Giros y cambios de plano

Test de 10 preguntas y flashcards de este tema en **farmeandopau.com** ›

Última revisión: 22 de noviembre de 2026.

Escanea y haz el test del tema

LA IDEA EN 30 SEGUNDOS

Para medir en diédrico, lo que mides tiene que quedar **paralelo** (o perpendicular) a un plano de proyección. Con un **cambio de plano** mueves el observador: una LT nueva y se conserva la **cota** (cambio vertical) o el **alejamiento** (horizontal). Con un **giro** mueves el objeto alrededor de un eje **vertical** (se conserva la cota) o **de punta** (el alejamiento). Así sacas VM, rectas de punta, planos de canto y ángulos diedros. Como objetivo explícito se pregunta en **15 de las 68 convocatorias** de 2025 y 2026, en 7 comunidades, y como método sirve en todos los ejercicios métricos.

1 Para qué sirven: poner cada elemento en la posición que te conviene

En diédrico solo ves en **verdadera magnitud** (VM) lo que es paralelo a un plano de proyección: un segmento horizontal en la planta, uno frontal en el alzado. Si el segmento o la figura están oblicuos, salen deformados. Hay tres maneras de arreglarlo, y las tres están en el mismo saber del RD 243/2022: «Abatimientos y verdaderas magnitudes. Giros y cambios de plano. Aplicaciones». El abatimiento lo tienes en el Tema 11; aquí van los otros dos.

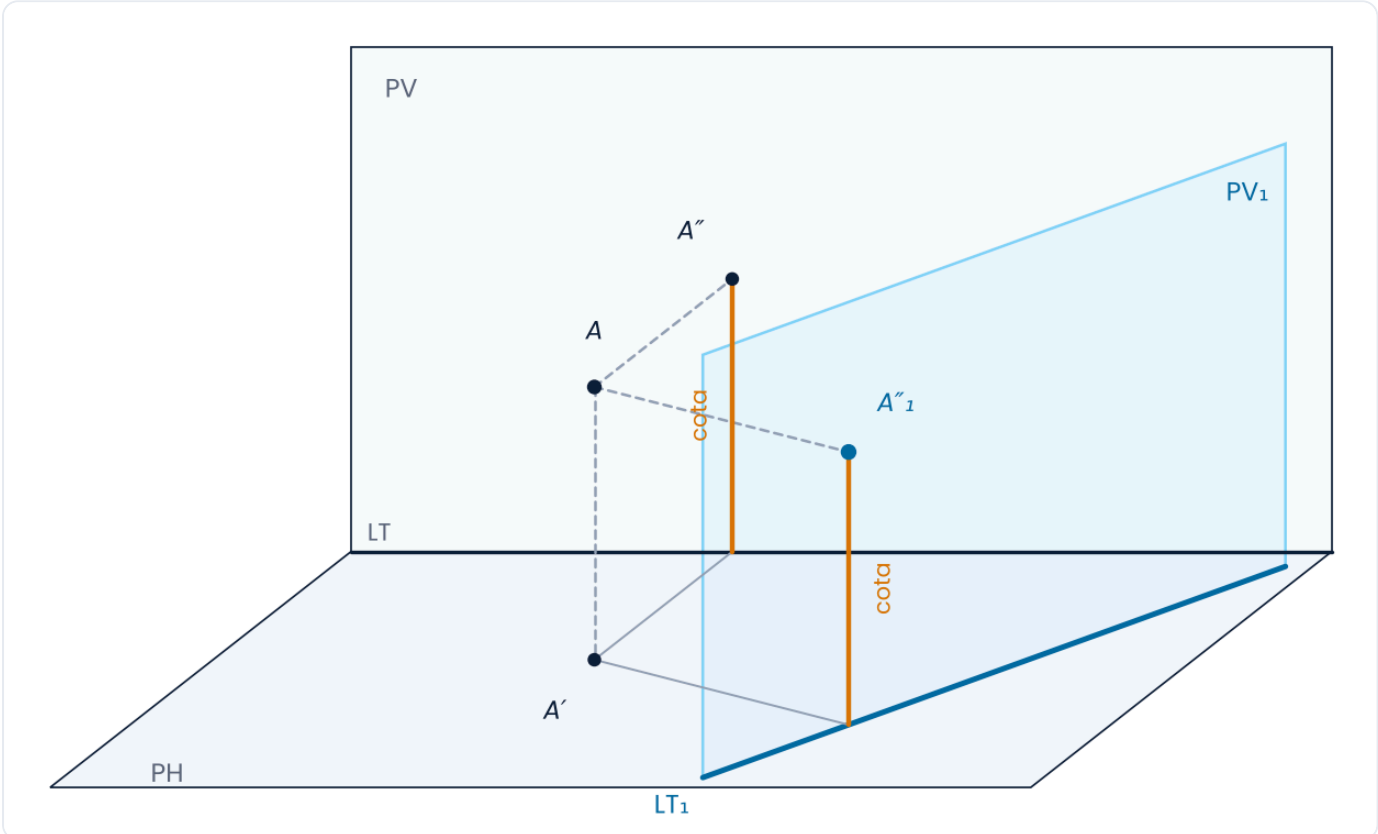
- **Cambio de plano:** el objeto se queda quieto y **cambias uno de los planos de proyección** por otro nuevo, elegido para que el elemento quede en posición favorable. Es como dar la vuelta alrededor de la pieza para mirarla de frente: una **vista auxiliar**.
- **Giro:** los planos de proyección se quedan quietos y **mueves el objeto**, girándolo alrededor de un eje perpendicular a uno de ellos (eje **vertical** o eje **de punta**), hasta dejarlo en posición favorable.
- Las **posiciones favorables** son cuatro: una recta **paralela** a un plano de proyección (frontal u horizontal) se ve en VM; una recta **perpendicular** a un plano de proyección (de punta o vertical) se ve como un punto; un plano **perpendicular** a un plano de proyección (proyectante) se ve como una recta, «de canto»; un plano **paralelo** a un plano de proyección se ve en VM.
- Con esas cuatro posiciones salen todos los problemas métricos: VM de segmentos y figuras, ángulos de una recta o un plano con los planos de proyección, distancias (Tema 10) y ángulos entre planos.
- Los dos métodos dan **el mismo resultado**: lo comprobarás en el primer ejercicio resuelto, donde Castilla y León deja elegir «mediante cambios de planos o mediante giros».
- Notación (la de la Ponencia andaluza, la única que la fija por escrito): las proyecciones después de un cambio o un giro llevan **subíndice 1** (el primero), **2** (el segundo)…; la LT del primer cambio lleva **dos trazos** en cada extremo, la del segundo **tres**, y en el margen derecho se indica a qué planos corresponde (H-V_1, H_2-V_1…). Ojo: en Andalucía la planta se escribe en minúscula (a) y el alzado con apóstrofo (a'), al revés que la A' = planta de estos apuntes.

Quieres…	Posición que buscas	Qué ves
VM de un segmento y su ángulo con el PH	Recta **frontal** (paralela al PV)	El alzado en VM; su ángulo con la LT es el ángulo con el PH
VM de un segmento y su ángulo con el PV	Recta **horizontal** (paralela al PH)	La planta en VM; su ángulo con la LT es el ángulo con el PV
Distancia de un punto a una recta o entre dos paralelas	Recta **de punta o vertical** (perpendicular a un plano de proyección)	La recta es un punto; la distancia sale en VM
Ángulo de un plano con el PH, distancia punto-plano	Plano **proyectante** (de canto)	El plano es una recta; ángulos y distancias en VM
VM de una figura plana	Plano **paralelo** a un plano de proyección	La figura entera en VM
Ángulo diedro de dos planos	Su arista **de punta**	Los dos planos de canto y el ángulo en VM

Cada fila es una posición a la que llegas con uno o dos cambios de plano, o con uno o dos giros. El número exacto, en la tabla del tercer apartado.

La frase que lo resume

Cambio de plano: se mueve el observador. Giro: se mueve el objeto. Abatimiento: se gira un plano alrededor de una recta suya. Los tres buscan lo mismo: que lo que quieres medir quede paralelo (o perpendicular) a un plano de proyección.



El cambio de plano en el espacio. El nuevo plano vertical PV_1 es perpendicular al PH y lo corta en la nueva línea de tierra LT_1. *A* tiene la misma **cota** sobre la LT (en *A*″) que sobre la LT_1 (en A''_1): la proyección horizontal *A*′ no cambia y la cota se conserva.

2 El cambio de plano vertical: se conserva la cota

Sustituyes el PV por un plano vertical nuevo, PV_1, perpendicular al PH. La planta no cambia, porque el PH sigue siendo el mismo. Lo único nuevo es el alzado sobre PV_1, y para dibujarlo te basta un dato de cada punto: su **cota**, que tampoco cambia, porque la distancia de un punto al PH no depende de dónde pongas el plano vertical.

- La posición de LT_1 es libre: moverla en paralelo solo traslada el nuevo alzado. Lo que no es libre es su **dirección**: paralela a la planta del segmento para verlo en VM; perpendicular a la traza horizontal de un plano para verlo de canto.
- El nuevo alzado va **al otro lado de LT_1** respecto de la planta, igual que el alzado normal va al otro lado de la LT respecto de la planta (primer diedro). Si lo pones del mismo lado, estás dibujando el simétrico.
- Lo que sí cambia es el **alejamiento** respecto del plano nuevo: la distancia de A' a LT_1. Lo necesitarás si haces después un segundo cambio (apartado siguiente).
- La **tercera proyección** (el perfil) es un caso particular: un cambio de plano vertical con LT_1 perpendicular a la LT. Por eso la C. Valenciana, en el cubo con una arista en el PH de 2026 (extraordinaria, 3A), puntúa el «Cubo en tercera proyección» con 0,8 de los 2,5 puntos (criterios oficiales).

Nueva LT: dibuja LT_1 donde te convenga (paralela a lo que quieres ver en VM) y márcala con dos trazos en cada extremo y «H-V_1» en el margen.

↓

Referencias: por la proyección horizontal de cada punto, perpendicular a LT_1.

↓

Cotas: sobre cada perpendicular, al otro lado de LT_1, lleva la **cota** del punto (la distancia de su alzado a la LT original). Ese es el nuevo alzado: A''_1, B''_1…

↓

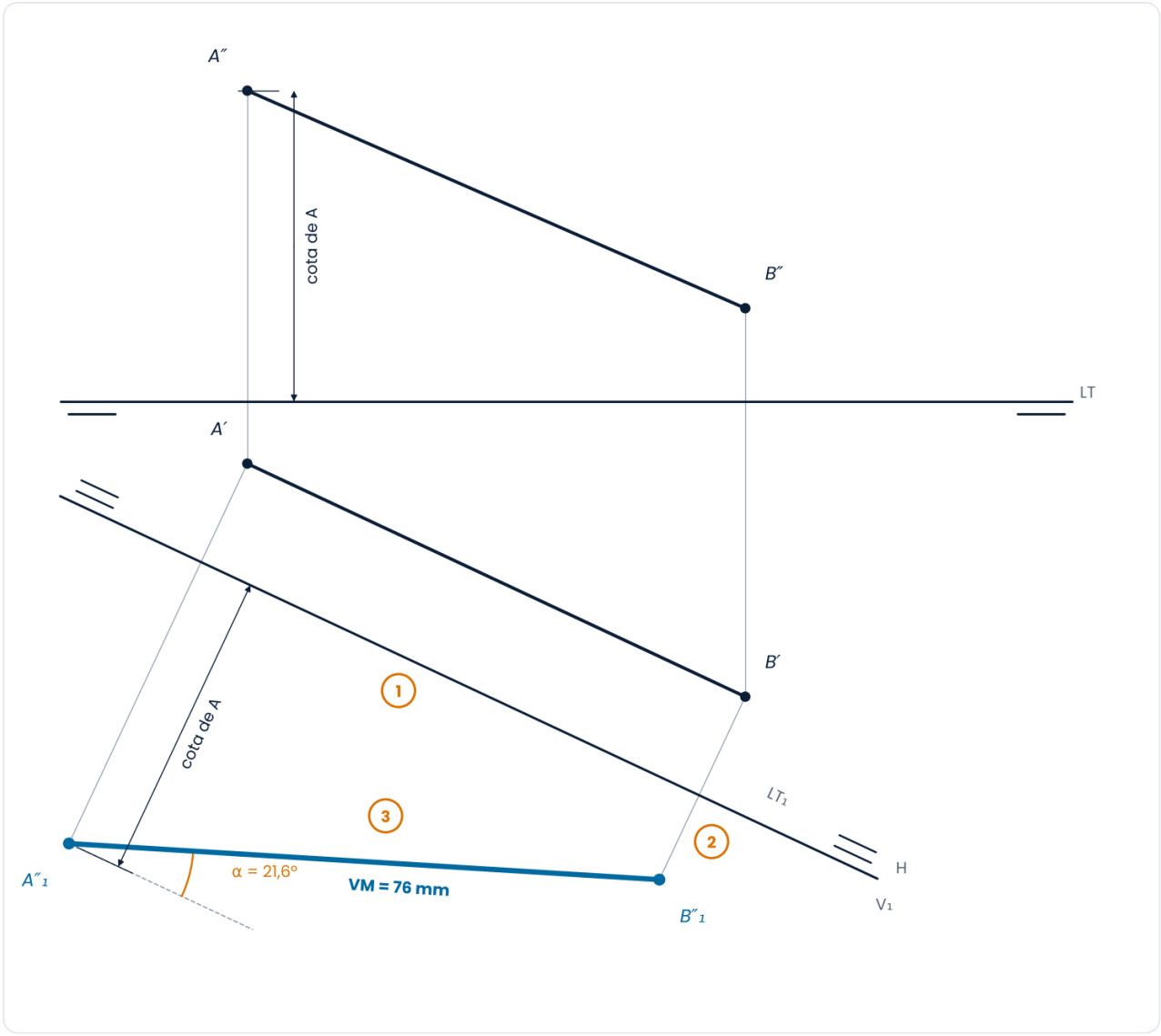
Lee: si LT_1 es paralela a $A'B'$, el segmento es frontal respecto de PV_1 y $A''_1B''_1$ es su VM; el ángulo que forma con LT_1 es el ángulo de la recta con el PH.

↓

Comprueba: un punto del PH (cota 0) cae en LT_1; uno con cota mayor, más lejos.

Cota, no alejamiento

En un cambio de plano **vertical** llevas **cotas** (medidas en el alzado). En uno **horizontal**, **alejamientos** (medidos en la planta). Llevar la medida equivocada es el error que más puntos quita en este tema.



Cambio de plano vertical para ver un segmento en VM. Pasos del texto: ① LT_1 paralela a $A'B'$; ② referencias perpendiculares a LT_1 y las cotas llevadas desde LT_1 (la de A es la misma en el alzado y en la nueva vista); ③ $A''_1B''_1$ es la VM, y su ángulo con LT_1, el ángulo α de AB con el PH.

3 El cambio de plano horizontal y los cambios sucesivos: la recta de punta

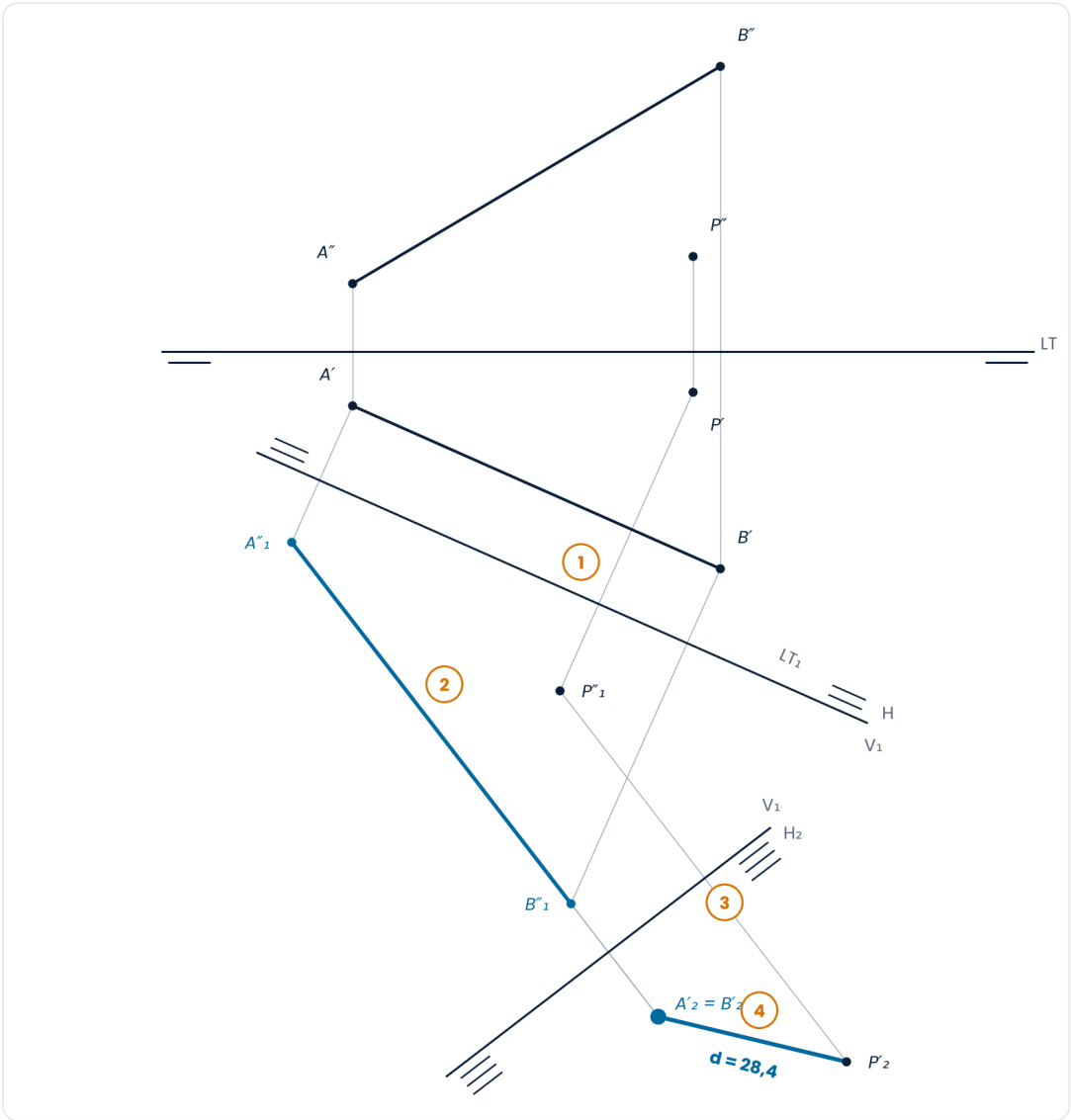
El cambio horizontal es el mismo razonamiento con los papeles cambiados: sustituyes el PH por un plano PH_1 perpendicular al PV. El alzado se queda y se conserva el **alejamiento**. Encadenando cambios, uno vertical y otro horizontal, llevas una recta cualquiera a ser **de punta**.

- **Cambio horizontal:** LT_1 en la zona del alzado; por cada proyección vertical, perpendicular a LT_1; al otro lado, el **alejamiento** del punto (distancia de su planta a la LT). Con LT_1 paralela a r'', la recta queda horizontal respecto de PH_1: r'_1 en VM y su ángulo con LT_1 es el ángulo **β** con el PV.
- **Cambios sucesivos:** se alternan. Tras un cambio vertical (sistema $H\text{-}V_1$), el siguiente es horizontal (sistema $H_2\text{-}V_1$): se conserva lo que mide el plano que no cambia. Dos cambios seguidos del mismo tipo equivalen a uno solo.
- **Recta de punta en dos cambios.** Primero la haces frontal (LT_1 paralela a r'): r''_1 en VM. Después, LT_2 **perpendicular** a r''_1: la recta queda perpendicular a PH_2 (en rigor, **vertical** en el sistema $H_2\text{-}V_1$) y en la nueva planta es un punto. Si la quieres de punta en sentido estricto, haz los cambios al revés: primero horizontal (LT_1 paralela a r'') y después vertical (LT_2 perpendicular a r'_1). Para llevar las medidas al segundo cambio, el alejamiento que cuenta es la distancia de cada proyección horizontal a **LT_1**.

- Para qué sirve: con la recta de punta, la **distancia de un punto a la recta** y la **distancia entre dos rectas paralelas** se ven en VM; con la arista de punta, el **ángulo diedro** de dos planos (el tercer ejercicio resuelto).
- Si la recta ya es horizontal o frontal, te ahorras el primer cambio: una horizontal se pone de punta con un solo cambio vertical (LT_1 perpendicular a su planta). Es lo que pasa con la cumbrera de la carpa del País Vasco.

Elemento de partida	Para verlo en VM	Para verlo como punto o de canto
Recta oblicua	1 cambio (LT_1 paralela a una proyección)	2 cambios (recta de punta o vertical)
Recta horizontal	Ya está en VM en la planta	1 cambio vertical: $LT_1 \perp r'$
Recta frontal	Ya está en VM en el alzado	1 cambio horizontal: $LT_1 \perp r''$
Plano oblicuo	2 cambios (de canto y luego paralelo)	1 cambio: $LT_1 \perp \alpha'$ (o $\perp \alpha''$)
Plano proyectante	1 cambio: LT_1 paralela a su traza oblicua	Ya está de canto
Plano paralelo a la LT	1 cambio de canto + 1 paralelo (o el perfil y un abatimiento)	1 cambio: $LT_1 \perp LT$ (el perfil)

Contar los cambios antes de empezar te dice cuánto espacio necesitas en la lámina. Si no caben, combina: un cambio y un giro, o un cambio y un abatimiento.



Dos cambios de plano: la recta se ve como un punto. ① LT_1 paralela a $A'B'$ (cambio vertical): $A''_1B''_1$ en VM. ② Cotas llevadas desde LT_1. ③ LT_2 perpendicular a $A''_1B''_1$ (cambio horizontal, tres trazos): con los alejamientos respecto de LT_1, $A'_2 = B'_2$ (la recta es perpendicular a PH_2: vertical en el sistema H_2-V_1). ④ La distancia de P a la recta, $P'_2A'_2$, en VM.

4 Un plano de canto con un solo cambio: ángulo con el PH y distancia punto-plano

Es el uso más rentable del cambio de plano. Si LT_1 es **perpendicular a la traza horizontal** α', las horizontales del plano (paralelas a α') quedan perpendiculares a PV_1: se ven como puntos, y el plano entero se ve como **una recta**, su nueva traza α''_1. Un plano de canto deja ver en VM todo lo que se mide perpendicular a él.

Dos planos paralelos

Con LT_1 perpendicular a sus trazas horizontales, los dos se ven como **rectas paralelas**: la distancia entre ellas es la VM. Castilla-La Mancha puntuó en 2024 «Realiza el cambio de plano y obtiene los dos planos proyectantes» con 0,75 puntos.

Ángulo recta-plano

Si la recta es perpendicular a las horizontales del plano, un cambio que ponga el plano de canto la deja además frontal: el ángulo sale en VM. Es la solución oficial de Madrid 2026 (extraordinaria): una «vista auxiliar en la dirección BC».

Simétrico respecto de un plano

Con el plano de canto, el simétrico de P está en la perpendicular a α''_1, a la misma distancia al otro lado. Lo pidió Madrid en una reserva de 2025, con justificación.

LT_1 perpendicular a α'; llama I a su corte con α'. I es del plano y tiene cota 0: es un punto de α''_1.

↓

Un segundo punto: toma N en α'' (N' en la LT), lleva su cota desde LT_1 sobre la perpendicular por N': N''_1.

↓

$\alpha''_1 = IN''_1$. El ángulo de α''_1 con LT_1 es el **ángulo del plano con el PH**.

↓

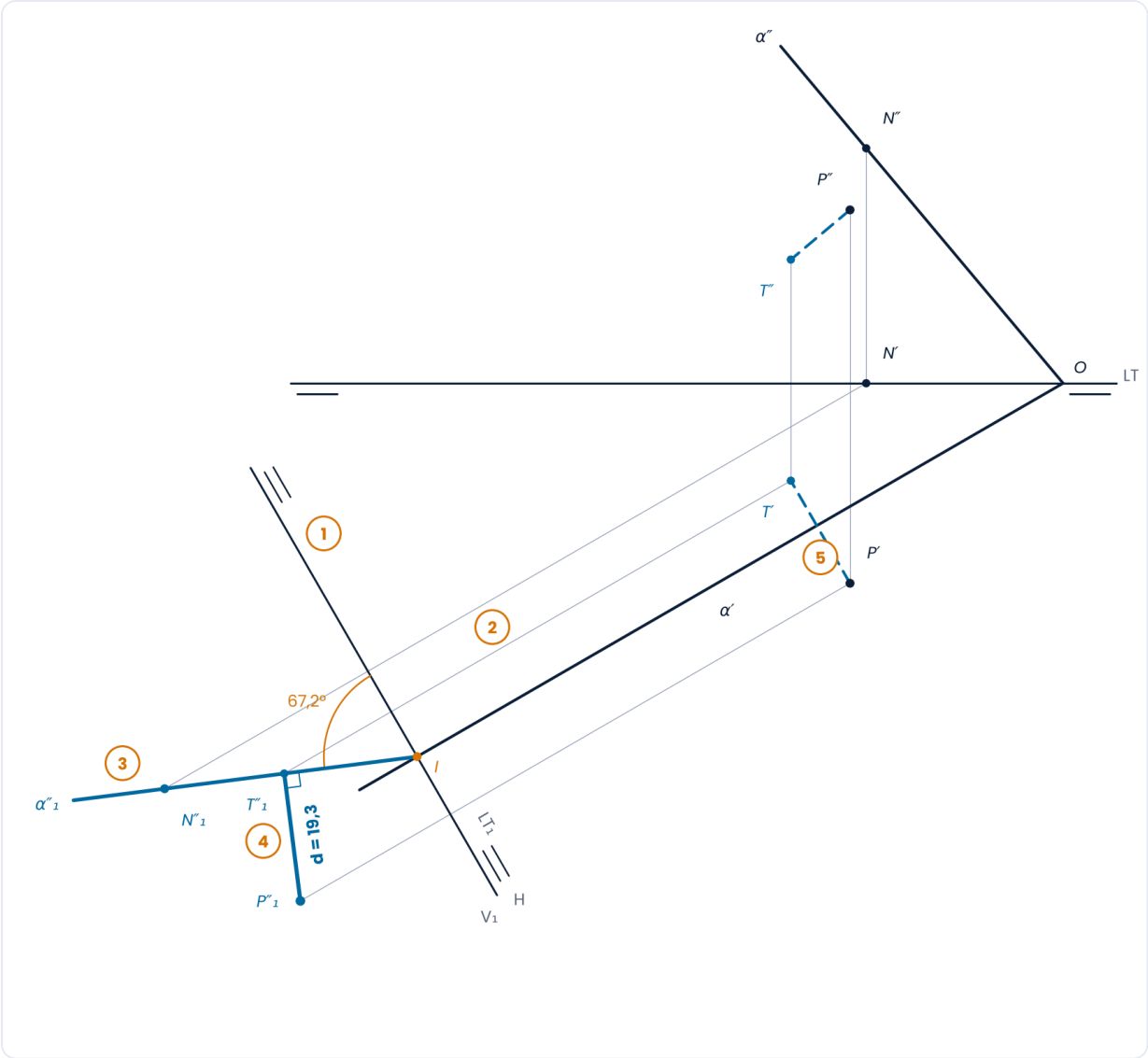
Distancia de un punto P: lleva P''_1 con su cota y traza la perpendicular a α''_1: $P''_1T''_1$ es la distancia en VM.

↓

Vuelta al sistema original: la perpendicular al plano es paralela a PV_1, así que en planta va **paralela a LT_1** por P'; T' está en la referencia de T''_1, y T'' sale con la cota de T''_1.

La regla para elegir la LT_1

Perpendicular a lo que quieres ver como punto; paralela a lo que quieres ver en VM. Para un plano de canto, $LT_1 \perp \alpha'$ (cambio vertical) o $LT_1 \perp \alpha''$ (cambio horizontal, y entonces sale el ángulo con el PV).



Un cambio de plano pone un plano de canto. Pasos del texto: ① LT_1 perpendicular a α′ (corte *I*); ② N''_1 con la cota de *N*; ③ $\alpha''_1 = IN''_1$, con el ángulo del plano con el PH; ④ distancia de *P* al plano, $P''_1T''_1$, en VM; ⑤ vuelta a planta y alzado: $P'T'$ paralela a LT_1 y $P''T''$.

5 Giros de un punto y de una recta: eje vertical y eje de punta

Girar es mover el objeto alrededor de un eje **perpendicular a un plano de proyección**. Cada punto describe una circunferencia en un plano perpendicular al eje, y eso tiene una consecuencia muy cómoda: en la proyección sobre la que el eje es un punto se ve el arco en VM, y en la otra el punto se mueve en **paralelo a la LT**.

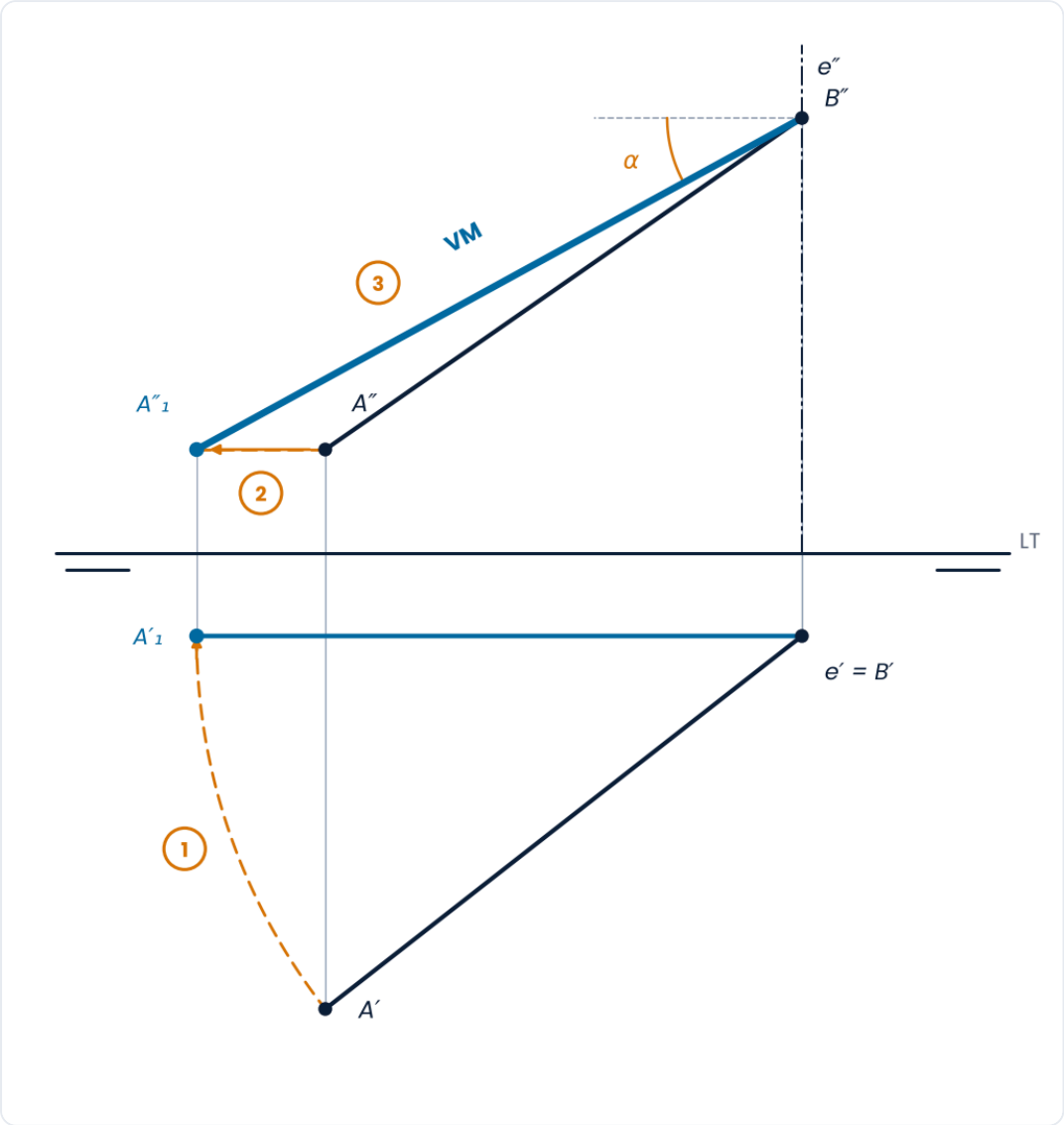
- **Eje vertical** (*e*′ es un punto; *e*″, perpendicular a la LT): el punto gira en un plano horizontal. En planta describe un **arco de centro *e*′**; en alzado se mueve en **paralelo a la LT**, porque su **cota no cambia**.
- **Eje de punta** (*e*″ es un punto; *e*′, perpendicular a la LT): el punto gira en un plano frontal. En alzado describe un **arco de centro *e*″**; en planta se mueve en paralelo a la LT, porque su **alejamiento no cambia**.
- **VM de un segmento con eje vertical:** haz pasar el eje por un extremo (*B*): ese punto no se mueve. Gira *A*′ alrededor de *B*′ hasta que A'_1B' sea **paralela a la LT**; A''_1 está en la paralela a la LT por *A*″. El segmento ya es frontal: A''_1B'' es la VM y su ángulo con la LT, el ángulo **α** con el PH.
- **Con eje de punta** por *B*: giras *A*″ hasta que A''_1B'' sea paralela a la LT; A'_1 se mueve en paralelo a la LT. Ahora el segmento es horizontal: A'_1B' en VM y su ángulo con la LT es **β**, el ángulo con el PV.
- Si el eje no corta a la recta, gira el **pie de la perpendicular** desde *e*′ a *r*′ (el punto de *r*′ más cercano al eje): la recta girada sigue siendo tangente a la circunferencia de ese radio. Lleva otro punto con el

mismo ángulo de giro.

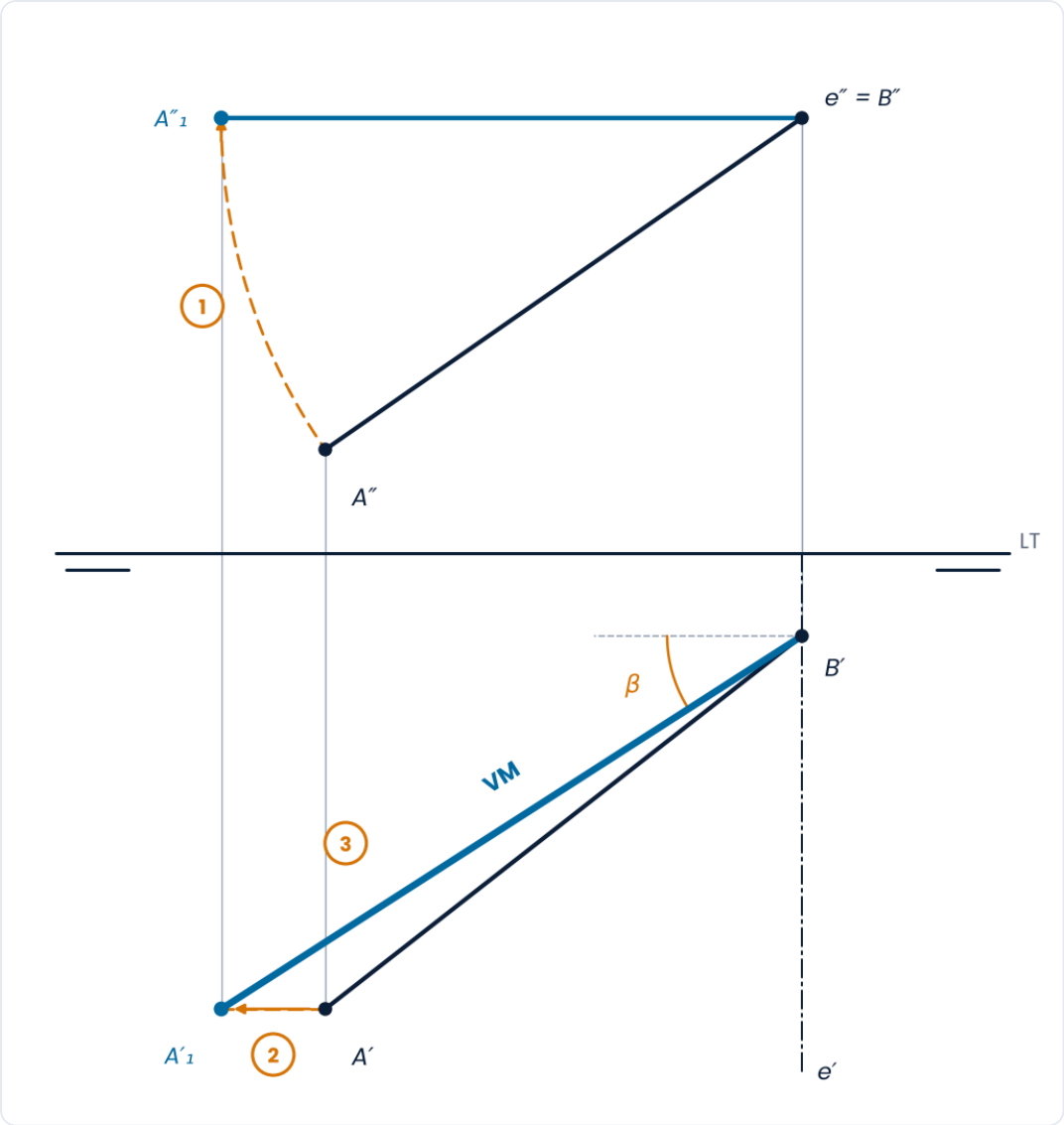
- Una recta de punta en giros necesita **dos giros** (uno de cada tipo), igual que en cambios de plano. Por eso, para la recta de punta, suele ser más limpio el cambio de plano.

Lo que no cambia en un giro

Eje vertical: la cota. Eje de punta: el alejamiento. Y los puntos del eje no se mueven. Con esas dos frases sacas la proyección que no ves girar.



Giro de eje vertical por *B*. ① A' gira alrededor de $e' = B'$ hasta que A'_1B' es paralela a la LT. ② A'' se mueve en paralelo a la LT (la cota no cambia). ③ A''_1B'' es la VM y forma con la LT el ángulo α de la recta con el PH.



Giro de eje de punta por *B*. ① *A*″ gira alrededor de *e*″ = *B*″ hasta que *A*″₁*B*″ es paralela a la LT. ② *A*′ se mueve en paralelo a la LT (el alejamiento no cambia). ③ *A*′₁*B*′ es la VM y forma con la LT el ángulo β de la recta con el PV.

6 Giro de un plano: dejarlo proyectante para ver su ángulo

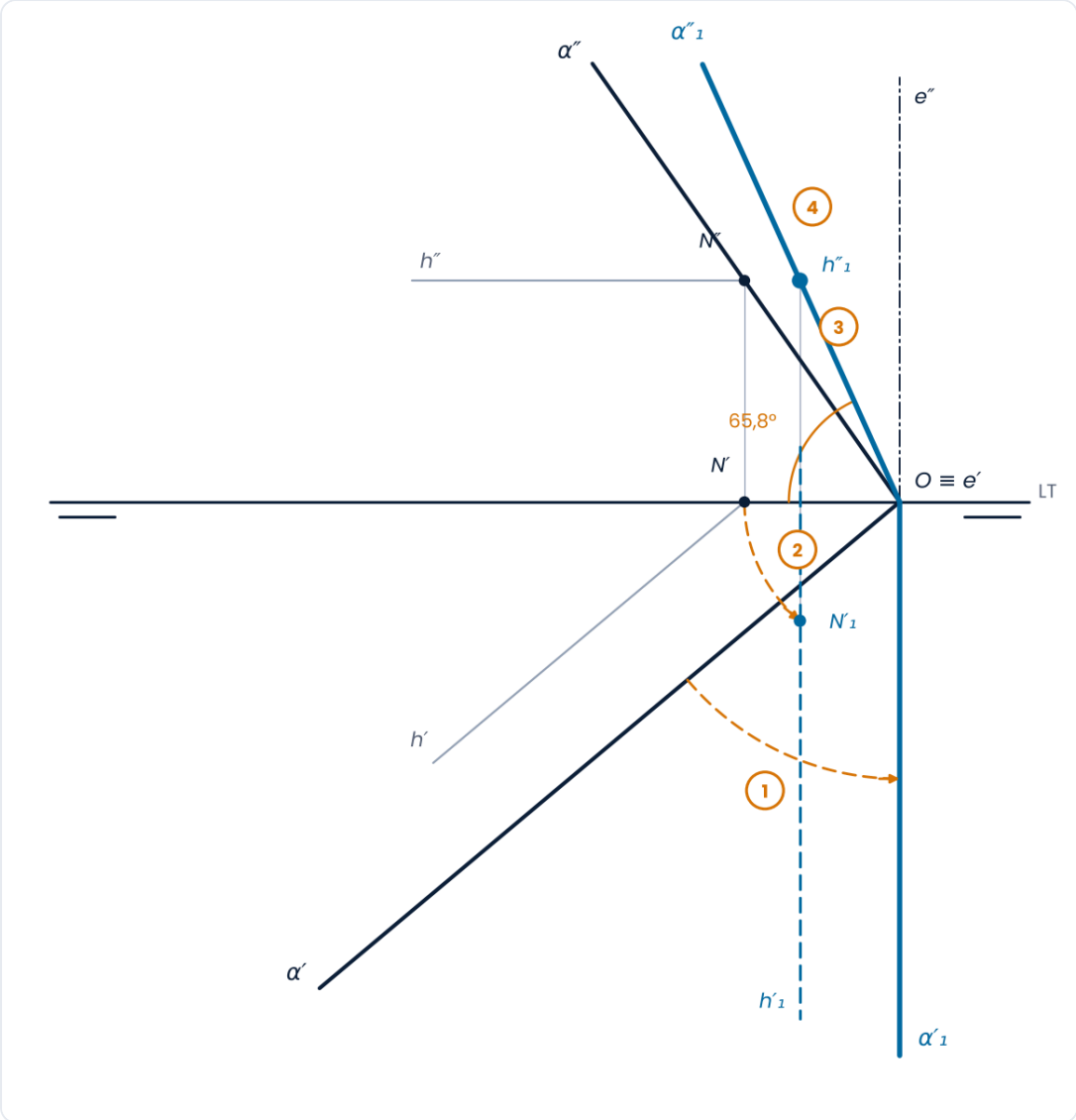
Un plano gira con sus rectas. Con un eje vertical, sus **horizontales siguen siendo horizontales** y conservan su cota; con un eje de punta, sus frontales siguen siendo frontales. Basta girar la traza y una recta del plano.

- **Plano proyectante vertical con un giro de eje vertical:** gira α′ alrededor de *e*′ hasta que sea **perpendicular a la LT**. Si pones el eje por *O* (donde las trazas cortan la LT), *O* no se mueve.
- Para la nueva traza vertical necesitas otro punto: una horizontal *h* del plano (cota *z*) gira con él y queda **perpendicular a la LT**, es decir, de punta: su alzado es un punto a cota *z*. α″₁ une *O* con ese punto, y el ángulo de α″₁ con la LT es el **ángulo del plano con el PH**.
- Truco para girar la horizontal: basta girar **un punto suyo**, *N*′ (donde *h*′ corta la LT), con el mismo ángulo que α′; *h*′₁ es la perpendicular a la LT por *N*′₁.
- **Otra vía, la de Madrid:** el ángulo de un plano con el PH es el de su **recta de máxima pendiente**. Gírala con eje vertical hasta dejarla frontal y míralo en el alzado. En la reserva de 2026 la solución oficial lo hace así «mediante un giro alrededor del eje vertical que pasa por B», y el ángulo con el PV, girando una recta *DP* del plano «alrededor de la recta de punta que pasa por D».
- Para ver una figura plana en VM con giros necesitas **dos**: el primero la deja de canto y el segundo, alrededor de un eje perpendicular al otro plano, la deja paralela. Es largo: para figuras planas, el

abatimiento (Tema 11) es casi siempre mejor, y no deja de ser un giro alrededor de una recta del propio plano.

El giro se monta sobre los datos

Un giro deja la nueva posición encima de la antigua, en la misma zona de la lámina. Usa trazo fino para lo girado intermedio, remarca solo el resultado y nombra todo con subíndice: si no, el corrector no distingue qué es dato y qué es solución.



Giro de un plano con eje vertical por *O*. ① α′ gira alrededor de $e' \equiv O$ hasta α'_1, perpendicular a la LT. ② La horizontal *h* gira con él: N' pasa a N'_1 y h'_1 es perpendicular a la LT. ③ h_1 es de punta: su alzado h''_1 es un punto a la cota de *h*. ④ $\alpha''_1 = O\,h''_1$ forma con la LT el ángulo del plano con el PH.

7 El cambio de plano aplicado a una pieza: el nuevo alzado (vista auxiliar)

Un cambio de plano no se limita a puntos y rectas: aplicado a **todos los vértices** de una pieza da una vista nueva desde la dirección que tú elijas. Cataluña lo pide casi todos los años: un «nuevo alzado» (2025, ordinaria y extraordinaria) o una nueva planta («determine su proyección horizontal (planta)», 2024 extraordinaria) de un edificio o de un volumen; y el País Vasco, para ver en VM una cara oblicua.

- En la vista nueva, las caras perpendiculares a la dirección de la vista se ven en **VM**; las que contienen esa dirección se ven **de canto**, como una línea. Para ver en VM una cara oblicua que tiene una arista

horizontal se elige LT_1 **perpendicular** a la planta de esa arista: la arista queda de punta y la cara se ve de canto; un segundo cambio, con LT_2 paralela a esa traza, la pone paralela y en VM.

- La vista nueva se lee con LT_1 como suelo: los puntos más altos son los más alejados de LT_1. Si sale «colgando» al revés respecto de la hoja, está bien: gira la hoja para comprobarla.
- Cataluña 2025 (ordinaria) pedía además «rellene con una trama los planos vistos que no son verticales y que son inclinados respecto del plano horizontal»: son las vertientes del tejado. En la figura van sombreadas.

Dirección de la vista: la da el enunciado (una LT oblicua dibujada, una flecha «vista A») o la eliges: perpendicular a la cara que quieres ver en VM.

↓

Referencias: desde cada vértice de la planta, perpendicular a LT_1.

↓

Alturas: cada vértice va a su **cota**, medida en el alzado dado, llevada desde LT_1. Sin LT (Cataluña), mide las alturas desde una horizontal de referencia (el suelo de la pieza) y llévalas desde LT_1.

↓

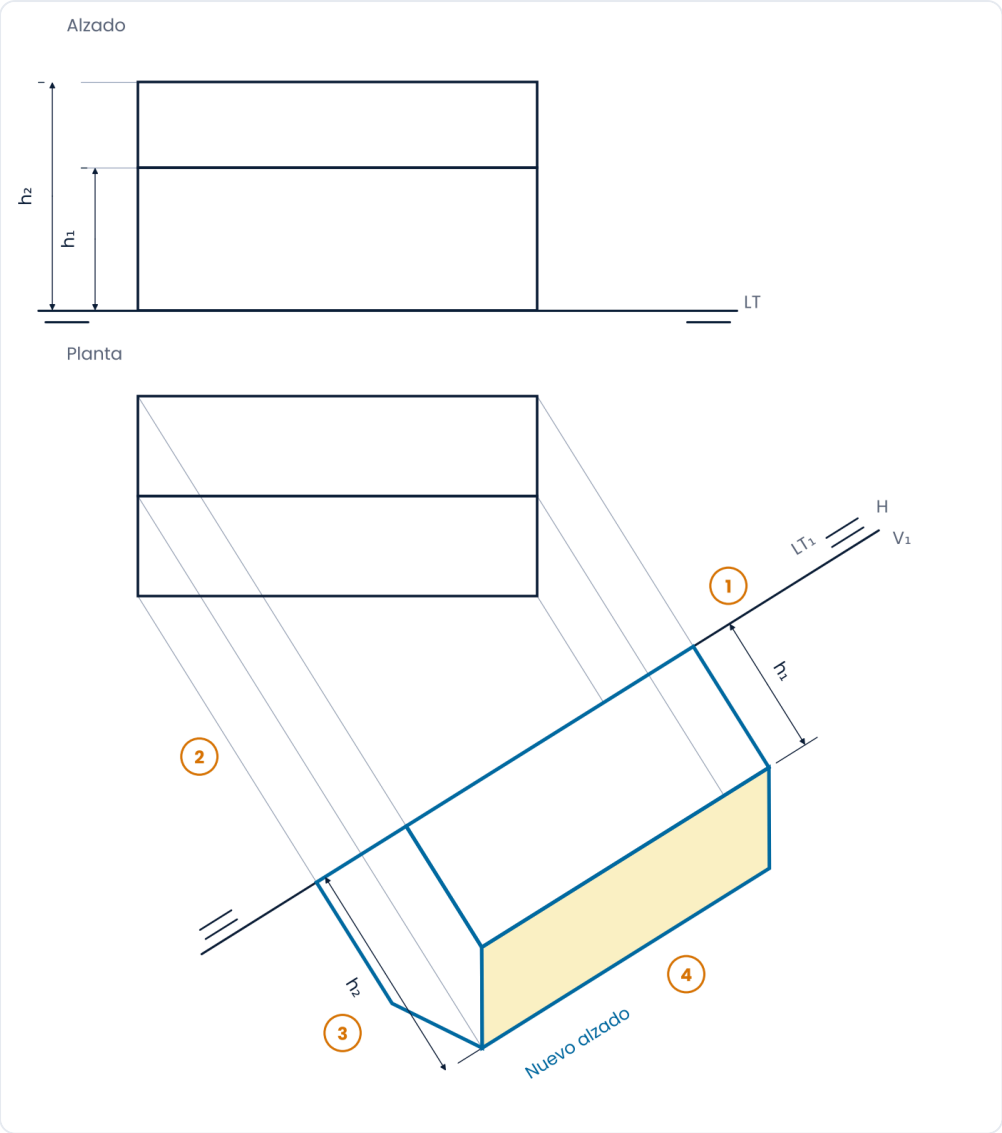
Visibilidad: ves desde el lado de la planta hacia LT_1. Una arista es vista si no la tapa ninguna cara más cercana al observador; si el enunciado dice «solo con sus líneas vistas», no dibujes ocultas.

↓

Comprueba: las aristas verticales siguen siendo perpendiculares a LT_1 y las horizontales paralelas en planta siguen siendo paralelas en la vista nueva.

Cuidado con la orientación

Todas las alturas se llevan **al mismo lado** de LT_1, el contrario a la planta. Si llevas una al lado equivocado, la pieza sale «rota» y la visibilidad ya no cuadra.



Nuevo alzado de una casa de cubierta a dos aguas. ① LT_1 oblicua (dada o elegida). ② Referencias perpendiculares a LT_1 desde cada vértice de la planta. ③ Alturas h_1 (aleros) y h_2 (cumbrera) tomadas del alzado y llevadas desde LT_1. ④ Vista nueva con sus aristas vistas; la vertiente del tejado que se ve, sombreada. Se lee con LT_1 como suelo.

8 Giro, cambio de plano o abatimiento: cómo elegir

Salvo que el enunciado imponga el método, puedes usar el que quieras. Andalucía lo dice por escrito: «Cuando no se indique expresamente se podrá utilizar libremente el abatimiento, giro o cambio de plano de proyección». Cataluña también (traducido del catalán): «Una solución correcta tiene el mismo valor independientemente del proceso gráfico o método aplicado». Elegir bien ahorra tiempo y espacio.

- Si el enunciado nombra el método («mediante un giro», «utiliza un cambio de plano»), úsalo: Navarra 2024 recomendaba «utilizar un cambio de plano» para un octaedro y Madrid puntúa en algunas opciones la construcción concreta.
- **Giro alrededor de una recta cualquiera:** si el eje no es perpendicular a un plano de proyección, ponlo primero de punta con cambios de plano, gira en esa vista y vuelve. Si el eje es horizontal y el giro es de 90°, a veces basta pensar: en el modelo de Madrid de 2026 y 2027, la parte doblada de una pletina horizontal pasa a ser «un plano proyectante horizontal» y sus puntos caen en planta sobre el eje de giro.
- Combinar métodos es normal y puntúa igual: la solución oficial catalana del trapecio de 2026 usa un cambio de plano, un abatimiento y un giro en el mismo dibujo.

Cambio de plano

El mejor para rectas de punta, planos de canto, ángulos diedros y vistas auxiliares de piezas. No toca los datos, pero la vista nueva necesita sitio fuera del dibujo.

Giro

El mejor para la VM de un segmento suelto, el ángulo de una recta o un plano con un plano de proyección y los movimientos reales (doblar una chapa, abrir una tapa, girar una pieza). Se queda en la misma zona, pero se monta sobre los datos.

Abatimiento

El mejor para figuras planas: VM de un polígono, construir un polígono regular en un plano dado (Tema 11). Es un giro alrededor de una recta del propio plano.

Deja la construcción a la vista

Las LT nuevas con sus trazos, los arcos de giro y las referencias son la nota del proceso. Castilla y León valora la «Explicitación del proceso gráfico en los pasos utilizados»; Castilla-La Mancha exigía en 2024 no borrar «las construcciones auxiliares empleadas».

9 Qué te piden en tu comunidad

Giros y cambios de plano son sobre todo **herramientas**: casi nunca se preguntan solos, pero resuelven distancias, ángulos, secciones y poliedros. Como objetivo explícito han caído en 15 de las 68 convocatorias ordinarias y extraordinarias de 2025 y 2026 (17 ejercicios u opciones), en 7 comunidades. Que no hayan caído en tu comunidad no quiere decir que no puedan caer: los 17 programas incluyen el saber del RD.

Comunidad	Cómo te lo piden	Puntos	Estado
Andalucía (y Ceuta y Melilla)	Ejercicio 2 (diédrico, obligatorio). No ha caído en 2025-2026 como objetivo, pero las Directrices 2026-27 dejan usar «libremente el abatimiento, giro o cambio de plano de proyección» y fijan su notación (subíndices 1, 2...; dos trazos en la LT del primer cambio).	2,5	Entra
Aragón	Ejercicio 2 (diédrico, obligatorio) o, si es de diédrico, la opción 3A o 3B («Todos los sistemas»). No ha caído en 2025-2026 como pregunta propia; sirve de método en distancias, VM y secciones (Temas 10, 11 y 15).	2,25 (ej. 2); 2,75 (ej. 3); 3 en 2025	Entra
Asturias	Ejercicio 2 (A o B). No ha caído en 2025-2026; las figuras en planos (Tema 11) admiten también un cambio de plano.	2,5	Entra
Baleares	En 2026, pregunta 2 (diédrico, obligatoria): en la ordinaria y en la extraordinaria, un cubo dada una cara y la VM de una distancia, que se resuelve con un giro o un cambio de plano. Desde 2027 la pregunta 2 es de axonometría y el diédrico pasa a las preguntas 3 o 4 (a elegir). Sus contenidos dicen «Girs i canvis de pla».	2,5	Entra
Canarias	Ejercicio 2 (obligatorio). No ha caído en 2025-2026 como objetivo explícito; está en su programa («Giros y cambios de plano»).	3	Entra
Cantabria	Pregunta 2 (se eligen 2 de 3): VM en objetos reales, como la cubierta de Félix Candela de 2026, donde vale abatir o girar. No ha caído un giro o un cambio pedido como tal.	2,5	Entra
Castilla-La Mancha	Pregunta 2 (2a o 2b), siempre de diédrico; en 2025 también lo era la 3 (3a o 3b), y desde 2027 puede volver a serlo («Diédrico o axonométrico o planos acotados o perspectiva cónica», Directrices 2026/2027). No ha caído en 2025-2026; en 2024 (distancia entre dos planos paralelos) los criterios puntuaban aparte la vía «POR CAMBIO DE PLANO».	2 (2025); 2,5 (2026)	Entra

Comunidad	Cómo te lo piden	Puntos	Estado
Castilla y León	Ejercicio 2 (B1 o B2): 2026 ordinaria, «Mediante cambios de planos o mediante giros, conseguir que el segmento AB de la recta r se vea en verdadera magnitud» (resuelto aquí).	2,5	Entra
Cataluña	Dibujo 2 (A o B), sin LT y con objetos reales: nuevo alzado oblicuo de un edificio (2025 ordinaria), nuevo alzado de una chimenea (2025 extraordinaria), dos alzados de una pirámide truncada (2026 ordinaria) y trapecio y tetraedro con giros (2026 extraordinaria).	3	Entra
C. Valenciana	Ángulo de dos planos con cambio de plano o abatimiento (2025 ordinaria, 4A) y cubo con una arista en el PH (2026 extraordinaria, 3A), en el que los criterios puntúan el «Cubo en tercera proyección» con 0,8.	2 (2025); 2,5 (2026)	Entra
Extremadura	Bloque 2, diédrico. No ha caído en 2025-2026; en 2027, un diédrico obligatorio y otro a elegir.	2 (2,5 en 2027)	Entra
Galicia	Pregunta 3 (3.1 o 3.2). No ha caído en 2025-2026; su temario incluye «Xiros, abatementos e cambios de plano».	2,25	Entra
La Rioja	Apartado B o C. No ha caído en 2025-2026; su criterio pide la VM «utilizando giros, abatimientos o cambios de plano en sistema diédrico».	2,5	Entra
Madrid	Pregunta 2 o 3: cuadrado en un plano perpendicular a una recta con un giro de eje vertical (2026 ordinaria, resuelto aquí) y ángulo recta-plano con una vista auxiliar (2026 extraordinaria). En modelos y reservas: pletina doblada 90°, ángulos de un plano con PH y PV por giros, distancias.	2,5	Entra
Murcia	Ejercicio 5 (Bloque III, a elegir) de 2026 ordinaria: pirámide recta sobre una base dada abatida, con la altura en VM. Su lista prevé «superficies apoyadas en planos cualesquiera donde sea necesario determinar verdaderas magnitudes mediante giros, cambios de planos o abatimientos».	20 % (ej. 5)	Entra
Navarra	Ejercicio 2 (obligatorio desde 2026; en 2025, «Segundo bloque», elegir 1 de 2). No ha caído en 2025-2026; en 2024 un octaedro decía «se recomienda utilizar un cambio de plano».	3 (4 en 2025)	Entra
País Vasco	Bloque B (a elegir), objetos reales: carpa (2025 ordinaria, resuelta aquí), VM de una cara oblicua por cambio de plano (2025 extraordinaria, 1-B), sección con vista auxiliar (2025 extraordinaria, 2-B) y cartabones de una canasta por giro (2026 ordinaria).	4	Entra

Puntos: los del ejercicio en que cae, sobre 10 (Murcia, peso del ejercicio). «Entra» = el tema está en el programa oficial de la comunidad (estados de Farmeando PAU a partir de los documentos 2026-27). Frecuencias de las convocatorias ordinarias y extraordinarias de 2025 y 2026.

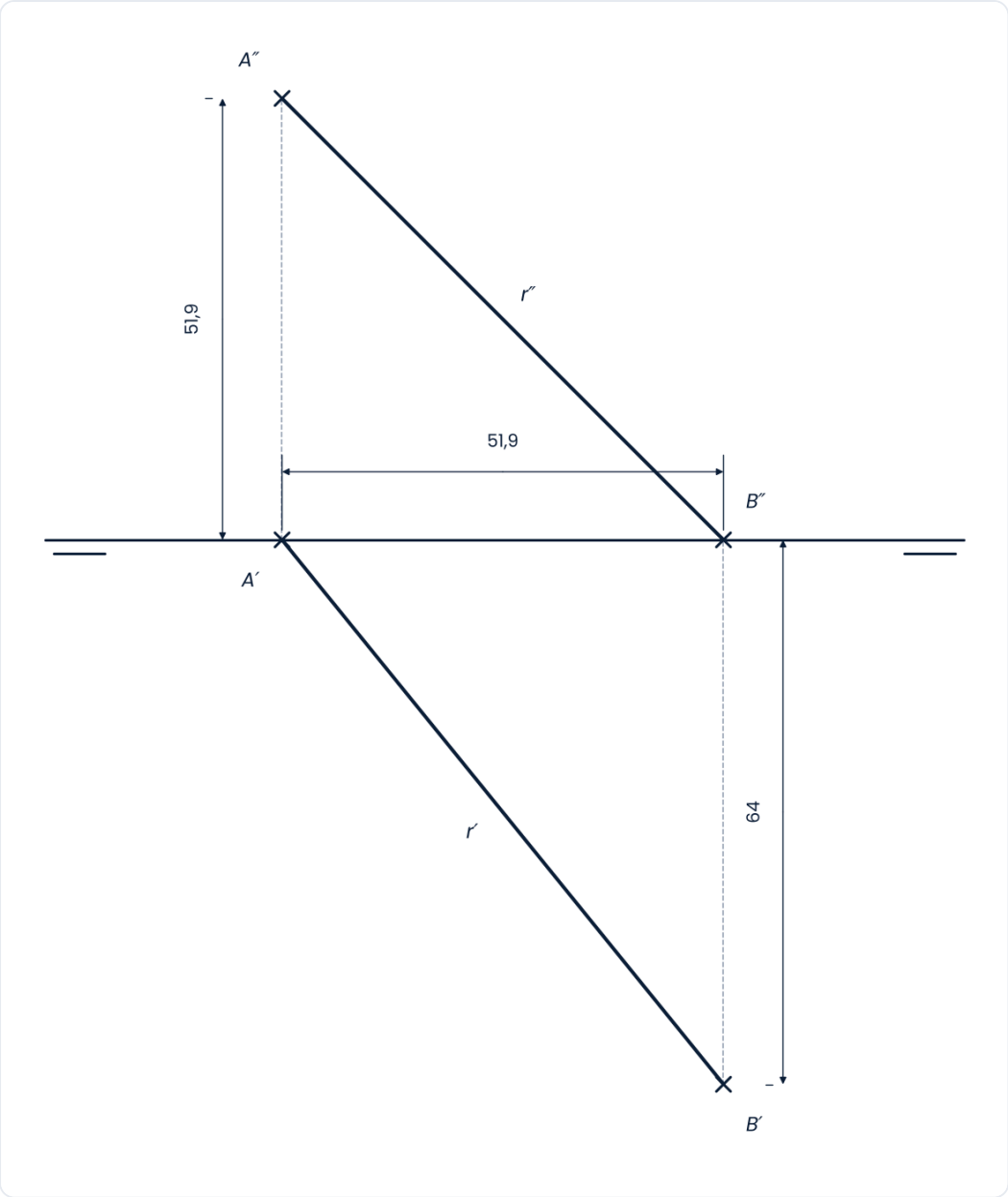
10 Ejercicio resuelto: verdadera magnitud de un segmento por cambio de plano y por giro (Castilla y León 2026)

PAU CASTILLA Y LEÓN 2026 · CONVOCATORIA ORDINARIA · EJERCICIO 2, PREGUNTA B1 (A ELEGIR ENTRE B1 Y B2; 2,5 PUNTOS)

Mediante cambios de planos o mediante giros, conseguir que el segmento AB de la recta r se vea en verdadera magnitud en las nuevas proyecciones.

Datos (redibujados del examen, medidos sobre el PDF oficial a escala 1:1): A' está en la LT y A'', 51,9 mm por encima (A está en el PV); B'' está en la LT, 51,9 mm a la derecha de A', y B', 64,0 mm por debajo (B está en el PH). AB es el segmento de r entre sus dos trazas. Notación del examen: A' planta, A'' alzado, la misma que la nuestra.

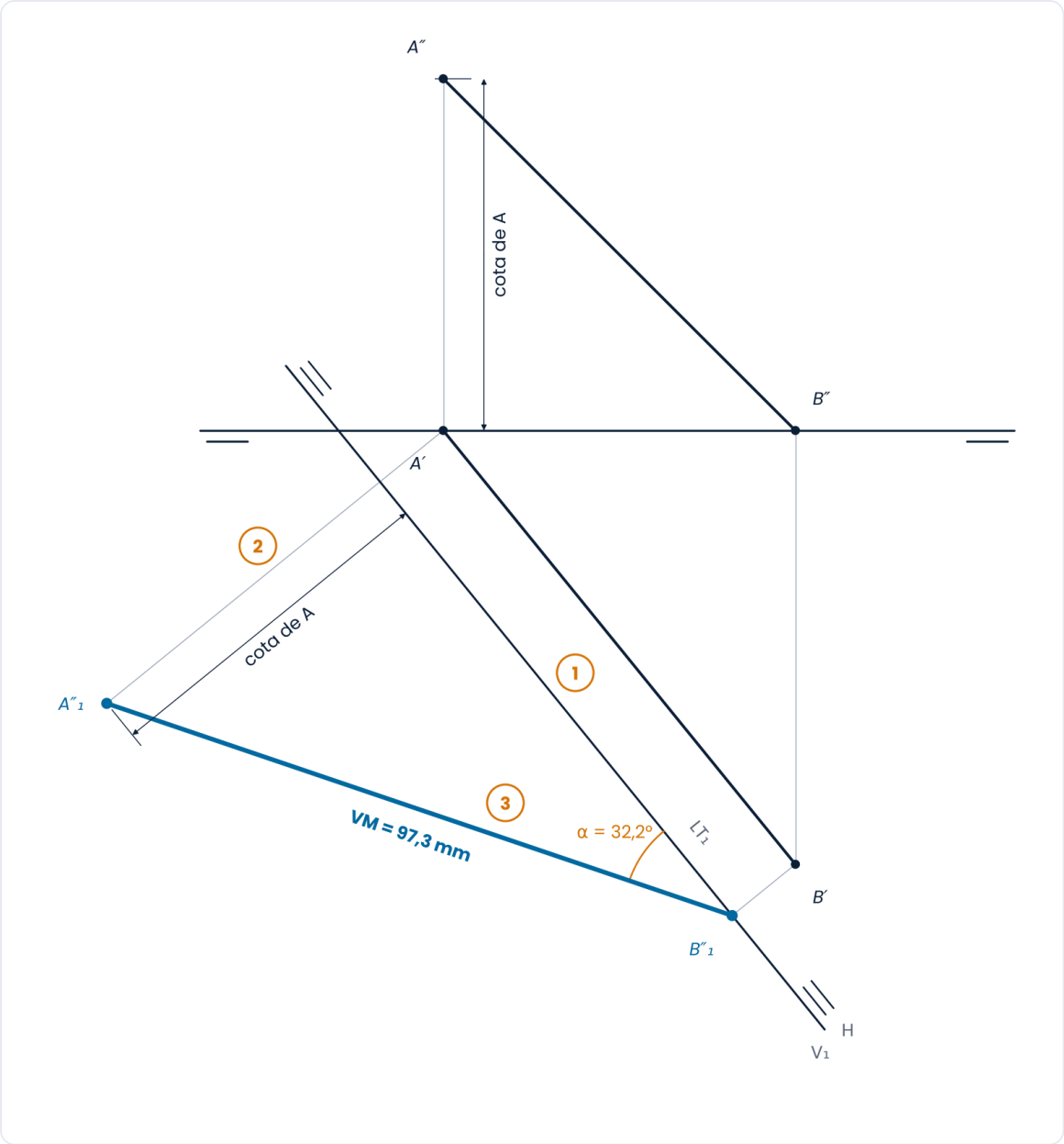
a) Conseguir que el segmento AB de la recta r se vea en verdadera magnitud en las nuevas proyecciones, mediante cambios de planos o mediante giros. (2,5 puntos)



Datos del ejercicio, redibujados a escala con sus medidas.

Apartado a)

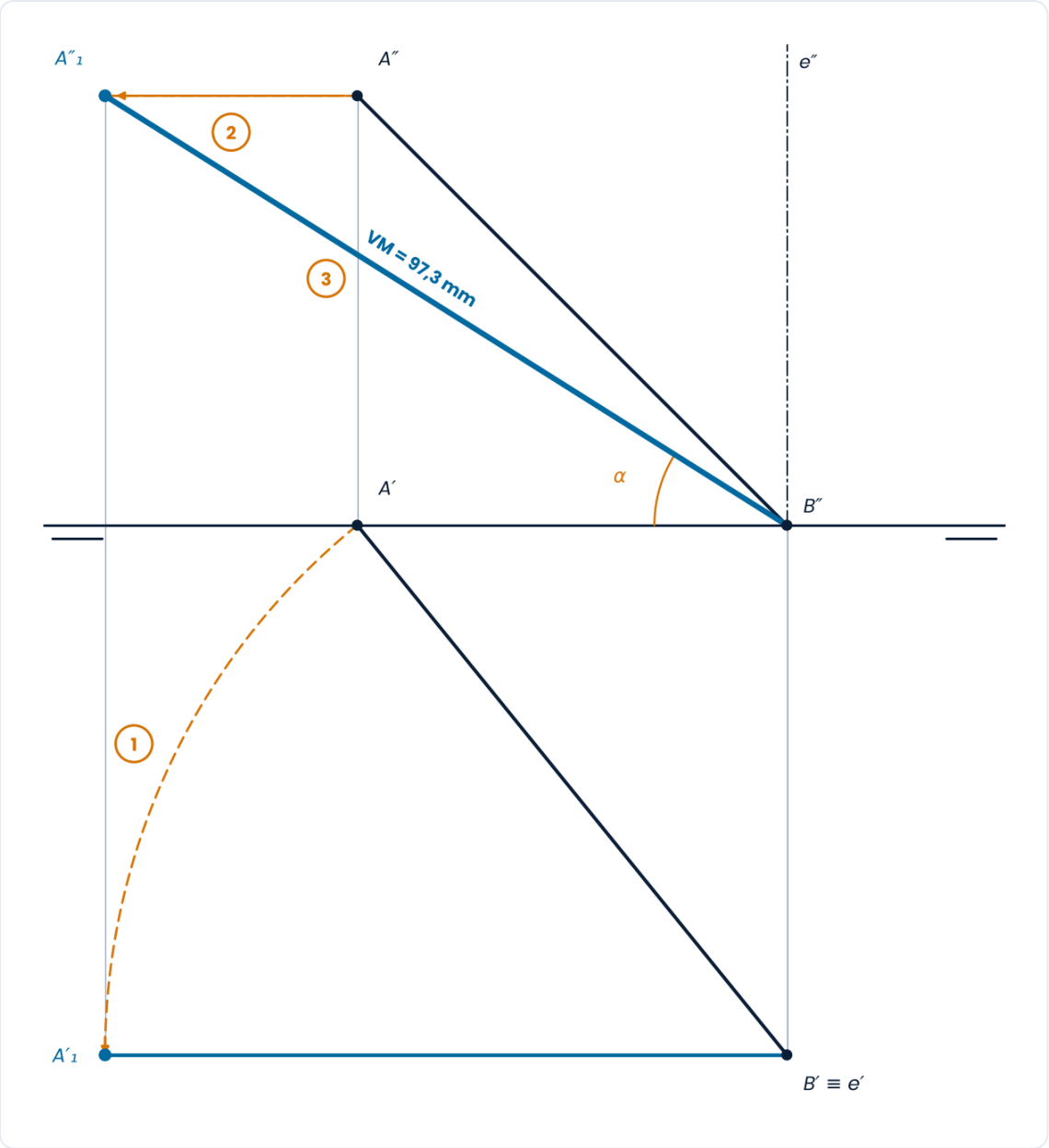
1. **Idea.** El segmento es oblicuo: para verlo en VM tiene que quedar frontal (o horizontal). Con un **cambio de plano vertical** basta uno: LT_1 paralela a r'.
2. **Paso 1** ①. Dibuja LT_1 paralela a $A'B'$, a unos 12 mm, por el lado izquierdo de $A'B'$ (el contrario a B''), donde hay sitio para el nuevo alzado. Márcala con dos trazos y «H-V_1».
3. **Paso 2** ②. Por A' y B', perpendiculares a LT_1. Sobre la de A, al otro lado de LT_1, lleva la cota de A: 51,9 mm (la distancia de A'' a la LT). B tiene cota 0: B''_1 cae en LT_1.
4. **Paso 3** ③. $A''_1B''_1$ es la VM: 97,3 mm. El ángulo que forma con LT_1 es el ángulo de r con el PH: $\alpha = 32{,}2°$.
5. **Comprobación numérica.** La planta mide $\sqrt{51{,}9^2 + 64{,}0^2} = 82{,}4$ mm y la diferencia de cotas es 51,9 mm: $\sqrt{82{,}4^2 + 51{,}9^2} = 97{,}3$ mm.



Solución por cambio de plano. Pasos ①–③ del texto: LT_1 paralela a $A'B'$, la cota de A llevada desde LT_1 y la VM $A''_1B''_1$ con el ángulo α.

SOLUCIÓN AB = 97,3 mm en verdadera magnitud; forma 32,2° con el PH.

1. **Otra forma: giro de eje vertical por *B*.** *B* está en el eje y no se mueve.
2. **Paso 1** ①. Arco de centro B' y radio $B'A'$ (82,4 mm) hasta la paralela a la LT por B': A'_1.
3. **Paso 2** ②. A'' se mueve en paralelo a la LT (su cota no cambia) hasta la referencia de A'_1: A''_1.
4. **Paso 3** ③. A''_1B'' es la VM, 97,3 mm, con el mismo ángulo de 32,2° con la LT. Los dos métodos coinciden, como tiene que ser.



Solución por giro de eje vertical por *B*. Pasos ①-③: *A*′ gira hasta A'_1 (con A'_1B' paralela a la LT), *A*″ se desplaza en paralelo a la LT y A''_1B'' es la VM.

SOLUCIÓN Mismo resultado: 97,3 mm y 32,2°. El ángulo con el PV, si te lo pidieran, sería $\arcsin(64{,}0/97{,}3) = 41{,}1°$ (con un cambio horizontal o un giro de eje de punta).

Lo que puntúa. Castilla y León no publica solución gráfica de esta pregunta. Sus criterios generales (criterios oficiales): «Resolución correcta del ejercicio por métodos idóneos y correcta aplicación de las normas UNE… Hasta 2.00 puntos», «Trazado correcto de puntos, ejes y demás elementos necesarios… Hasta 0.25 puntos» y «Presentación y trazado (si se tiene al menos el 70% de la solución)… Hasta 0.25 puntos». Valoran la «Utilización del método más idóneo en cada caso» y la «Explicitación del proceso gráfico en los pasos utilizados»: deja la LT_1 con sus trazos o el arco de giro.

Error típico que te quita puntos. En el cambio de plano, llevar desde LT_1 el **alejamiento** de *A* (que es 0) en vez de su **cota**, o dibujar A''_1 del mismo lado que la planta. En el giro, mover *A*″ en vertical en lugar de en paralelo a la LT.

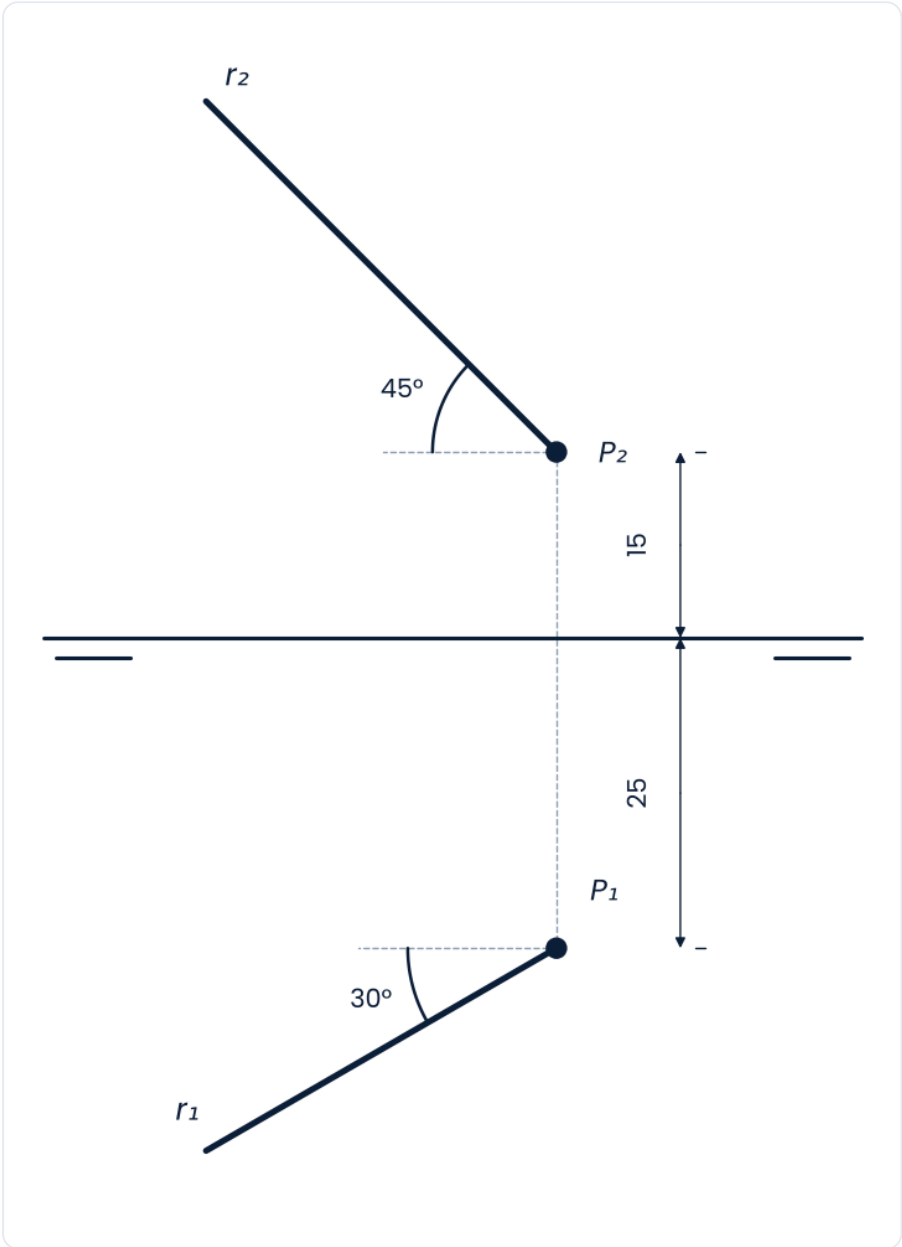
11 Ejercicio resuelto: cuadrado en un plano perpendicular a una recta, con un giro (Madrid 2026)

PAU COMUNIDAD DE MADRID 2026 · CONVOCATORIA ORDINARIA · PREGUNTA 2, OPCIÓN 2.1 (A ELEGIR ENTRE 2.1 Y 2.2; 2,5 PUNTOS)

Dado el punto P y la recta r, representar las proyecciones diédricas del cuadrado ABCD sabiendo que está contenido en un plano perpendicular a la recta r, P es su centro y el lado AB está situado en el plano horizontal.

Datos (redibujados del examen, medidos sobre el PDF oficial a escala 1:1): *P* tiene cota 15,0 mm y alejamiento 25,0 mm; *r* pasa por *P*. r_2 sube hacia la izquierda a 45,0° con la LT y r_1 baja hacia la izquierda a 30,0°. Notación de Madrid: subíndice 1 planta y 2 alzado; en nuestra solución, *H′* es la posición girada de *H* (la oficial no la nombra).

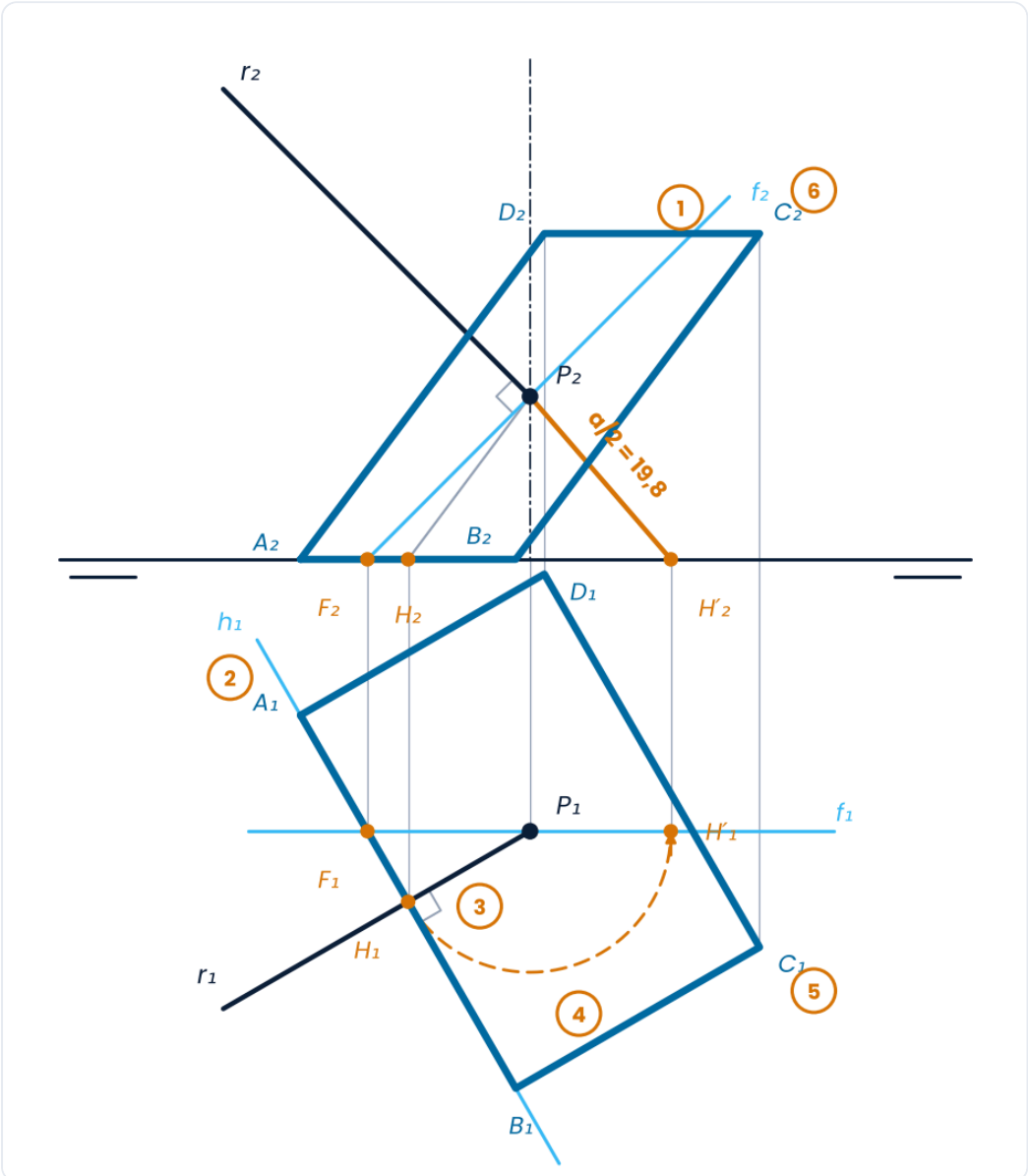
a) Representar las proyecciones diédricas del cuadrado ABCD (enunciado completo arriba). (2,5 puntos)



Datos del ejercicio, redibujados a escala con la notación de Madrid (P_1 planta, P_2 alzado).

Apartado a)

1. **Idea.** Un plano perpendicular a r tiene sus **frontales** con $f_2 \perp r_2$ y sus **horizontales** con $h_1 \perp r_1$ (Tema 9). AB está en el PH: es la **traza horizontal** del plano. Como P es el centro, AB está a $a/2$ de P medido en el plano, sobre su **recta de máxima pendiente** por P, que en planta va sobre r_1.
2. **Paso 1** ①. Frontal por P: f_2 perpendicular a r_2 por P_2 y f_1 paralela a la LT por P_1. Donde f_2 corta la LT está F_2; F_1 en f_1. F es un punto del plano con cota 0.
3. **Paso 2** ②. La traza horizontal h_1 pasa por F_1 y es perpendicular a r_1: ahí estará A_1B_1.
4. **Paso 3** ③. $H_1 = h_1 \cap r_1$: PH es la recta de máxima pendiente y H el punto medio de AB. H_2 está en la LT.
5. **Paso 4** ④. **Giro de eje vertical por P:** H_1 gira alrededor de P_1 hasta H'_1, en f_1 (paralela a la LT). H'_2 está en la LT y $P_2H'_2$ es la VM de PH: $a/2$ = 19,8 mm, así que el lado es a = 39,7 mm.
6. **Paso 5** ⑤. A_1B_1 sobre h_1, centrado en H_1 y de 39,7 mm (AB es horizontal: en planta está en VM). C_1D_1 es paralela a A_1B_1 por el simétrico de H_1 respecto de P_1 ($C = B + 2 \cdot HP$).
7. **Paso 6** ⑥. Alzado: A_2B_2 en la LT y C_2D_2 a cota 30,0 mm, el doble de la de P: P es el centro, a medio camino entre AB (cota 0) y CD.



Solución. Pasos ①–⑥ del texto: frontal f y su punto F, traza h_1, punto H, giro de eje vertical por P ($H \to H'$, en ámbar la VM $a/2$) y las proyecciones del cuadrado. Notación de Madrid. Coincide con la solución oficial.

SOLUCIÓN Lado a = 39,7 mm ($a/2$ = PH = 19,8 mm). A_2B_2 en la LT y C_2D_2 a cota 30 mm. El plano forma 49,1° con el PH. Coincide con la solución gráfica oficial: A_1, B_1, C_1 y H_1 a menos de 0,25 mm de los publicados.

Lo que puntúa. Calificación orientativa oficial de Madrid: «Determinación de f, y su traza F en el plano horizontal 0,70», «Determinación de la verdadera magnitud de la arista a=AB=A1B1=2PH 0,50», «Determinación completa de las proyecciones del cuadrado ABCD 1,00» y «Valoración del trazado y la ejecución 0,30». La solución oficial dice: «El lado a = AB = A1B1 = 2PH se ha determinado mediante un giro de eje vertical que ha situado PH en verdadera magnitud en el alzado».

Error típico que te quita puntos. Tomar P_1H_1 (la planta de PH) como $a/2$: PH está inclinada 49° y su planta es más corta (13,0 mm frente a 19,8 mm). O trazar h_1 paralela a la LT en vez de perpendicular a r_1.

12 Ejercicio resuelto: ángulo diedro y verdaderas magnitudes de una carpa (País Vasco 2025)

PAU PAÍS VASCO 2025 · CONVOCATORIA ORDINARIA · BLOQUE B, EJERCICIO 2-B (A ELEGIR ENTRE 1-B Y 2-B; 4 PUNTOS)

Una carpa se compone de dos faldones triangulares ABC y BCD; su arista cumbrera CB es horizontal (situada a 7,5 m de altura) y se apoya en el suelo en los vértices A y D. Dos tirantes CF y BE la aseguran al suelo. Se pide, dibujando en la hoja siguiente, determinar gráficamente el ángulo diedro que forman entre sí los faldones y la verdadera magnitud de éstos y de los tirantes. Calcular, además, numéricamente el área aproximada de los faldones.

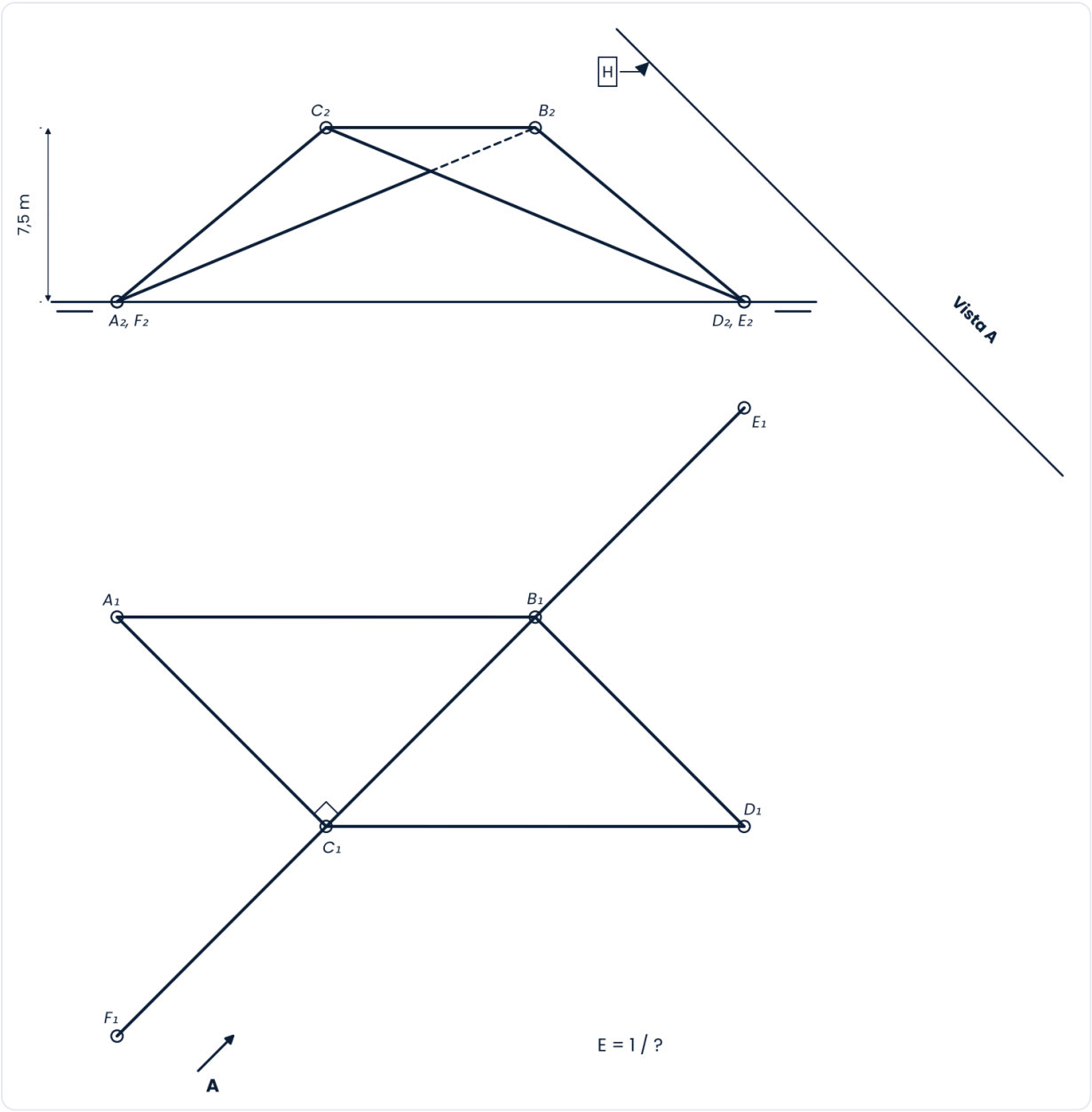
Datos (redibujados del examen; el PDF lleva el dibujo como imagen y los puntos se han medido en ella): la cumbrera está a 30,0 mm de la LT (7,5 m, así que la escala es 1:250). Planta, en mm respecto de A_1 (a la derecha; hacia abajo): B_1 (72,2; 0), C_1 (36,1; 36,1), D_1 (108,3; 36,1), E_1 (108,3; −36,1), F_1 (0; 72,2). F_1, C_1, B_1 y E_1 están alineados a 45°, y A_1C_1 es perpendicular a C_1B_1 (el examen marca los 90°). En alzado, A_2 = F_2 y D_2 = E_2 en la LT. Una flecha «A» indica la vista en la dirección de la cumbrera, y la hoja de respuesta **ya trae dibujada la LT de esa vista**: una recta perpendicular a la cumbrera, 30,5 mm más allá de E_1, con el símbolo de plano de referencia «H» y el rótulo «VISTA A BISTA». Notación vasca: 1 planta, 2 alzado, 3 vista A.

a) Determinar gráficamente el ángulo diedro que forman entre sí los faldones. (1 punto)

b) La verdadera magnitud de éstos [los faldones]. (1 punto)

c) Y de los tirantes. (1 punto)

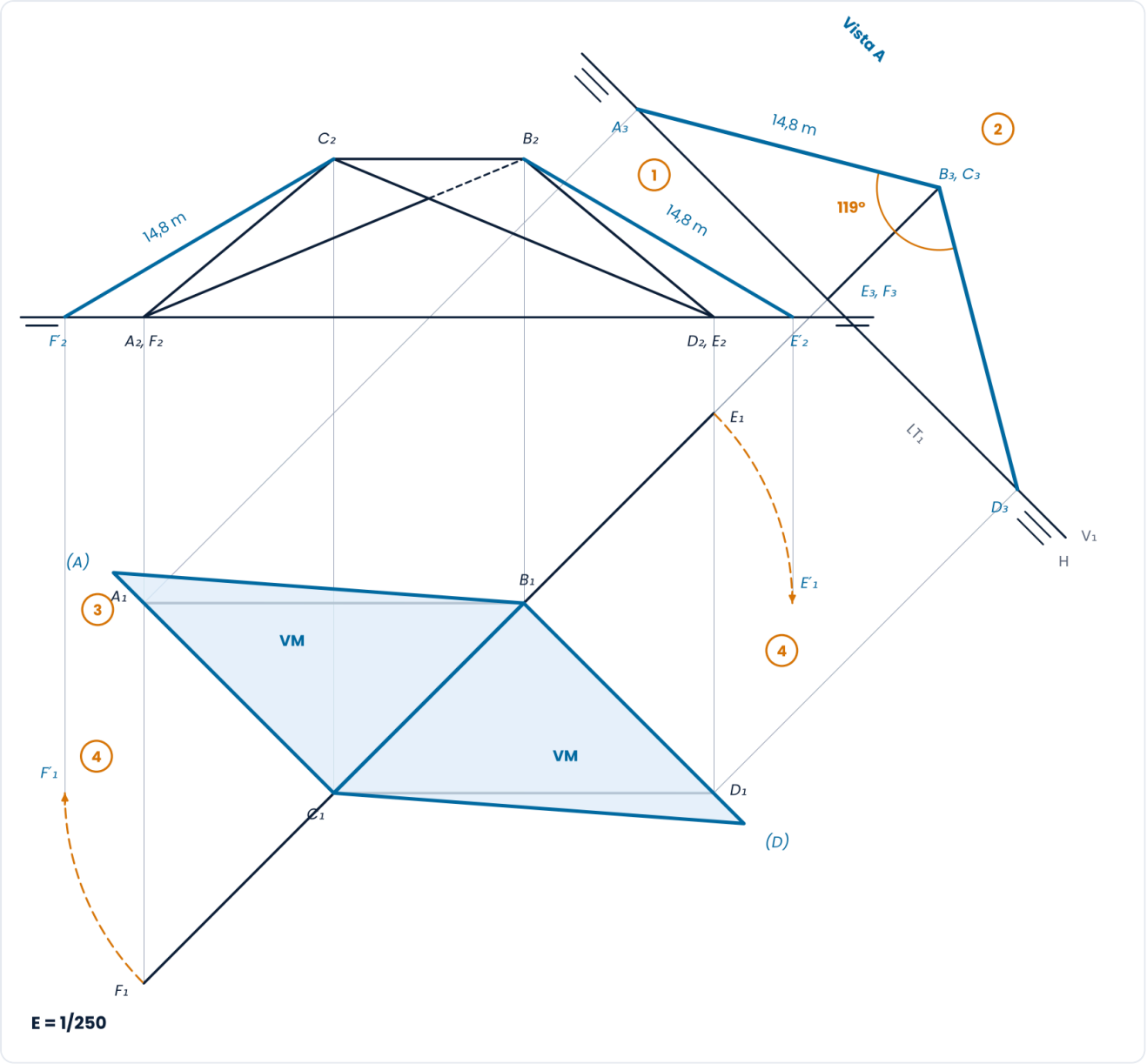
d) Calcular, además, numéricamente el área aproximada de los faldones. (1 punto)



Datos del ejercicio, redibujados con sus medidas: alzado, planta con el ángulo recto en C_1, la flecha de la vista A y la LT de esa vista, que ya viene dibujada en la hoja (con el símbolo «H»).

Apartado a)

1. **Idea.** Un ángulo diedro se ve en VM cuando su arista es **de punta**: los dos faldones se ven de canto. La cumbrera CB es horizontal, así que basta **un cambio de plano vertical** con LT_1 perpendicular a C_1B_1: es la «vista A» que señala la flecha, y su LT ya viene dibujada en la hoja.
2. **Paso 1** ①. La LT_1 de la vista A ya viene dada en la hoja (perpendicular a C_1B_1, más allá de E_1, con la marca «H»). Referencias paralelas a C_1B_1 desde cada punto y cotas desde LT_1: $B_3 = C_3$ a 30 mm (7,5 m); A_3, D_3 y $E_3 = F_3$ en LT_1, porque están en el suelo.
3. **Paso 2** ②. Los faldones se ven como los segmentos B_3A_3 y B_3D_3: el ángulo entre ellos es el diedro, 119°.



Solución. ① Vista A (cambio de plano sobre la LT_1 que trae la hoja, perpendicular a la cumbrera); ② diedro de 119°; ③ faldones en VM, girados alrededor de la cumbrera hasta (*A*) y (*D*); ④ tirantes en VM por giros de eje vertical por *C* y por *B*. Escala 1:250; notación vasca.

SOLUCIÓN Ángulo diedro entre los faldones: 119° (cada faldón cae 30,5° respecto de la horizontal). Coincide con la solución oficial.

Apartado b)

1. **Paso 3** ③. En la vista A, B_3A_3 es la VM de la distancia de *A* a la cumbrera: 59,2 mm = **14,8 m**. Además, $A_1C_1 \perp C_1B_1$ y *CB* es horizontal, así que ese ángulo recto es real: el faldón *ABC* es un **triángulo rectángulo en *C***.
2. Gíralo alrededor de la cumbrera (horizontal) hasta dejarlo horizontal: (*A*) está en la prolongación de C_1A_1, a 14,8 m de C_1. El triángulo $B_1C_1(A)$ es la VM: catetos *BC* = 12,8 m (en VM en planta, por ser horizontal) y *CA* = 14,8 m; hipotenusa *AB* = 19,5 m. *BCD* es igual, rectángulo en *B*, con (*D*) en la prolongación de B_1D_1.

SOLUCIÓN Cada faldón es un triángulo rectángulo de catetos 12,8 m y 14,8 m e hipotenusa 19,5 m. La solución oficial da 12,7 m para *BC*: la diferencia (12,76 m frente a 12,7 m, unos 0,2 mm de dibujo a 1:250) es de medida.

Apartado c)

1. **Paso 4** ④. Los tirantes son oblicuos y caben en un giro de eje vertical cada uno. *CF*: eje por *C*; F_1 gira alrededor de C_1 hasta la paralela a la LT por C_1 (F'_1); F'_2 queda en la LT y $C_2F'_2$ es la VM. *BE*: igual, con eje por *B*.
2. **Comprobación.** Cada tirante tiene 12,8 m en planta y 7,5 m de desnivel: $\sqrt{12{,}8^2 + 7{,}5^2} \approx 14{,}8$ m.

SOLUCIÓN Los dos tirantes miden 14,8 m.

Apartado d)

1. **Paso 5.** Área de un faldón: es un triángulo rectángulo, $A = \frac{12{,}8 \cdot 14{,}8}{2} \approx 94$ m². La solución oficial: «Área ≈ (12,7 x 14,8) / 2 = 94 m2».

SOLUCIÓN Área de cada faldón ≈ 94 m² (los dos son iguales).

Lo que puntúa. Reparto del enunciado: «Puntuación: 4 puntos (diedro: 1 p.; VM faldones: 1 p.; VM tirantes: 1 p.; área faldón: 1 p.)». El comentario oficial, en el solucionario: «Evalúa principalmente conceptos de Geometría Constructiva en el Sistema Diédrico. En concreto, sus métodos de resolución: 'abatimiento', 'giro' y 'cambio de plano'». La solución gráfica oficial (solucionario) usa la vista A para el diedro (119°), un giro para *AB* (19,5 m) y un abatimiento para el tirante.

Error típico que te quita puntos. Medir el diedro en la planta o en el alzado, donde la cumbrera no es de punta, o dar como altura del faldón su planta (12,8 m) en lugar de la VM de la vista A (14,8 m).

COMPARATIVA FINAL

Qué método usar y cuándo

Lo que quieres	Cambio de plano	Giro	Abatimiento
VM de un segmento	1 cambio, LT_1 paralela a una proyección	1 giro por un extremo: el más rápido	Abatiendo un plano que lo contenga: más largo
Ángulo de una recta con el PH o el PV	1 cambio (vertical o horizontal)	1 giro (de eje vertical o de punta)	No es lo natural
Recta de punta (distancia punto-recta, entre paralelas)	2 cambios: el más limpio	2 giros: se monta sobre los datos	No sirve directamente
Plano de canto (ángulo con el PH, distancia punto-plano, planos paralelos)	1 cambio, $LT_1 \perp \alpha'$: el más limpio	1 giro de eje vertical	Da la VM, no el canto
VM de una figura plana	2 cambios	2 giros	1 abatimiento: el mejor (Tema 11)
Ángulo diedro	Arista de punta: 1 cambio si es horizontal, 2 si es oblicua	Posible, pero enreda	Abatiendo un plano perpendicular a la arista
Vista nueva de una pieza	El único natural: nuevo alzado o nueva planta	Girar la pieza entera: largo	No sirve

Si el enunciado no impone método, todos puntúan igual: Andalucía deja usar «libremente el abatimiento, giro o cambio de plano de proyección» y Cataluña da el mismo valor a una solución correcta «independientemente del proceso gráfico o método aplicado» (traducido del catalán).

Errores que te quitan puntos

Lo que más se confunde en este tema, y cómo decirlo bien.

- ✗ En un cambio de plano vertical, llevar desde la LT_1 el alejamiento del punto (lo que mide en planta) en lugar de su cota.
- ✓ Cambio vertical: cota, medida en el alzado. Cambio horizontal: alejamiento, medido en la planta. Es lo que no cambia porque el plano que se conserva es el mismo.

Apartado 2: El cambio de plano vertical: se conserva la cota

- ✗ Dibujar el nuevo alzado del mismo lado de la LT_1 que la planta.
- ✓ Va al otro lado, igual que el alzado normal respecto de la LT. Si no, dibujas el simétrico y las visibilidades salen al revés.

Apartado 2: El cambio de plano vertical: se conserva la cota

- ✗ En el segundo cambio, medir el alejamiento desde la LT original.
- ✓ Tras el primer cambio el sistema es H-V_1: el alejamiento que se conserva es la distancia de la proyección horizontal a la LT_1.

Apartado 3: El cambio de plano horizontal y los cambios sucesivos: la recta de punta

- ✗ Para poner un plano de canto, trazar la LT_1 paralela a α'.
- ✓ Paralela a α' no gana nada: LT_1 tiene que ser perpendicular a α' para que las horizontales del plano queden de punta y el plano se vea como una recta.

Apartado 4: Un plano de canto con un solo cambio: ángulo con el PH y distancia punto-plano

- ✗ En un giro de eje vertical, mover la proyección vertical del punto en vertical o con otro arco.
- ✓ La cota no cambia: el alzado se mueve en paralelo a la LT hasta la referencia de la nueva planta. Solo la planta describe el arco.

Apartado 5: Giros de un punto y de una recta: eje vertical y eje de punta

- ✗ Girar una recta por un punto que no está ni en ella ni en el eje sin llevar un segundo punto con el mismo ángulo.
- ✓ Pon el eje por un punto de la recta, o gira el pie de la perpendicular desde e' y otro punto con el mismo ángulo de giro.

Apartado 5: Giros de un punto y de una recta: eje vertical y eje de punta

- ✗ Dar el ángulo de un plano con el PH midiendo el ángulo entre sus trazas o entre α'' y la LT.
- ✓ α'' solo da el ángulo con el PH si el plano es proyectante vertical. Gíralo (o cámbialo) hasta que α' sea perpendicular a la LT, o usa su recta de máxima pendiente.

Apartado 6: Giro de un plano: dejarlo proyectante para ver su ángulo

- ✗ En un nuevo alzado, dibujar todas las aristas, también las ocultas, cuando el enunciado pide «solo con sus líneas vistas».
- ✓ Decide la visibilidad mirando desde el lado de la planta hacia la LT_1; las caras más cercanas al observador tapan a las de detrás.

Apartado 7: El cambio de plano aplicado a una pieza: el nuevo alzado (vista auxiliar)

Conceptos clave

Cambio de plano

Sustituir un plano de proyección por otro perpendicular al que se conserva, para que un elemento quede en posición favorable.

Cambio de plano vertical

Nuevo PV_1 perpendicular al PH: la planta no cambia y cada punto conserva su cota.

Cambio de plano horizontal

Nuevo PH_1 perpendicular al PV: el alzado no cambia y cada punto conserva su alejamiento.

Nueva línea de tierra (LT_1)

Intersección del plano nuevo con el que se conserva. En Andalucía, dos trazos en cada extremo (tres en la LT_2) y los planos indicados ($H\text{-}V_1$).

Vista auxiliar

Nueva proyección de una pieza obtenida con un cambio de plano; Cataluña pide un «nuevo alzado» o una nueva proyección horizontal (planta).

Giro

Movimiento del objeto alrededor de un eje perpendicular a un plano de proyección; los puntos del eje no se mueven.

Eje vertical

Eje perpendicular al PH: en planta es un punto. Los puntos giran en planos horizontales y conservan la cota.

Eje de punta

Eje perpendicular al PV: en alzado es un punto. Los puntos giran en planos frontales y conservan el alejamiento.

Posición favorable

Paralela o perpendicular a un plano de proyección: en ella se miden longitudes, ángulos y distancias.

Recta de punta

Recta perpendicular al PV: su alzado es un punto. Si es perpendicular al PH se llama **vertical** (su planta es un punto). Tras un cambio de plano se nombra igual respecto de los planos nuevos (PV_1, PH_2…).

Plano de canto

En rigor, plano perpendicular al PV (proyectante vertical): su alzado es una recta. El perpendicular al PH es el plano **vertical** (proyectante horizontal). «Ver un plano de canto» es verlo como una recta, en la proyección que sea.

Recta frontal

Paralela al PV: su alzado está en VM y forma con la LT el ángulo de la recta con el PH.

Ángulo de una recta con el PH (α)

Se ve en VM cuando la recta es frontal: entre su alzado y la LT.

Ángulo de un plano con el PH

El de su recta de máxima pendiente; se ve cuando el plano es proyectante vertical, entre su traza vertical y la LT.

Ángulo diedro

El que forman dos planos; se ve en VM en una vista en la que su arista es de punta.

Tercera proyección (perfil)

Caso particular de cambio de plano vertical, con la LT_1 perpendicular a la LT.

MODO PAU

Nueve claves que valen puntos

Qué se conserva

Cambio **vertical**: la **cota**. Cambio **horizontal**: el **alejamiento**. Giro de eje **vertical**: la cota. Giro de eje **de punta**: el alejamiento.

Cómo orientar la LT_1

Paralela a la proyección de lo que quieres ver en VM; **perpendicular** a lo que quieres ver como un punto o de canto.

Al otro lado

La proyección nueva va **al otro lado de la LT_1** respecto de la proyección que se conserva, a la distancia que se conserva.

Cuántos pasos

Recta oblicua a VM: **1**. Recta oblicua de punta: **2**. Plano oblicuo de canto: **1** ($LT_1 \perp \alpha'$). Plano oblicuo a VM: **2**.

Giro de un segmento

Pon el eje por un extremo: ese punto no se mueve. Gira el otro hasta que la proyección quede **paralela a la LT**; la otra proyección se mueve en paralelo a la LT.

Ángulos con los planos

Con la recta **frontal**, su ángulo con la LT es **α** (con el PH); con la recta **horizontal**, **β** (con el PV). Para un plano, usa su recta de máxima pendiente.

Ángulo diedro

Pon la **arista de punta**. Si la arista es horizontal, basta un cambio con $LT_1 \perp$ a su planta (la carpa del País Vasco: 119°).

Notación

Subíndice **1** en lo cambiado o girado, **2** en el segundo; LT nueva con **dos trazos** (tres la segunda) y «H-V_1» en el margen: así lo pide Andalucía.

Elige método

Salvo que el enunciado lo imponga, vale cualquiera: **cambio** para rectas de punta, diedros y vistas de piezas; **giro** para un segmento suelto o un movimiento real; **abatimiento** para figuras planas.

Cómo te lo pueden preguntar

- VM de un segmento y su ángulo con los planos de proyección, por giro o por cambio de plano (Castilla y León 2026). Como objetivo explícito, el tema cae en 15 de las 68 convocatorias de 2025 y 2026 (17 ejercicios u opciones) y en 7 comunidades, con una media de 0,13 puntos por examen.
- Nuevo alzado o nueva planta de una pieza o un edificio con un cambio de plano, solo con líneas vistas (Cataluña 2025 y 2026; País Vasco 2025 para ver en VM una cara oblicua).
- Ángulo diedro de dos planos o de dos faldones poniendo su arista de punta (C. Valenciana 2025, País Vasco 2025).
- Ángulo de una recta con un plano, de un plano con el PH y el PV, y distancias, con una vista auxiliar o con giros (Madrid 2026 extraordinaria y reservas; Castilla-La Mancha 2024).
- Figuras y sólidos en planos dados, con el giro como herramienta: el cuadrado en un plano perpendicular a una recta (Madrid 2026), la altura de una pirámide sobre un plano (Murcia 2026), el cubo dada una cara (Baleares 2026), la tercera proyección de un cubo (C. Valenciana 2026).
- Movimientos reales: doblar una pletina 90° alrededor de una arista (modelos de Madrid 2026 y 2027), cartabones de una canasta (País Vasco 2026).

No lo confundas

- **Cambio de plano con giro.** En el cambio de plano el objeto no se mueve y cambias el plano de proyección (una LT nueva); en el giro los planos no cambian y mueves el objeto alrededor de un eje (un arco y la misma LT).
- **Giro con abatimiento.** Los dos giran, pero el giro usa un eje perpendicular a un plano de proyección y mueve un objeto cualquiera; el abatimiento gira un plano alrededor de una recta suya (charnela) hasta un plano de proyección (Tema 11).

- **Cota con alejamiento.** En un cambio vertical o un giro de eje vertical se conserva la cota (distancia al PH, medida en el alzado); en un cambio horizontal o un giro de eje de punta, el alejamiento (distancia al PV, medido en la planta).
- **Recta de punta con recta frontal.** La frontal es paralela al PV y se ve en VM; la de punta es perpendicular al PV y se ve como un punto. Para la primera basta un cambio; para la segunda, desde una oblicua, dos.
- **Plano de canto con plano en VM.** De canto (proyectante) el plano es una recta y ves en VM los ángulos y distancias perpendiculares a él; paralelo a un plano de proyección, ves en VM la figura que contiene.
- **Alejamiento respecto de la LT con alejamiento respecto de la LT_1.** En un segundo cambio, la medida que se conserva es la distancia de la proyección a la LT_1 del primer cambio, no a la LT original.

Ponte a prueba

PAU Castilla-La Mancha 2024 (ordinaria), Bloque 2, Ejercicio 2a (se eligen dos de los cuatro del bloque; 2 puntos). «Dados los planos paralelos α y β determinar la proyección y verdadera magnitud de la distancia entre ambos.» [Datos redibujados (la lámina viene girada 90°; medidos sobre el PDF oficial): las trazas de cada plano forman una sola recta (planos perpendiculares al segundo bisector): α'' sube hacia la izquierda y α' baja hacia la derecha desde *O*α, a 48,8° con la LT; β es paralelo, con su vértice *O*β en la LT 22,6 mm a la derecha de *O*α.] PDF oficial · Criterios oficiales

Solución: Cambio de plano vertical con LT_1 perpendicular a α' y β': los dos planos quedan proyectantes y se ven como dos rectas paralelas, α''_1 y β''_1, cada una por el corte de su traza horizontal con LT_1 y por un punto de su traza vertical llevado con su cota. La distancia entre ellas es la VM: 14,2 mm (los planos forman 56,6° con el PH). Para la proyección de la distancia, la perpendicular común se devuelve al sistema original: en planta es perpendicular a α' (paralela a LT_1) y en alzado, perpendicular a α''. Criterios oficiales por cambio de plano: «Realiza el cambio de plano y obtiene los dos planos proyectantes» 0,75; «Determina la distancia en V.M.» 0,25; proyección horizontal 0,5; proyección vertical 0,5.

PAU C. Valenciana 2025 (ordinaria), Pregunta 4, apartado A (a elegir entre A y B; 2 puntos). «Dados los puntos A, B, C y D, determine el ángulo que forman los planos ABC y BCD.» [Datos redibujados (medidos sobre la imagen del examen, ±0,3 mm), en mm (abscisa desde *A*; alejamiento; cota): *A* (0; 13,6; 50,9), *B* (18,3; 59,4; 0), *C* (61,2; 13,6; 0) y *D* (61,2; 13,6; 41,5); C_1 y D_1 coinciden.] PDF oficial · Criterios oficiales

Solución: La arista común es *BC*, que está en el PH (es horizontal): un solo cambio de plano vertical con LT_1 perpendicular a B_1C_1 la pone de punta ($B''_1 = C''_1$, en LT_1). *BCD* contiene la vertical *CD*: es un plano vertical y en la vista nueva se ve como la perpendicular a LT_1 por $B''_1C''_1$; *ABC* se ve como la recta $B''_1A''_1$ (A''_1 a su cota, 50,9 mm). El ángulo entre las dos rectas es el pedido: 41,3°. Criterios: «Intersección de planos (identificar)» 0,3; por cambio de plano, «Nueva LT» 0,3, «Planos en nueva proyección» 2 × 0,5 y «Ángulo» 0,4 (o la vía por abatimiento, con el mismo total).

PAU Cataluña 2026 (extraordinaria), Dibujo 2, Opción A (a elegir entre A y B; 3 puntos). «Los puntos a-a', b-b' y c-c' son tres de los cuatro vértices de un trapecio. Sabiendo que el segmento ab-a'b' es uno de los lados no paralelos del polígono y que el lado ad-a'd' es el doble de largo que su paralelo, complete la planta y el alzado y dibuje el trapecio en verdadera magnitud. [1,5 puntos por la planta y

el alzado del trapecio y 1,5 puntos por la verdadera magnitud del polígono]» [Datos redibujados (sin LT; medidos sobre el PDF oficial a escala 1:1), respecto de *a*: alzado, *b*′ 42,4 mm a la derecha y a la misma altura que *a*′; *c*′ 69,6 mm a la derecha y 13,9 mm más alto. Planta: *b* (42,4 a la derecha; 38,2 hacia abajo) y *c* (69,6 a la derecha; 21,0 hacia abajo).] PDF oficial · Criterios y solución oficial, en catalán

Solución: *ad* es paralelo a *bc* y el doble de largo: $d = a + 2(c - b)$. En planta, *d* queda 54,3 mm a la derecha de *a* y 34,4 mm por encima; en alzado, *d*′ está 27,8 mm por encima de *a*′. Para la VM: *a*′*b*′ es horizontal, así que *ab* es una horizontal del plano; un cambio de plano con LT_1 perpendicular a *ab* pone el trapecio de canto y un segundo cambio paralelo a esa recta (o un abatimiento alrededor de *ab*) lo da en VM. Lados: *ab* = 57,1 mm, *bc* = 35,0 mm, *cd* = 59,1 mm y *da* = 70,0 mm; ángulos 75,7° en *a*, 104,3° en *b*, 110,7° en *c* y 69,3° en *d*. Comprobación: $da = 2 \cdot bc$. La solución oficial combina un cambio de plano con un abatimiento y un giro.

Fuentes

1. Real Decreto 243/2022, de 5 de abril (enseñanzas mínimas del Bachillerato), saberes y criterios de Dibujo Técnico II (BOE-A-2022-5521)
2. Real Decreto 534/2024, de 11 de junio (requisitos de acceso a la universidad y PAU) (BOE-A-2024-11858)
3. E. Alberdi Celaya, I. Álvarez González, M.ª I. Eguia Ribero, M.ª J. García López y A. Unzueta Inchaurbe, «Tema VI: Ángulos entre elementos» (abatimientos, cambios de plano y giros), OCW de la Universidad del País Vasco / EHU
4. Andalucía: Directrices y Orientaciones Generales para la PAU, curso 2026-27, Dibujo Técnico II (método libre y nomenclatura de giros y cambios de plano)
5. Castilla y León: Guía de calificación de Dibujo Técnico II, PAU 2027
6. Cataluña: Dibuix tècnic, matèries PAU (estructura, contingut i criteris), Generalitat de Catalunya
7. Castilla-La Mancha: Directrices y orientaciones generales para la PAU, Dibujo Técnico II, curso 2026-27 (UCLM)
8. Madrid: examen y criterios de Dibujo Técnico II, PAU 2026, convocatoria ordinaria (solución gráfica oficial)
9. País Vasco: examen de Dibujo Técnico II, PAU 2025, convocatoria ordinaria (UPV/EHU)
10. País Vasco: solucionario y criterios de Dibujo Técnico II, PAU 2025, convocatoria ordinaria (UPV/EHU)
11. Exámenes y criterios oficiales de Dibujo Técnico II de las 17 comunidades, 2025-2027 (archivo de Farmeando PAU)

Imágenes: figuras de elaboración propia de Farmeando PAU (Python y matplotlib).

Apuntes de Farmeando PAU · farmeandopau.com · Revisados frente a fuentes. Última revisión: 22 de noviembre de 2026. Licencia CC BY-NC-ND 4.0: puedes copiarlo y compartirlo citándonos, sin uso comercial ni cambios (las imágenes, con su propia licencia). ¿Un error? Avísanos desde la página del tema. Cómo los hacemos: farmeandopau.com/metodologia.