INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

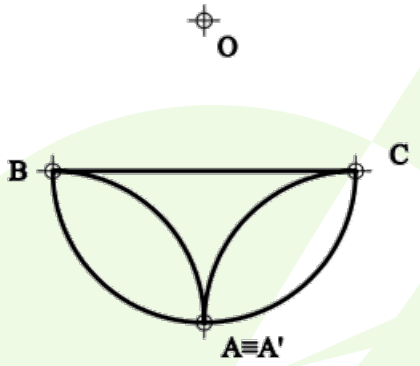
Después de leer atentamente el examen, responda gráficamente a las preguntas 1, 2, 3 y 4, todas con posibilidad de elección.

TIEMPO: 90 minutos.

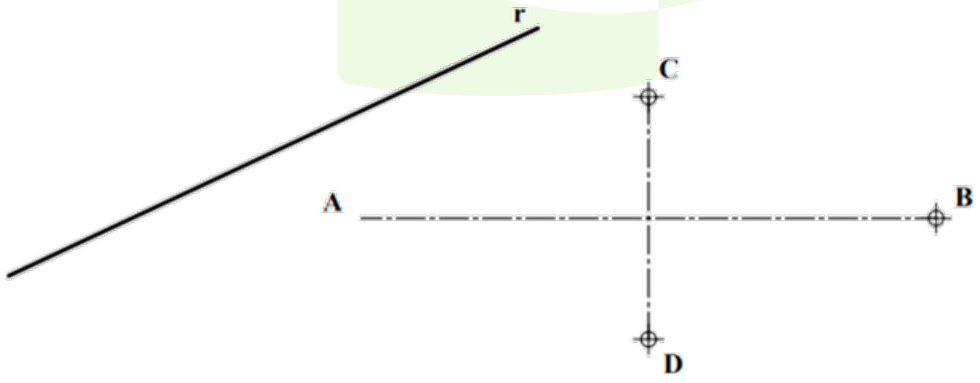
CALIFICACIÓN: Cada una de las preguntas se calificará sobre 2,5 puntos. Las respuestas se deben delinear a lápiz, debiendo dejarse todas las construcciones que sean necesarias. La explicación razonada (justificando las construcciones) deberá realizarse, cuando se pida, junto a la resolución gráfica.

Pregunta 1.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (1.1 o 1.2).

1.1.- Dibujar la figura inversa de la dada sabiendo que **O** es el centro de inversión y que el punto **A** es doble.



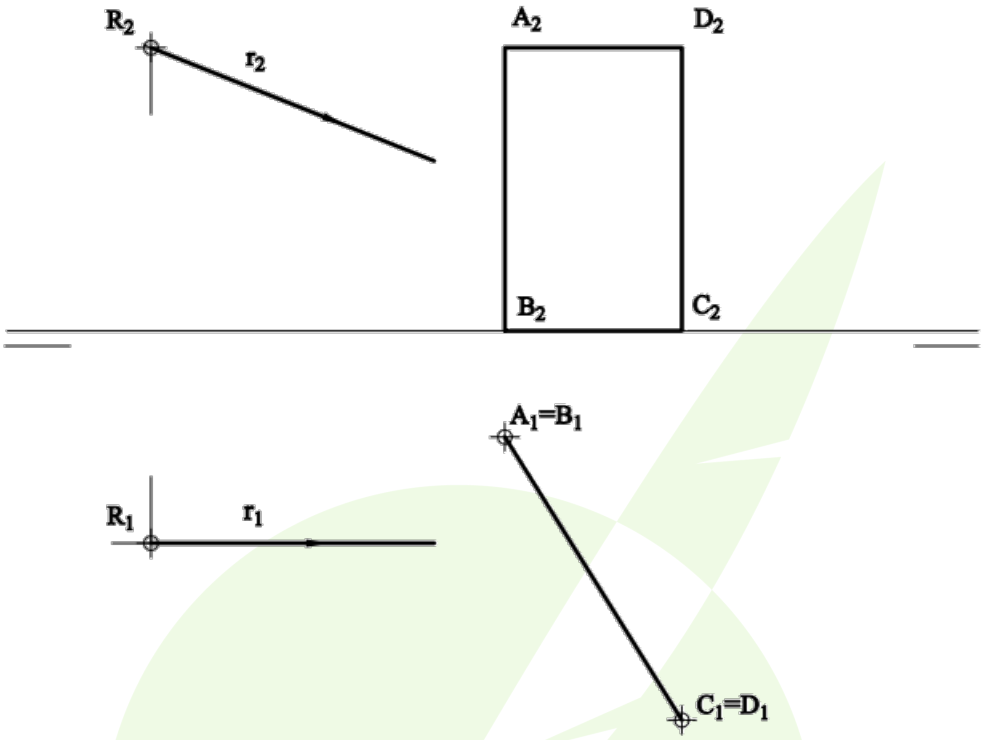
1.2.- Dada la elipse definida por los ejes **AB** y **CD**, trazar las rectas tangentes paralelas a la recta **r**. Hallar los puntos de tangencia.



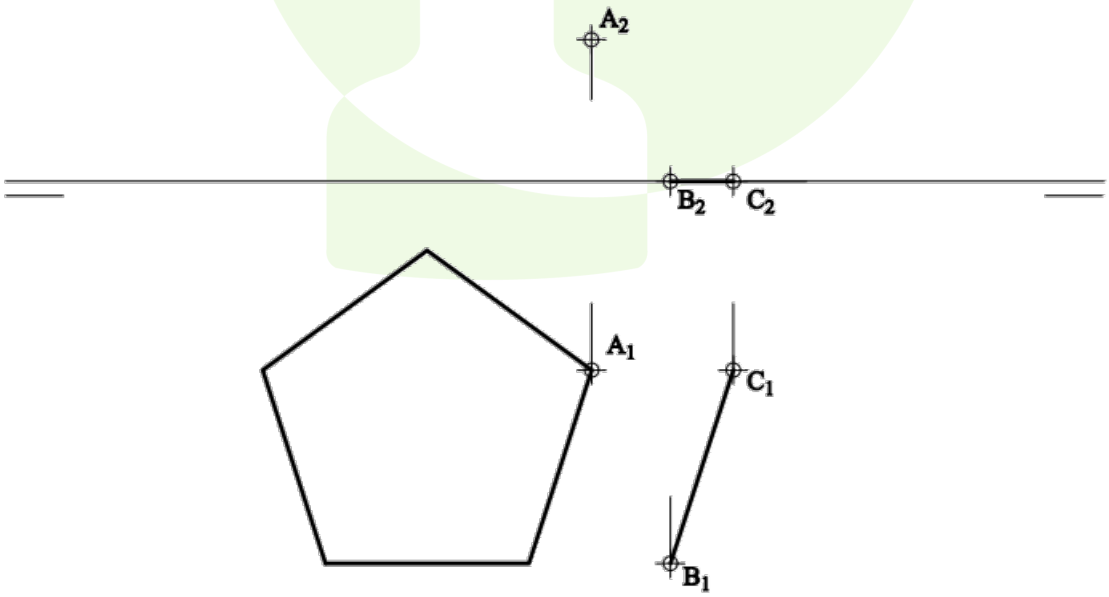
© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

Pregunta 2.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (2.1 o 2.2).

2.1.- La recta **r** representa la trayectoria de un rayo láser antes de reflejarse en el espejo **ABCD**. Determinar la trayectoria del mismo después de la reflexión y su punto de intersección con el plano horizontal.



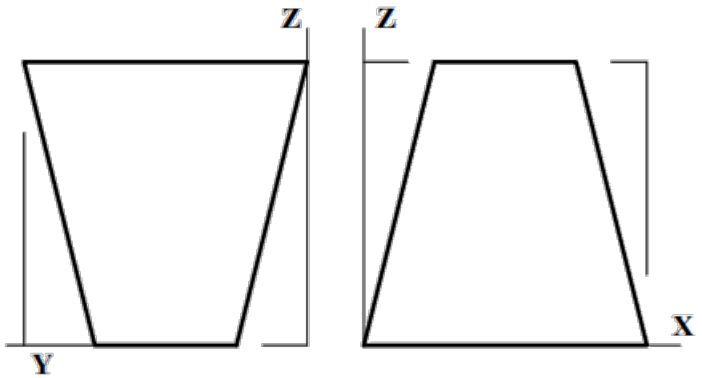
2.2.- Determinar la sección producida por el plano **ABC** en el prisma pentagonal regular recto de 45 mm de altura, cuya base dada está situada en el plano horizontal de proyección.

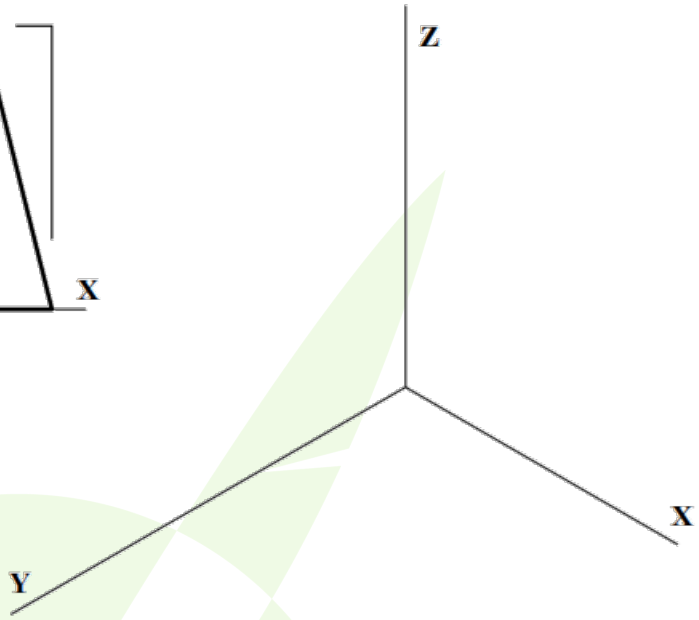


© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

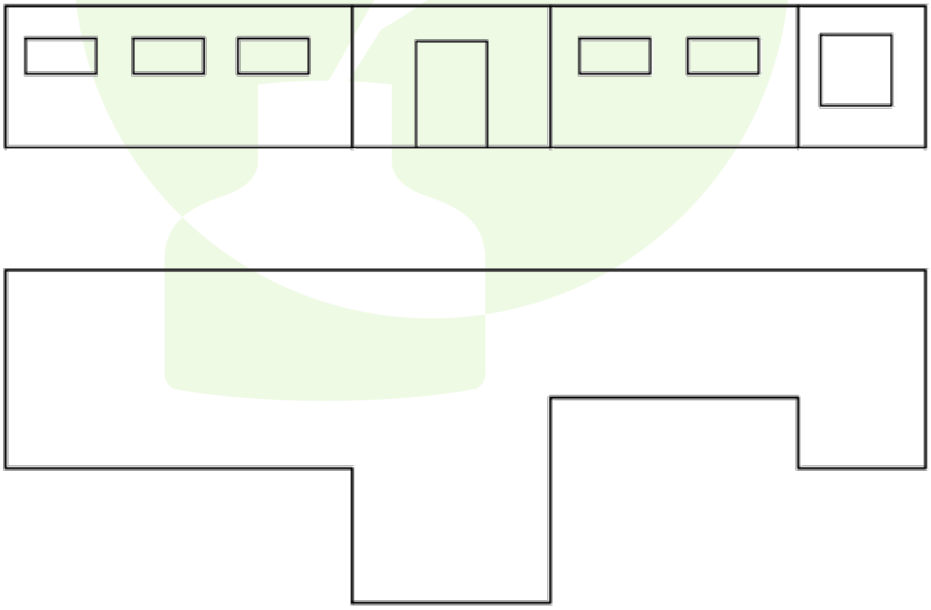
Pregunta 3.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (3.1 o 3.2).

3.1.- Representar como 'dibujo isométrico' (sin coeficientes de reducción) la pieza dada en diédrico indicando las aristas vistas y ocultas.



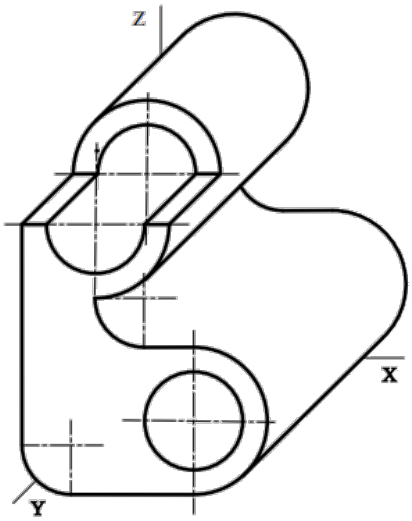


3.2.- Completar la planta y el alzado de la cubierta determinando las intersecciones de los planos que la constituyen. Todas las vertientes forman ángulo de 30º con el plano horizontal.

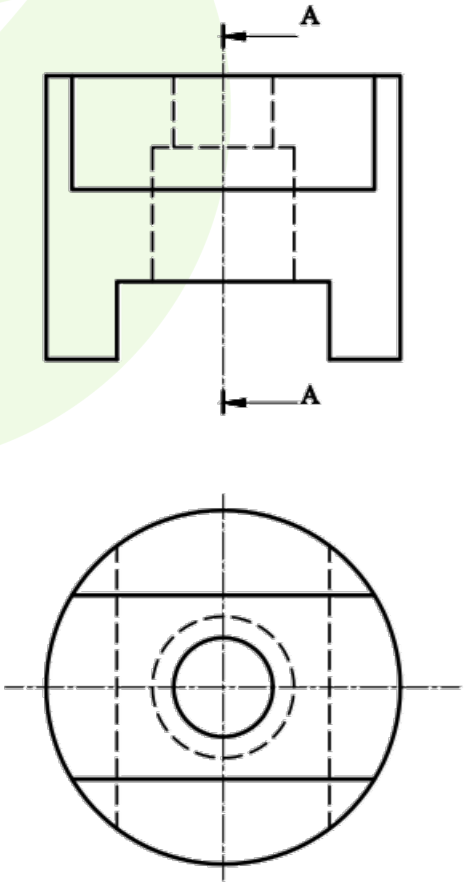


Pregunta 4.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (4.1 o 4.2).

4.1.- Representar las vistas necesarias de la pieza dada en perspectiva caballera (sin coeficientes de reducción). Acotar según norma para su correcta definición dimensional, sabiendo que ambos taladros son pasantes.



4.2.- Dadas las vistas normalizadas de una pieza, representar la vista cortada por el plano **AA**. Acotar según normativa para su correcta definición dimensional.

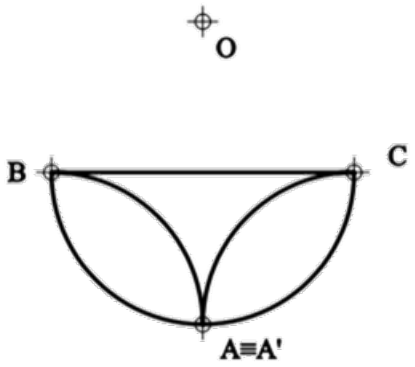


© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

SOLUCIONES

Pregunta 1.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (1.1 o 1.2).

1.1.- Dibujar la figura inversa de la dada sabiendo que **O** es el centro de inversión y que el punto **A** es doble.



SOLUCIÓN:

La figura está compuesta por el segmento recto **BC**, por la semicircunferencia **BAC** (cuyo centro es el punto medio del segmento **BC**), por el arco de circunferencia **AB**, y por el arco de circunferencia **AC**. Hallar la figura inversa consiste en encontrar la inversa de cada uno de estos elementos.

1) En primer lugar, sabemos que el punto **A = A'** es doble, así que podemos trazar la circunferencia de puntos dobles (CPD). El centro está en **O** y el radio es la longitud del segmento **OA**.

2) En segundo lugar, obtenemos el punto inverso **B'** del punto **B**. Este punto se encuentra sobre la recta que une **O** y **B**. Trazamos la recta **r** que pasa por el punto **B** y es perpendicular al segmento **OB**. La recta **r** interseca con la CPD en el punto **P**. Trazamos la recta **s** que es tangente a la CPD en el punto **P**. El punto **B'** es la intersección entre **r** y **s**. Como **B** está dentro de la CPD, entonces **B'** está fuera de la CPD.

   El punto **C'** se obtiene de forma totalmente análoga a cómo se obtiene el punto **B'**.

3) En tercer lugar, el segmento **BC** pertenece a una recta que *no* pasa por el centro de inversión **O**, así que su inversa es una circunferencia que *sí* pasa por **O**. Esta circunferencia tiene que pasar entonces por **O**, por **B'**, y por **C'**. El arco de circunferencia que nos interesa es el que va de **B'** a **C'** que no pasa por **O**.

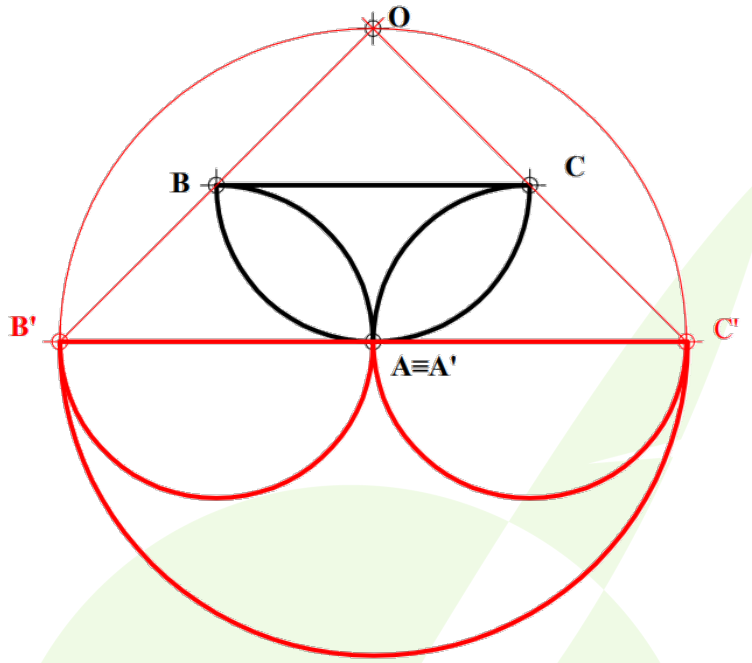
4) En cuarto lugar, la semicircunferencia **BAC** pertenece a una circunferencia que *sí* pasa por el centro de inversión **O**, así que su inversa es una recta que *no* pasa por **O**. Esta recta tiene que pasar entonces por **B'**, por **A'** y por **C'**. El segmento que nos interesa es el que va de **B'** a **C'**.

5) En quinto lugar, el arco de circunferencia **AB** pertenece a una circunferencia que *no* pasa por el centro de inversión **O**, así que su inversa es una circunferencia que *no* pasa por **O**. Esta circunferencia tiene que pasar entonces por **B'** y por **A'**. Para trazarla podemos tomar

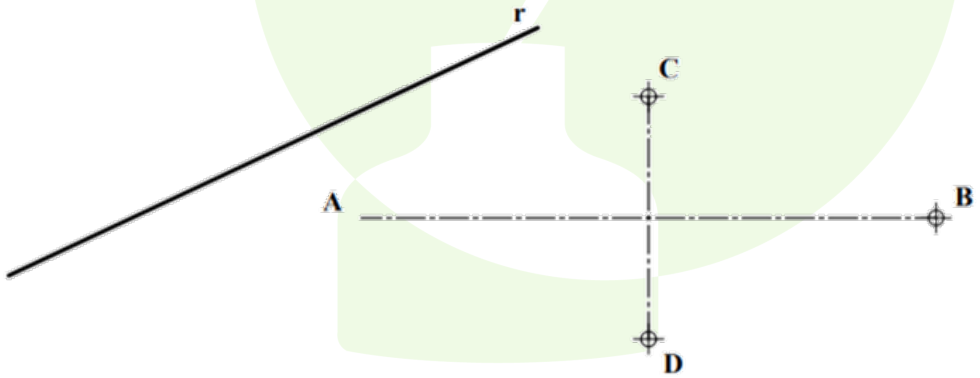
© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

un punto **D** del arco **AB**, hallar su inverso **D'**, y trazar la circunferencia que pasa por **A'**, por **B'** y por **D'**.

La inversa del arco **AC** se obtiene de forma totalmente análoga a cómo se obtiene la inversa del arco **AB**.



1.2.- Dada la elipse definida por los ejes **AB** y **CD**, trazar las rectas tangentes paralelas a la recta **r**. Hallar los puntos de tangencia.



SOLUCIÓN:

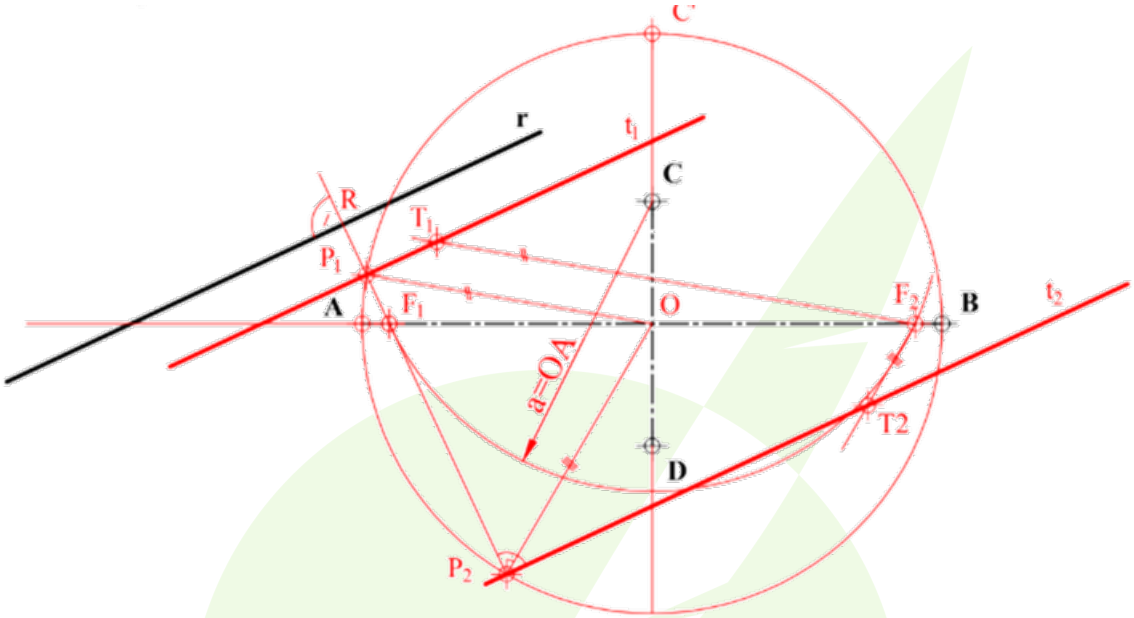
Tenemos los ejes de una elipse (centrada en **O**) y queremos hallar las 2 rectas tangentes a ella paralelas a la dirección definida por la recta **r**.

En primer lugar, hallamos los focos $\mathbf{F_1}$ y $\mathbf{F_2}$ de la elipse. El eje horizontal es más grande que el vertical, así que sabemos que los focos se encuentran en algún lugar de la recta que une **A** y **B**. Además, sabemos que la elipse se define como el conjunto de puntos **P** tales que $\mathbf{PF_1} + \mathbf{PF_2} = 2\mathbf{a}$,

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

siendo **a** la longitud del semieje mayor, es decir, la longitud del segmento **OA**. En el caso de los puntos **C** y **D**, tenemos que $CF_1 = CF_2$ y $DF_1 = DF_2$, así que sabiendo esto ya podemos encontrar los dos focos.

En segundo lugar, trazamos la perpendicular **s** a la recta **r** que pase por F_1. Trazamos también la circunferencia principal (CP) de la elipse, con centro en **O** y de radio **a**. Los puntos de corte de **s** con la CP son los puntos P_1 y P_2. Trazamos paralelas a **r** que pasen por P_1 y por P_2, y ya tenemos las dos rectas tangentes a la elipse.

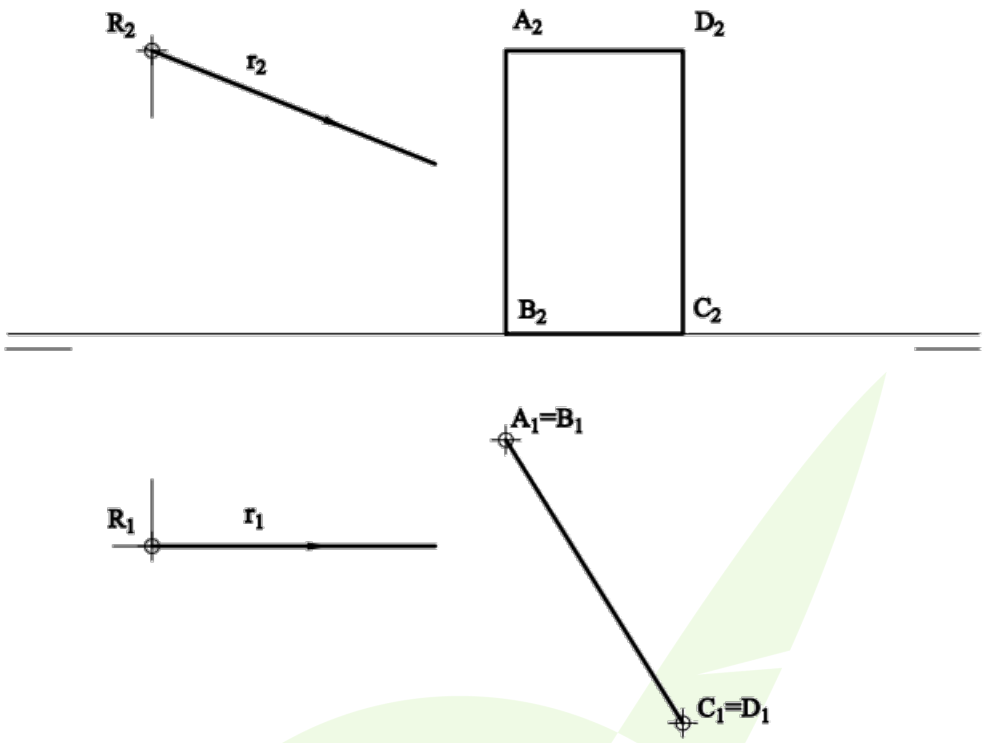


Finalmente, queda encontrar los puntos de tangencia. Trazamos la recta que pasa por F_2 paralela al segmento OP_1, y donde corta con la recta tangente t_1 tenemos el punto de tangencia T_1. Trazamos la recta que pasa por F_2 paralela al segmento OP_2, y donde corta con la recta tangente t_2 tenemos el punto de tangencia T_2.

Pregunta 2.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (2.1 o 2.2).

2.1.- La recta **r** representa la trayectoria de un rayo láser antes de reflejarse en el espejo **ABCD**. Determinar la trayectoria del mismo después de la reflexión y su punto de intersección con el plano horizontal.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES



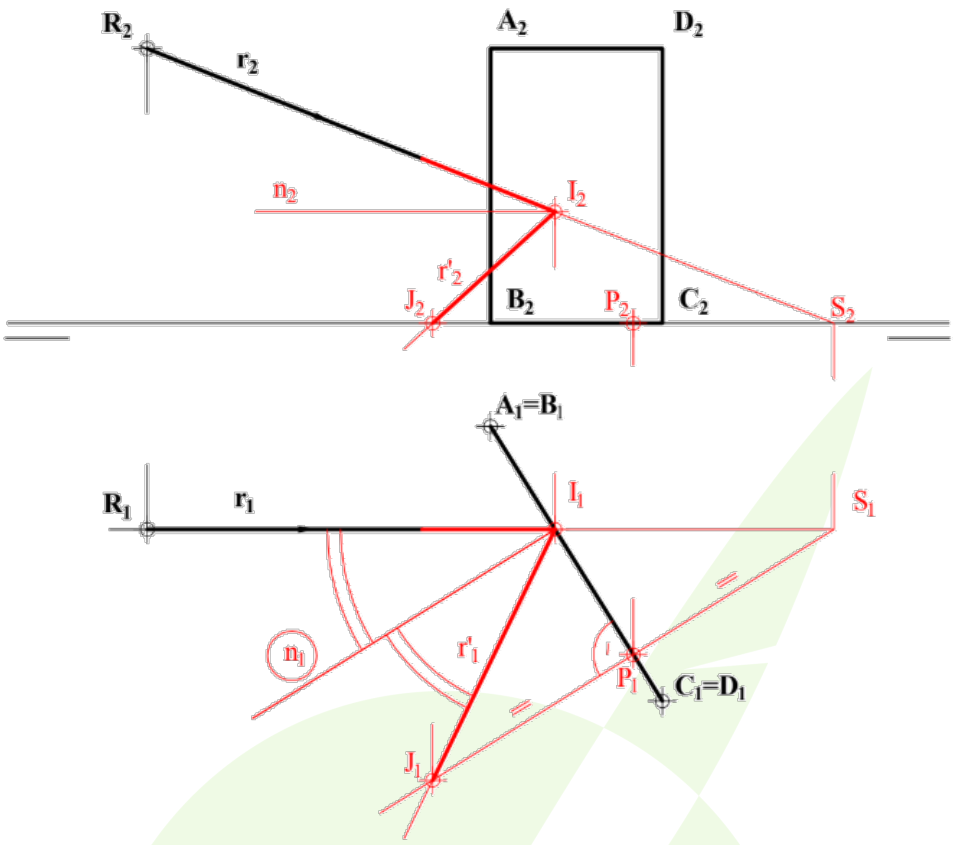
SOLUCIÓN:

La recta **r** es *frontal* porque su traza horizontal (**r_1**) es paralela a la línea de tierra (LT). El plano **π** es *vertical*, porque su traza horizontal (**A_1C_1**) es una recta, pero no es paralela a la LT, así que también es *oblicuo*.

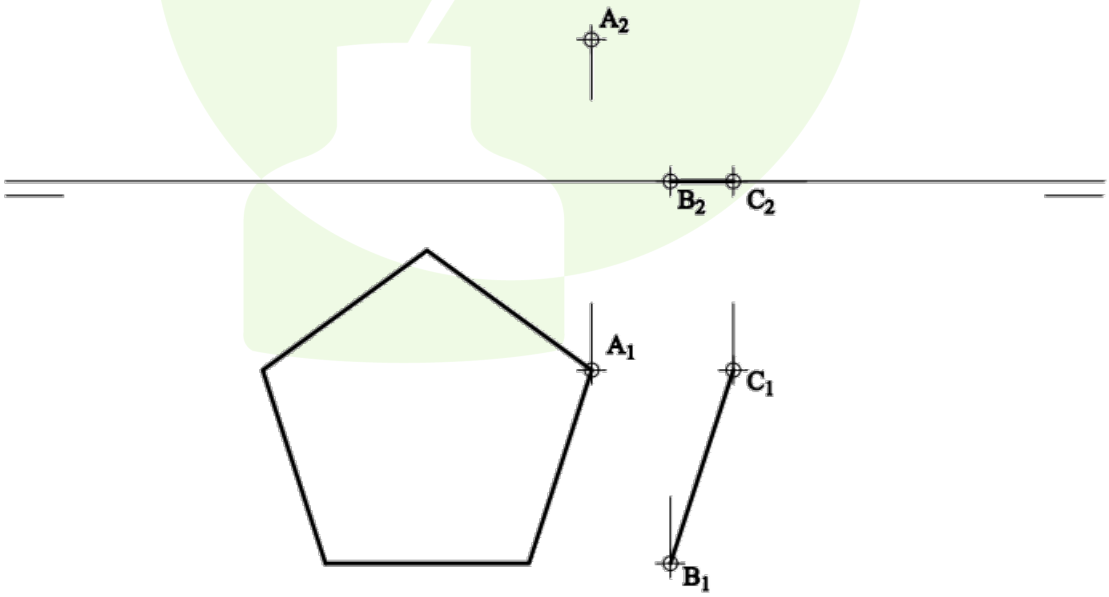
Para estudiar la intersección entre la recta **r** y el plano **π** tenemos que alargar las trazas de la recta, hasta observar el punto de corte con el plano horizontal (**S**). Al hacer esto, la traza horizontal de **r** choca con la traza horizontal de **π** en el punto **I**. Para encontrar la proyección vertical del punto **I** debemos saber que es un punto que se encuentra sobre la recta **r**.

A continuación, trazamos la recta **n** que pasa por **I_1** perpendicular a **$π_1$**, y realizamos una transformación de simetría axial de **r_1** respecto de **n**. Ya tenemos la traza horizontal (**r_1'**) de la trayectoria que sigue el rayo después de reflejarse en el espejo. Para obtener la traza vertical **r_2'**, trazamos la recta que pasa por **S_1** perpendicular a **$π_1$**. La intersección de ésta con **r_1'** es la proyección horizontal del punto **J** donde el rayo choca con el plano horizontal (**J_1**). La proyección vertical de **J** se encuentra sobre la LT.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES



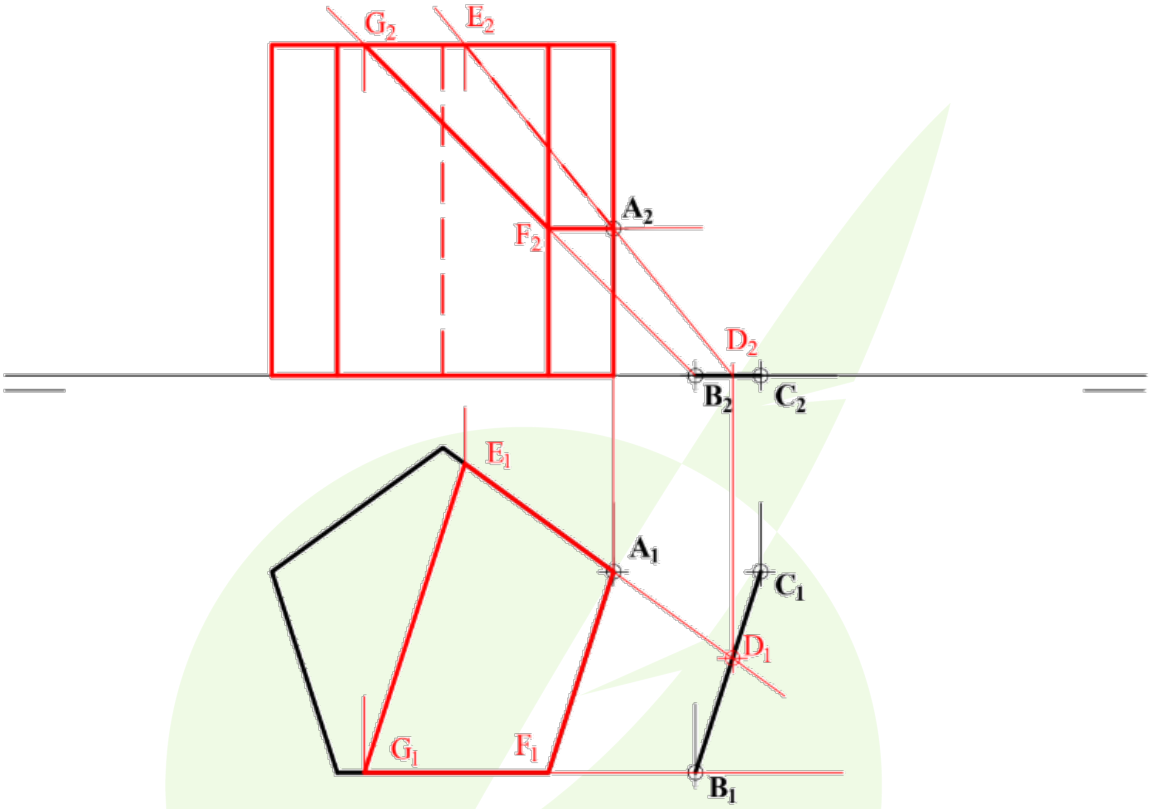
2.2.- Determinar la sección producida por el plano **ABC** en el prisma pentagonal regular recto de 45 mm de altura, cuya base dada está situada en el plano horizontal de proyección.



© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

SOLUCIÓN:

Nos dicen que el prisma pentagonal tiene 45 mm de altura, así que esta es la distancia que debe haber entre la LT y la parte superior del prisma en la proyección vertical. Con esta información terminamos de dibujar la vista del alzado del prisma.



La recta **r** une los puntos **B** y **C**. Se trata de una recta horizontal contenida en el plano horizontal del diedro, porque su proyección vertical se encuentra sobre la LT.

A continuación, alargamos la base del pentágono en la proyección horizontal que pasa por el vértice $\mathbf{F_1}$, hasta que corte con la proyección horizontal de la recta **r**. El punto de corte es precisamente $\mathbf{B_1}$. La proyección vertical del punto **F** ($\mathbf{F_2}$) debe estar a la misma altura que $\mathbf{A_2}$, así que trazamos una paralela a la LT desde $\mathbf{A_2}$ para encontrar a $\mathbf{F_2}$.

Luego alargamos uno de los lados que pasan por el vértice $\mathbf{A_1}$ hasta que corte con la proyección horizontal de la recta **r**. El punto de corte es la proyección horizontal del punto **D** ($\mathbf{D_1}$), contenido en la recta **r**, y por tanto contenido en el plano horizontal.

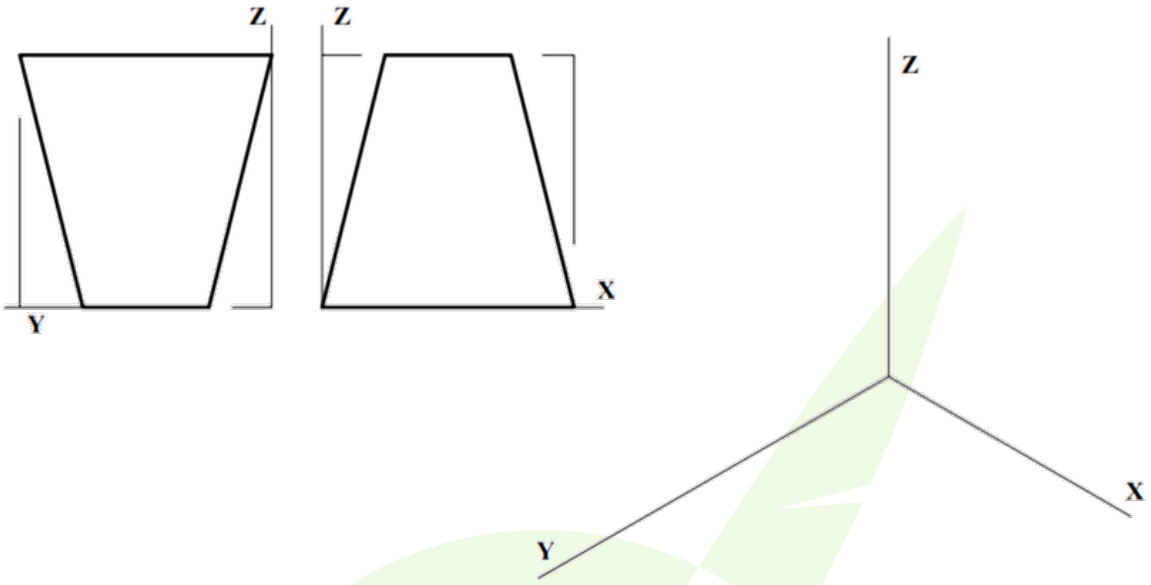
Ahora trazamos la recta que pasa por $\mathbf{B_2}$ y por $\mathbf{F_2}$, y trazamos la recta que pasa por $\mathbf{D_2}$ y por $\mathbf{A_2}$. Estas rectas cortan con la tapa superior del prisma en los puntos $\mathbf{G_2}$ y $\mathbf{E_2}$.

Finalmente, la porción del plano que contiene a la recta **r** y al punto **A** que se encuentra 'dentro' del prisma tiene vértices **A**, **E**, **F** y **G**. En el plano horizontal, la sección es el cuadrilátero $\mathbf{A_1E_1G_1F_1}$. El lado $\mathbf{E_1G_1}$ es visible, mientras que el resto están superpuestos con los bordes del prisma. En el plano vertical, la sección es el cuadrilátero $\mathbf{A_2E_2G_2F_2}$. Los lados $\mathbf{G_2F_2}$ y $\mathbf{F_2A_2}$ son visibles, el lado $\mathbf{A_2E_2}$ está oculto, y el lado $\mathbf{G_2E_2}$ está superpuesto con el borde superior del prisma.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

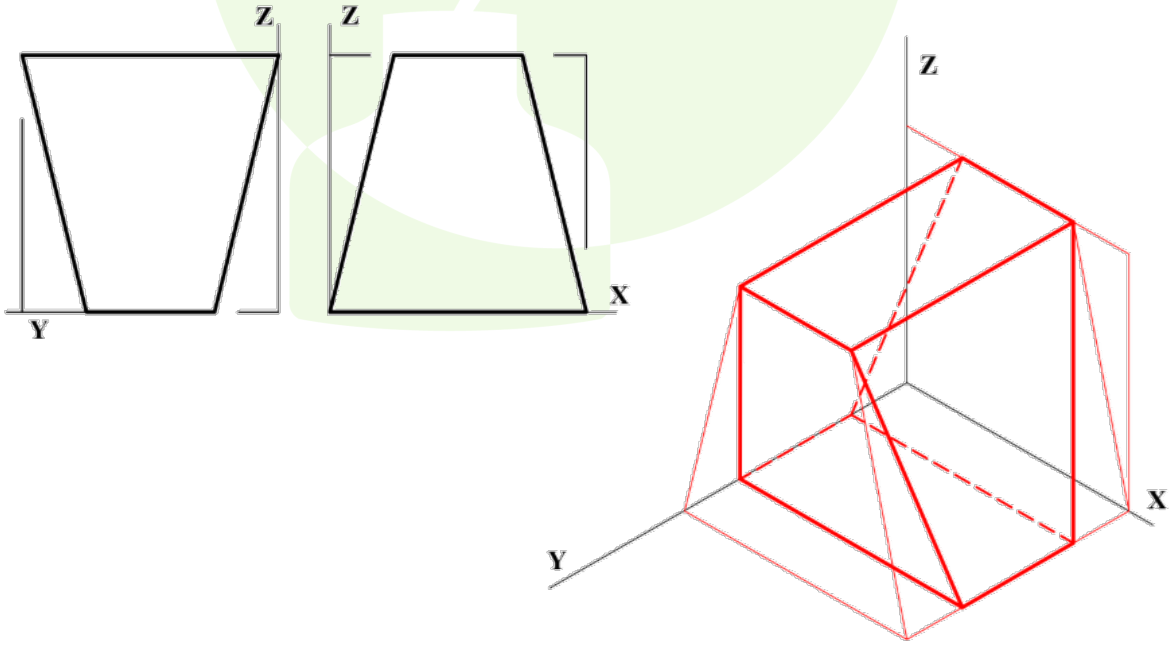
Pregunta 3.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (3.1 o 3.2).

3.1.- Representar como 'dibujo isométrico' (sin coeficientes de reducción) la pieza dada en diédrico indicando las aristas vistas y ocultas.



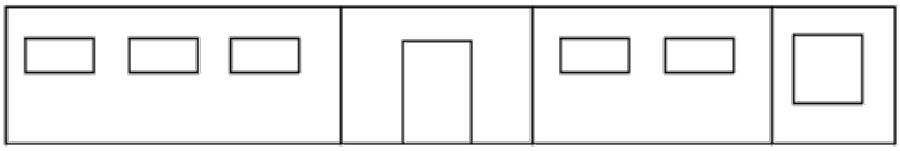
SOLUCIÓN:

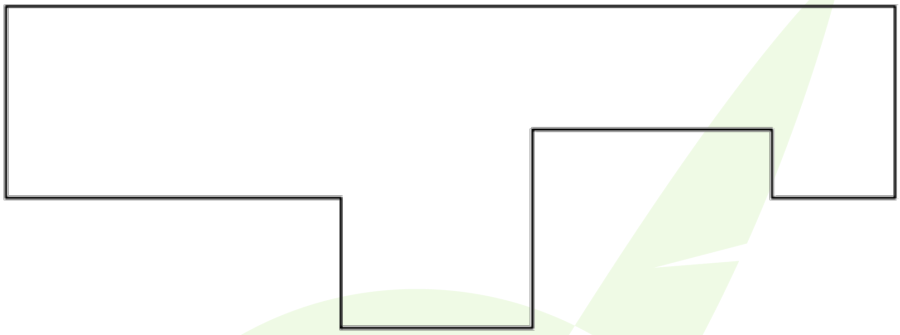
Para representar la figura 3D a partir del *alzado* y el *perfil izquierdo*, debemos tomar las medidas sobre estas vistas y conservarlas. Las rectas paralelas a los ejes **X**, **Y** ó **Z** en la representación diédrica de la figura, lo son también en la representación isométrica de la misma. Los lados ocultos se dibujan con línea de trazos, y los lados visibles con línea continua. En ambos casos, las rectas forman parte de la solución, así que habrá que dibujarlas con un lápiz blando (por ejemplo, 2B). En cambio, las líneas que hayamos usado como referencia (como por ejemplo, los ejes **X**, **Y**, **Z**), se dibujan con lápiz duro (por ejemplo, 2H), para que queden prácticamente imperceptibles.



© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

3.2.- Completar la planta y el alzado de la cubierta determinando las intersecciones de los planos que la constituyen. Todas las vertientes forman ángulo de 30º con el plano horizontal.

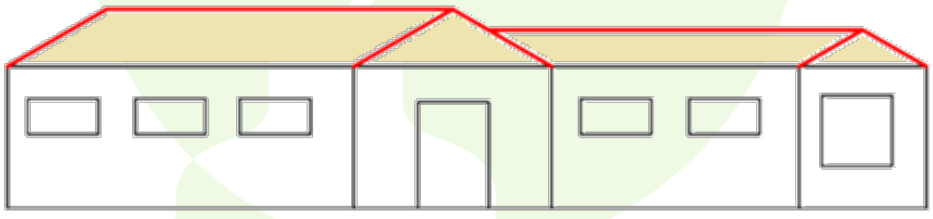


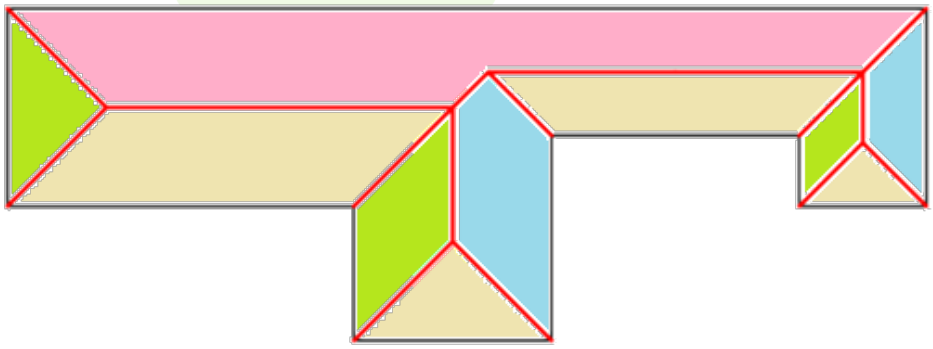


SOLUCIÓN:

Sabiendo que las vertientes, es decir los faldones, forman 30º con el plano horizontal, es inmediato encontrar la vista del *alzado* de los mismos. Por otro lado, al formar todos el mismo ángulo, en la vista de *planta* los faldones forman 45º con los aleros. De esta forma se traza la cubierta del edificio.

En la figura, el color *beige* indica los faldones que se observan de frente, es decir, en el alzado.

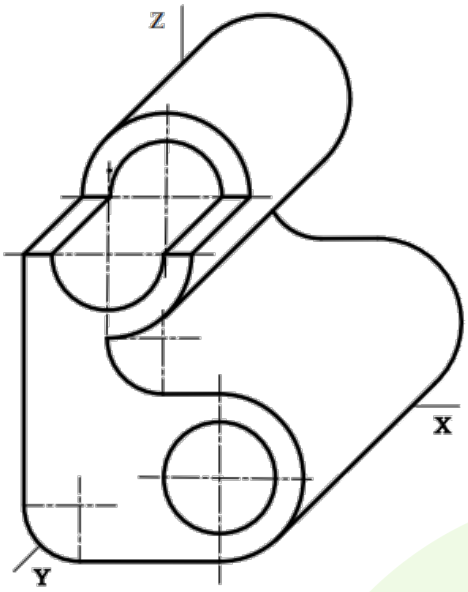




© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

Pregunta 4.- (2,5 puntos) Responda únicamente a una de las dos preguntas (4.1 o 4.2).

4.1.- Representar las vistas necesarias de la pieza dada en perspectiva caballera (sin coeficientes de reducción). Acotar según norma para su correcta definición dimensional, sabiendo que ambos taladros son pasantes.



SOLUCIÓN:

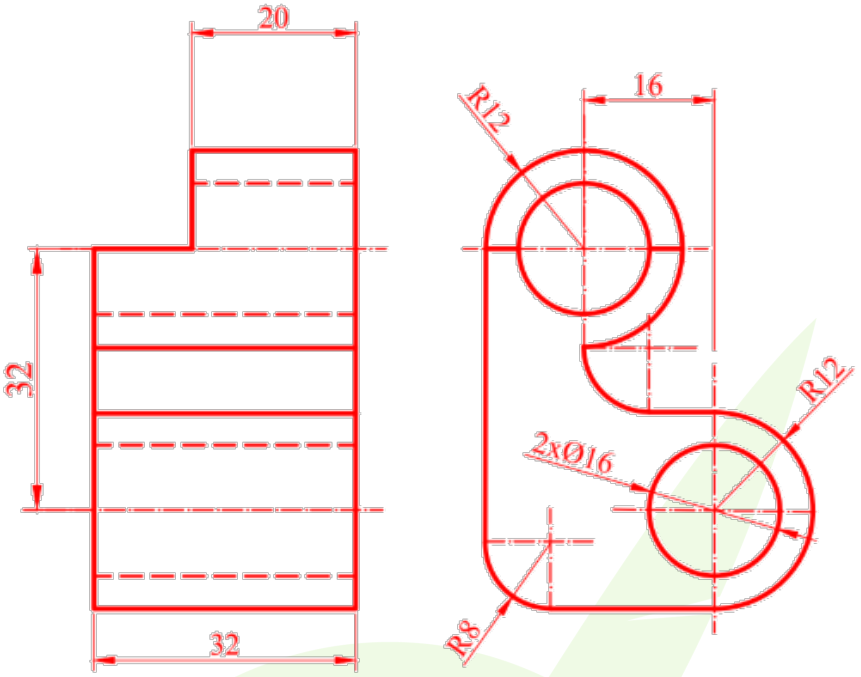
Dada la figura en perspectiva caballera, sacamos sus vistas (es decir, sus proyecciones). El *alzado* será la proyección sobre el plano **XZ**, y el *perfil derecho* será la proyección sobre el plano **YZ**. No es necesario representar la *planta*, puesto que todas las posibles medidas pueden acotarse en las vistas del *alzado* y del *perfil derecho*.

Las **longitudes** se acotan con segmentos con puntas de flecha a ambos lados (apuntando hacia afuera del segmento), y no se indican longitudes redundantes.

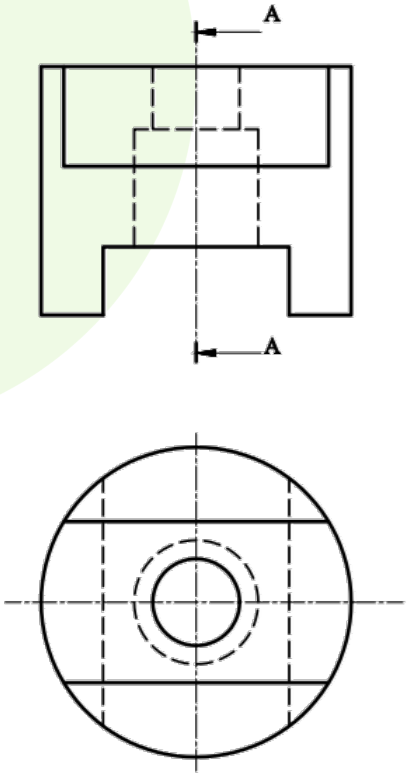
Los **diámetros** de circunferencias se acotan con segmentos que pasan por el centro, y con puntas de flecha a ambos lados (apuntando hacia dentro de la circunferencia). Se indican con el símbolo Ø de *diámetro*. Además, los ejes de las circunferencias (y de los cilindros) se indican con línea de trazos tipo punto-raya. Si en una vista hay dos circunferencias con mismo diámetro y centro, entonces se indica con un 2x.

Los **radios** de circunferencias se acotan con segmentos que empiezan en el centro y acaban en una punta de flecha que apunta hacia dentro de la circunferencia. Se indican con una R de *radio*.

© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES



4.2.- Dadas las vistas normalizadas de una pieza, representar la vista cortada por el plano **AA**. Acotar según normativa para su correcta definición dimensional.



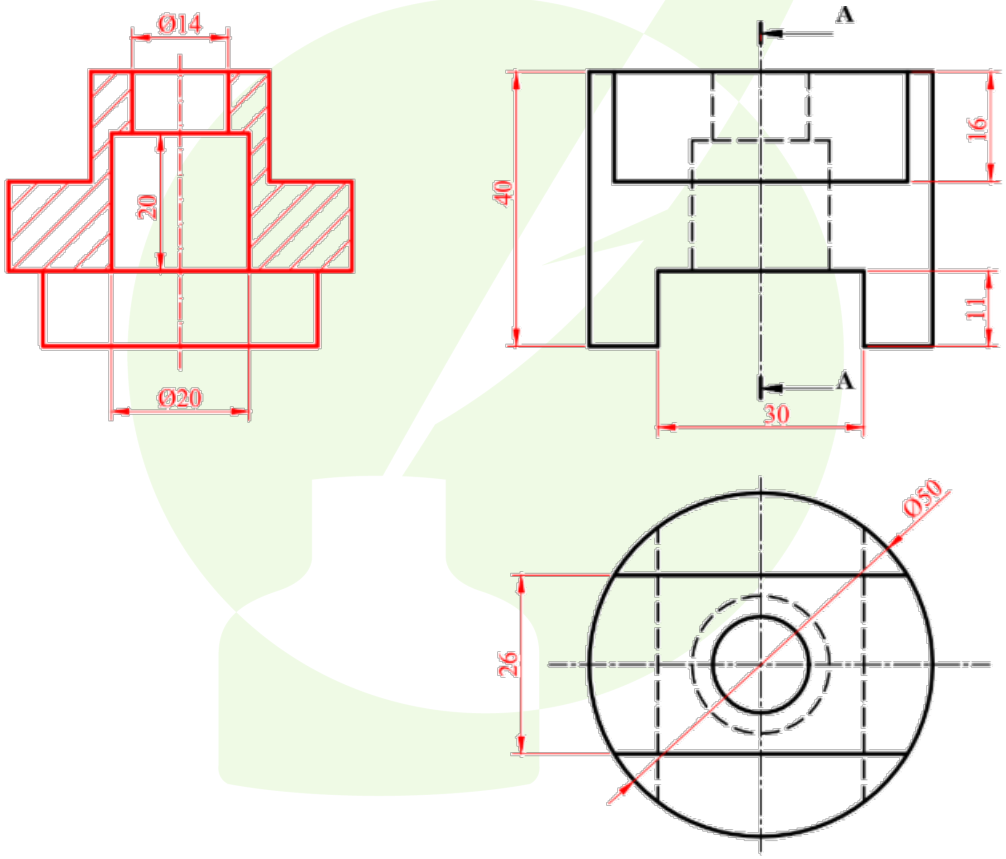
© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES

SOLUCIÓN:

Nos dan la vista del *alzado* y de la *planta* de la figura. Las líneas continuas son aquellas que son *visibles*, y las líneas a trazos están *ocultas*. Las líneas de trazo punto-raya indican ejes de circunferencias o cilindros.

Como las vistas en el enunciado se encuentran ladeadas a la derecha, podemos intuir que nos están pidiendo el *perfil derecho* de la figura, que se coloca a la izquierda según la normativa europea. Debemos saber que la *altura* del perfil derecho coincide con la del alzado, que la *profundidad* del perfil derecho coincide con la de la planta, y que la *anchura* del alzado coincide con la de la planta. Siguiendo estos criterios, podemos dibujar las **vistas diédricas**: la LT equidista del borde superior de la planta y del borde inferior del alzado, y el plano de perfil equidista del borde izquierdo del alzado y del borde derecho del perfil derecho.

Como el perfil derecho en este caso es un corte (una sección), la zona sólida hay que rellenarla con una trama de líneas paralelas oblicuas, que indican que esa zona es sólida en el corte. La acotación debe llevarse a cabo igual que en el ejercicio 4.1., sabiendo que no debe haber medidas redundantes.



© CENTRO DE ESTUDIOS LUIS VIVES