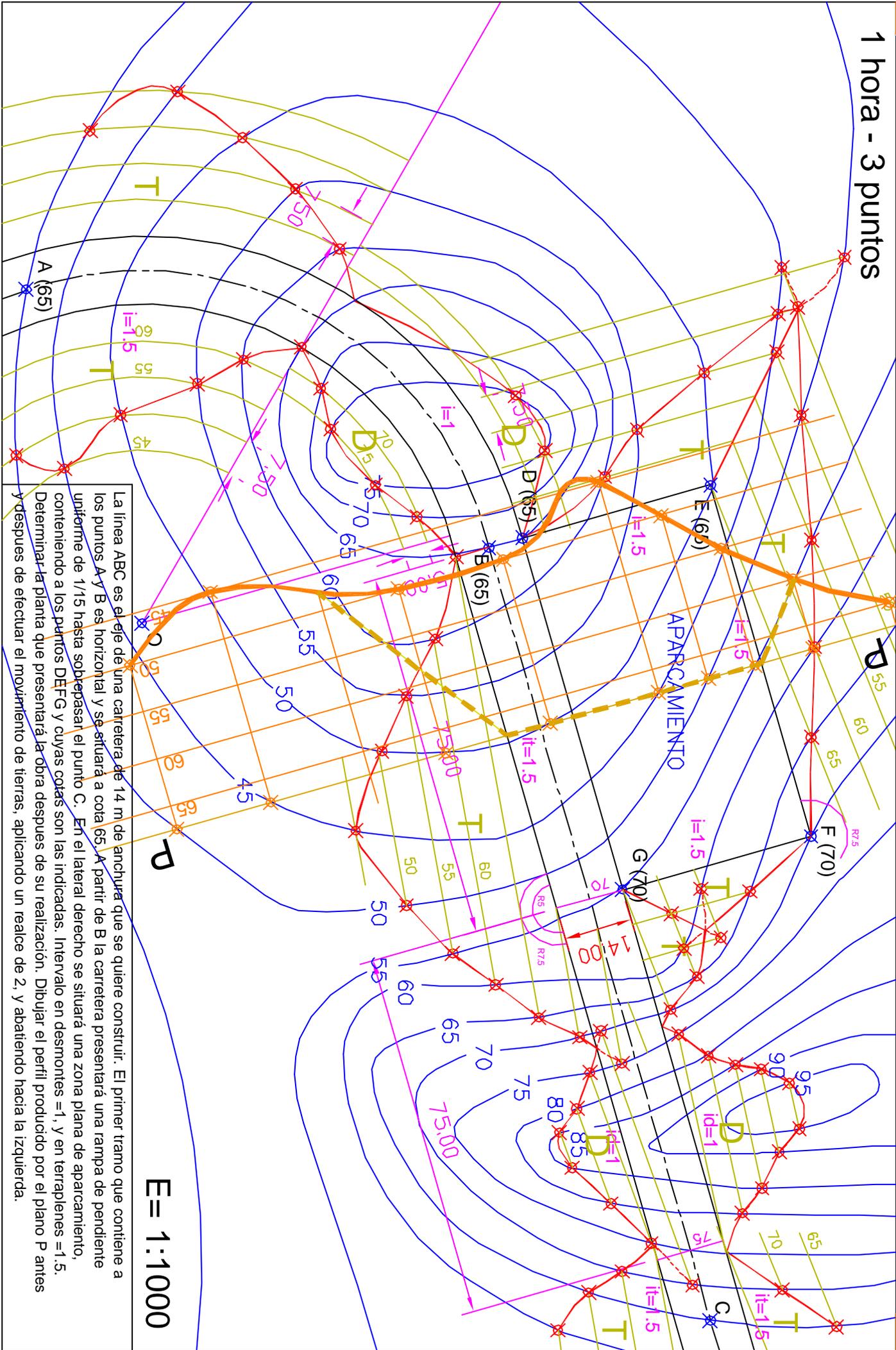
1 hora - 3 puntos



La línea ABC es el eje de una carretera de 14 m de anchura que se quiere construir. El primer tramo que contiene a los puntos A y B es horizontal y se situará a cota 65. A partir de B la carretera presentará una rampa de pendiente uniforme de 1/15 hasta sobrepasar el punto C. En el lateral derecho se situará una zona plana de aparcamiento, conteniendo a los puntos DEFG y cuyas cotas son las indicadas. Intervalo en desmontes =1, y en terraplenes =1.5. Determinar la planta que presentará la obra despues de su realización. Dibujar el perfil producido por el plano P antes y despues de efectuar el movimiento de tierras, aplicando un realce de 2, y abatiendo hacia la izquierda.



1 hora - 3 puntos



La línea ABC es el eje de una carretera de 14 m de anchura que se quiere construir. El primer tramo que contiene a los puntos A y B es horizontal y se situará a cota 65. A partir de B la carretera presentará una rampa de pendiente uniforme de 1/15 hasta sobrepasar el punto C. En el lateral derecho se situará una zona plana de aparcamiento, contentiendo a los puntos DEFG y cuyas cotas son las indicadas. Intervalo en desmontes =1, y en terraplenes =1.5. Determinará la planta que presentará la obra después de su realización. Dibujar el perfil producido por el plano P antes y después de efectuar el movimiento de tierras, aplicando un realce de 2, y abatiendo hacia la izquierda.

E= 1:1000