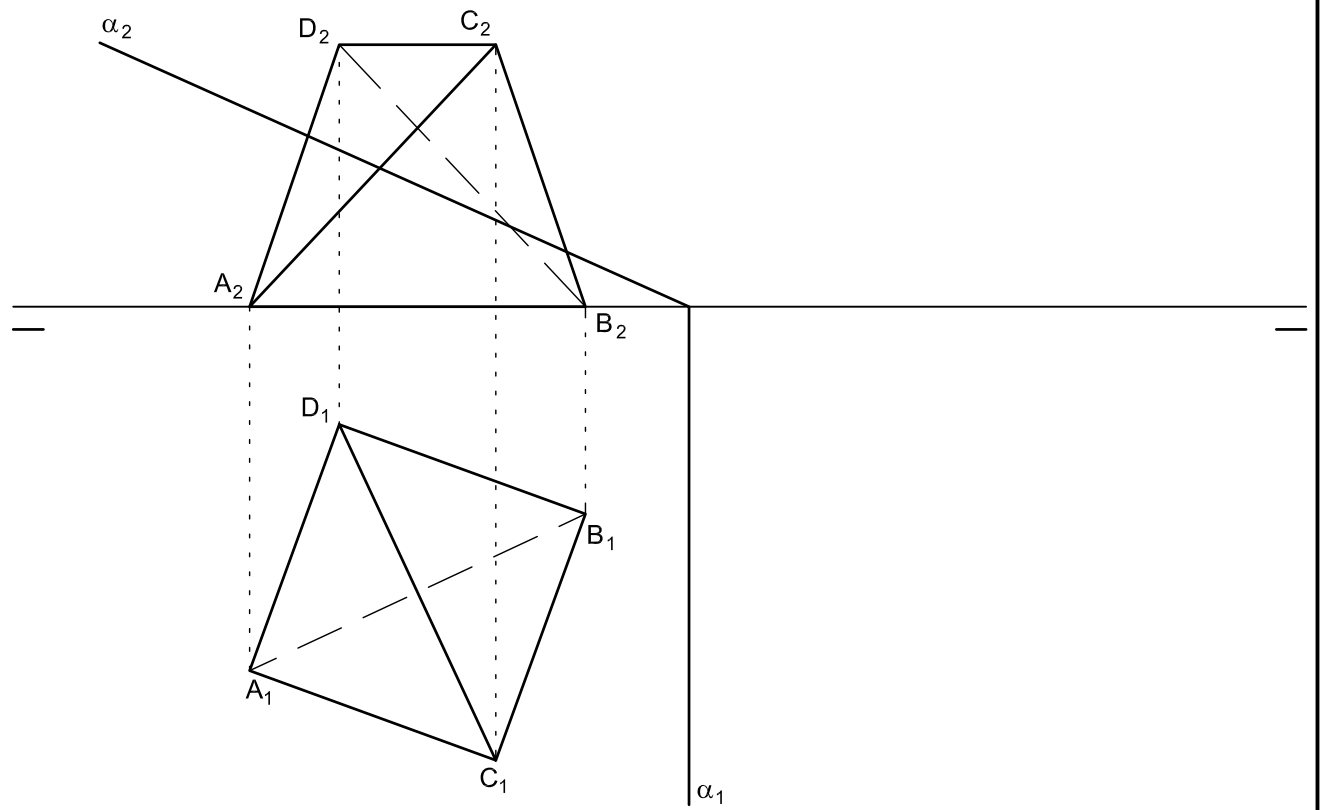
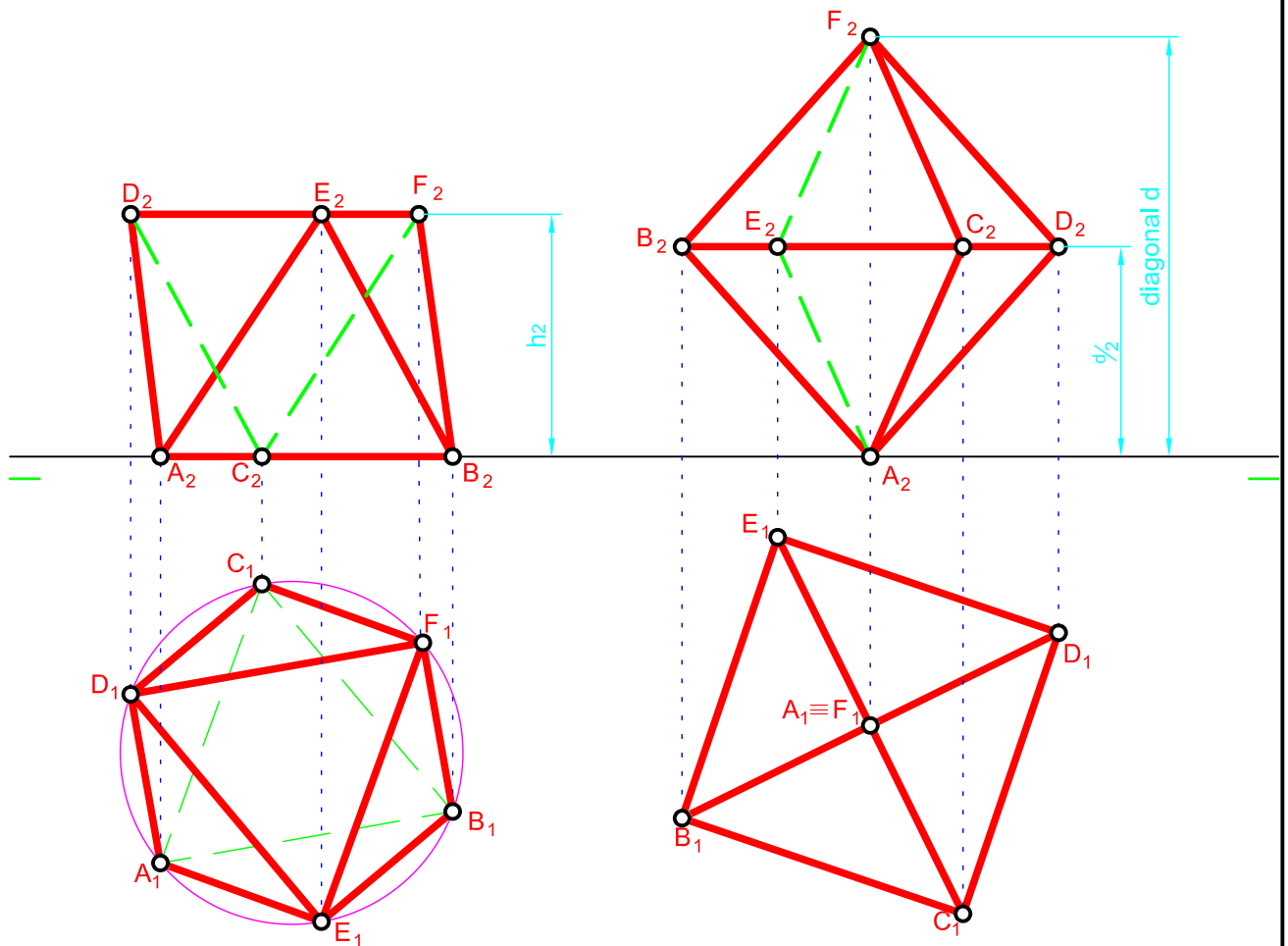


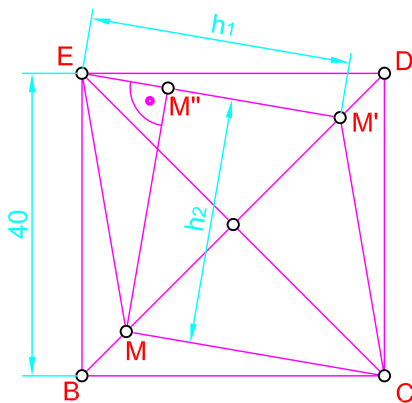
Dibujar las proyecciones del octaedro en las posiciones pedidas: una con una cara poyada en el PH, se da la proyección horizontal de dicha cara; la otra con una diagonal del octaedro vertical, se da la proyección horizontal del pie de dicha diagonal, así como la línea sobre la que está la proyección horizontal de la arista AB. En ambas representaciones la arista del octaedro vale lo mismo.



Aprovechando una de las posiciones vistas en la lámina 25, se pide seccionar el tetraedro por el plano α , obteniendo su verdadera magnitud y el desarrollo del tetraedro así como de la sección en la parte inferior de la lámina.



Dibujar las proyecciones del octaedro en las posiciones pedidas: una con una cara apoyada en el PH, se da la proyección horizontal de dicha cara; la otra con una diagonal del octaedro vertical, se da la proyección horizontal del pie de dicha diagonal, así como la línea sobre la que está la proyección horizontal de la arista AB. En ambas representaciones la arista del octaedro vale lo mismo.



Antes de dibujar la proyecciones, hay que determinar las magnitudes del octaedro, para ello:

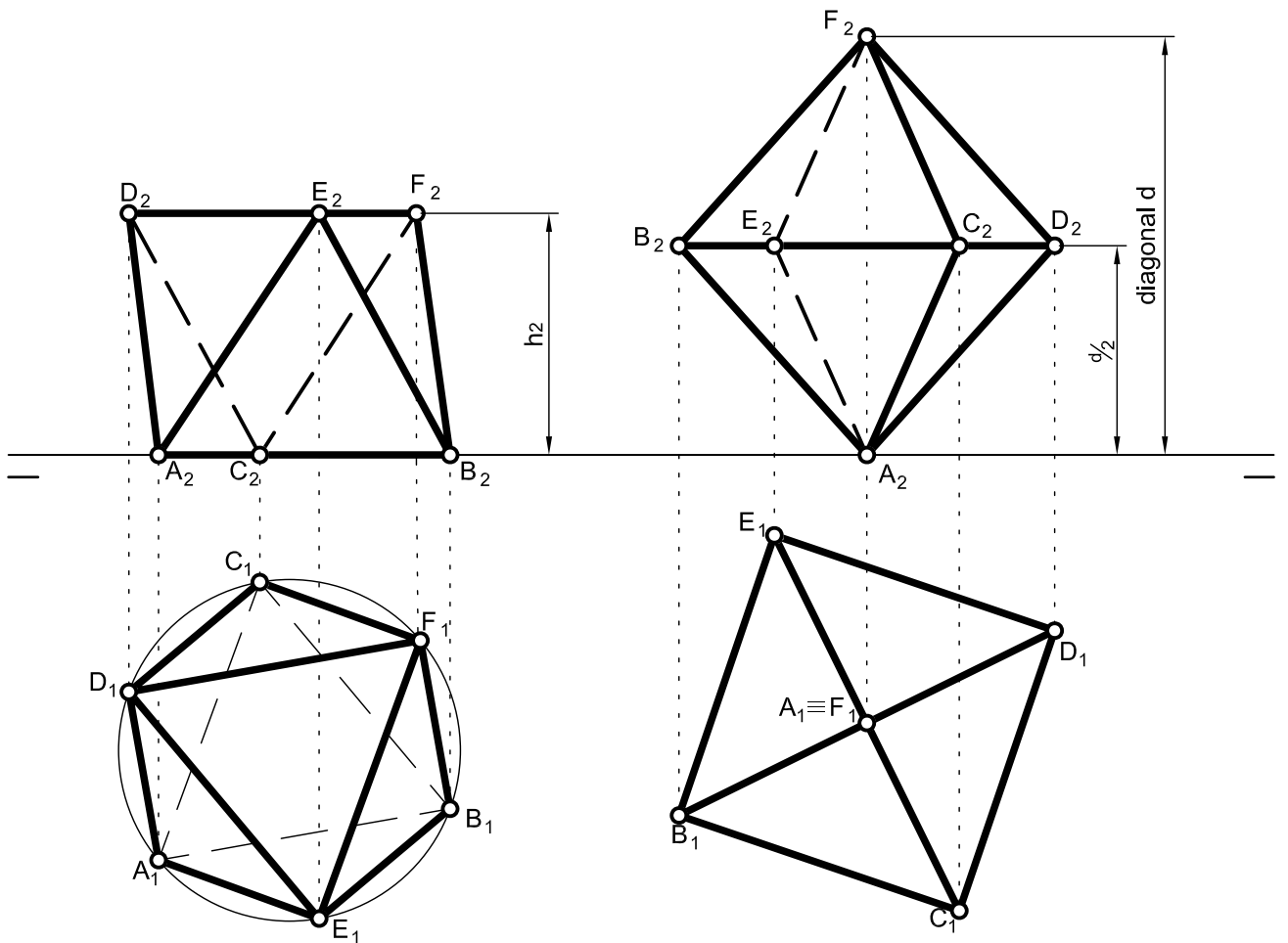
1. Se dibuja el cuadrado de lado 40 mm. La diagonal d de este cuadrado coincide con la del octaedro.
2. Se dibuja el rombo de diagonales $d = CE$ y el lado del cuadrado MM' . El lado de dicho rombo resulta la altura h_1 de la cara del octaedro.
3. Por M , por ejemplo, se dibuja una línea perpendicular al lado EM' , obteniendo el punto M'' , resultando que $MM'' = h_2$, distancia entre caras paralelas.

Quando el octaedro está apoyado por una de sus caras, se proyecta sobre el plano de apoyo como un hexágono, resultando en nuestro caso que:

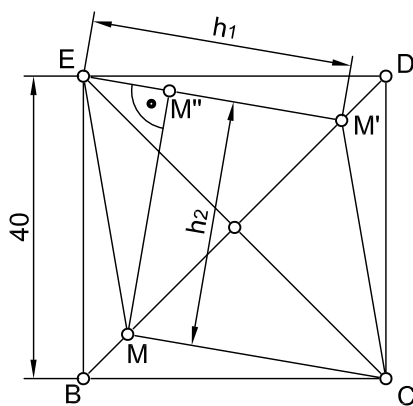
1. Se dibuja la circunferencia circunscrita al triángulo base ABC .
2. Se gira respecto del centro de la circunferencia, el triángulo base 60° , obteniendo las proyecciones horizontales de los otros tres vértices, D , E y F del octaedro.
3. Solo queda obtener las proyecciones verticales de estos vértices, resultando que las de los A , B y C están en el LT y los otros tres tienen de cota la magnitud h_2 , determinada en la figura anterior.

El dibujo de la otra posición es sencillo:

1. Se dibuja un cuadrado $B_1C_1D_1E_1$, de centro A_1 , teniendo así las proyecciones horizontales del octaedro. Como la diagonal es vertical, coinciden las proyecciones de los vértices A y F .
2. Las proyecciones verticales son, la del vértice A está en la LT, la del vértice F tiene de cota la diagonal d y las de los vértices B , C , D y E tienen de cota la mitad de la diagonal d .



Dibujar las proyecciones del octaedro en las posiciones pedidas: una con una cara apoyada en el PH, se da la proyección horizontal de dicha cara; la otra con una diagonal del octaedro vertical, se da la proyección horizontal del pie de dicha diagonal, así como la línea sobre la que está la proyección horizontal de la arista AB. En ambas representaciones la arista del octaedro vale lo mismo.



Antes de dibujar la proyecciones, hay que determinar las magnitudes del octaedro, para ello:

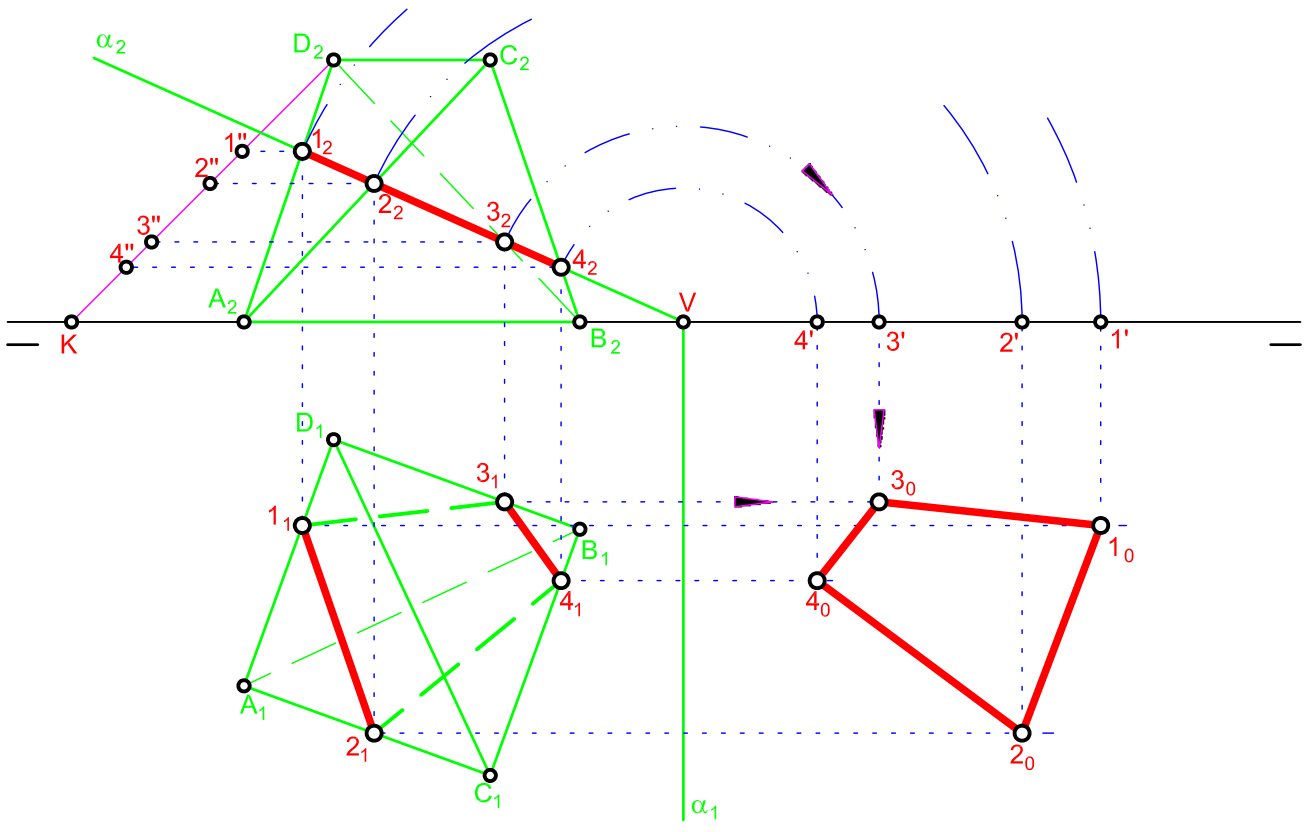
1. Se dibuja el cuadrado de lado 40 mm. La diagonal d de este cuadrado coincide con la del octaedro.
2. Se dibuja el rombo de diagonales $d = CE$ y el lado del cuadrado MM' . El lado de dicho rombo resulta la altura h_1 de la cara del octaedro.
3. Por M , por ejemplo, se dibuja una línea perpendicular al lado EM' , obteniendo el punto M'' , resultando que $MM'' = h_2$, distancia entre caras paralelas.

Cuando el octaedro está apoyado por una de sus caras, se proyecta sobre el plano de apoyo como un hexágono, resultando en nuestro caso que:

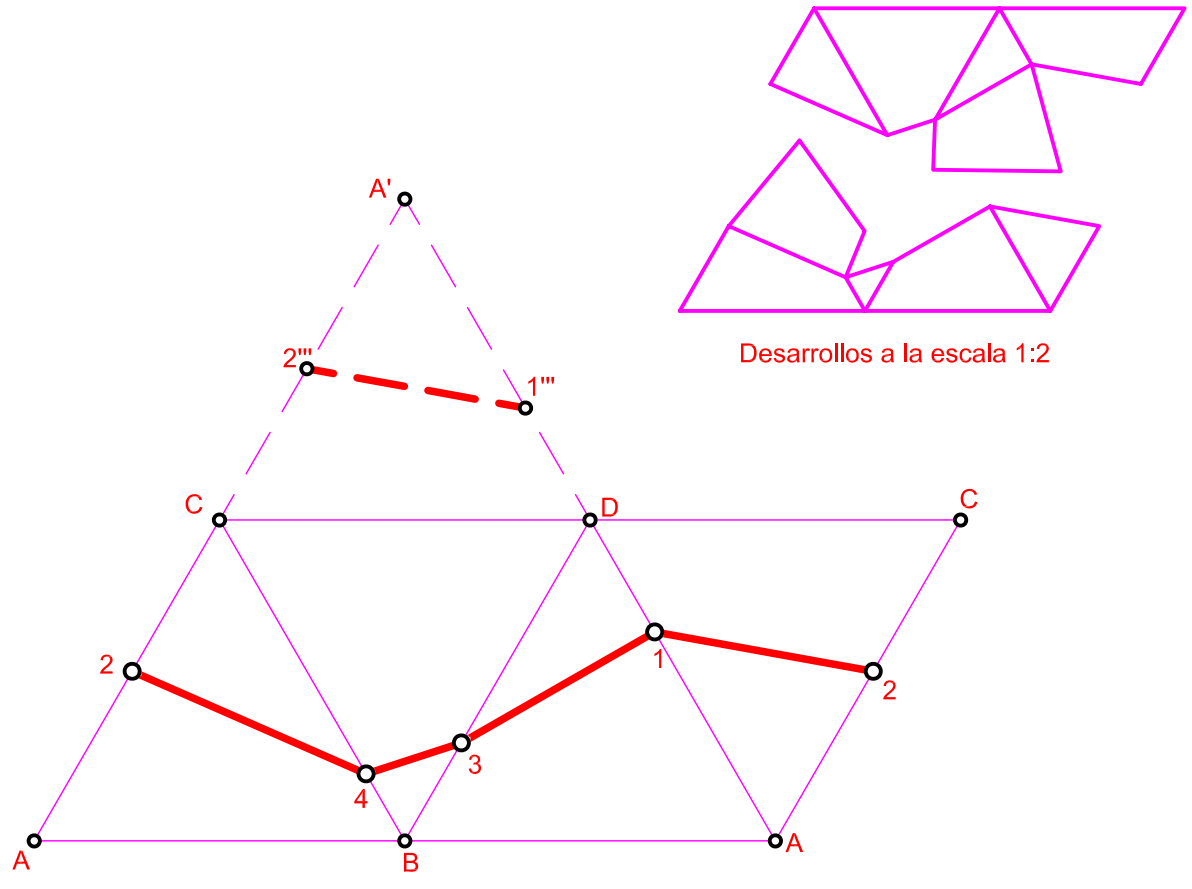
1. Se dibuja la circunferencia circunscrita al triángulo base ABC .
2. Se gira respecto del centro de la circunferencia, el triángulo base 60° , obteniendo las proyecciones horizontales de los otros tres vértices, D , E y F del octaedro.
3. Solo queda obtener las proyecciones verticales de estos vértices, resultando que las de los A , B y C están en el LT y los otros tres tienen de cota la magnitud h_2 , determinada en la figura anterior.

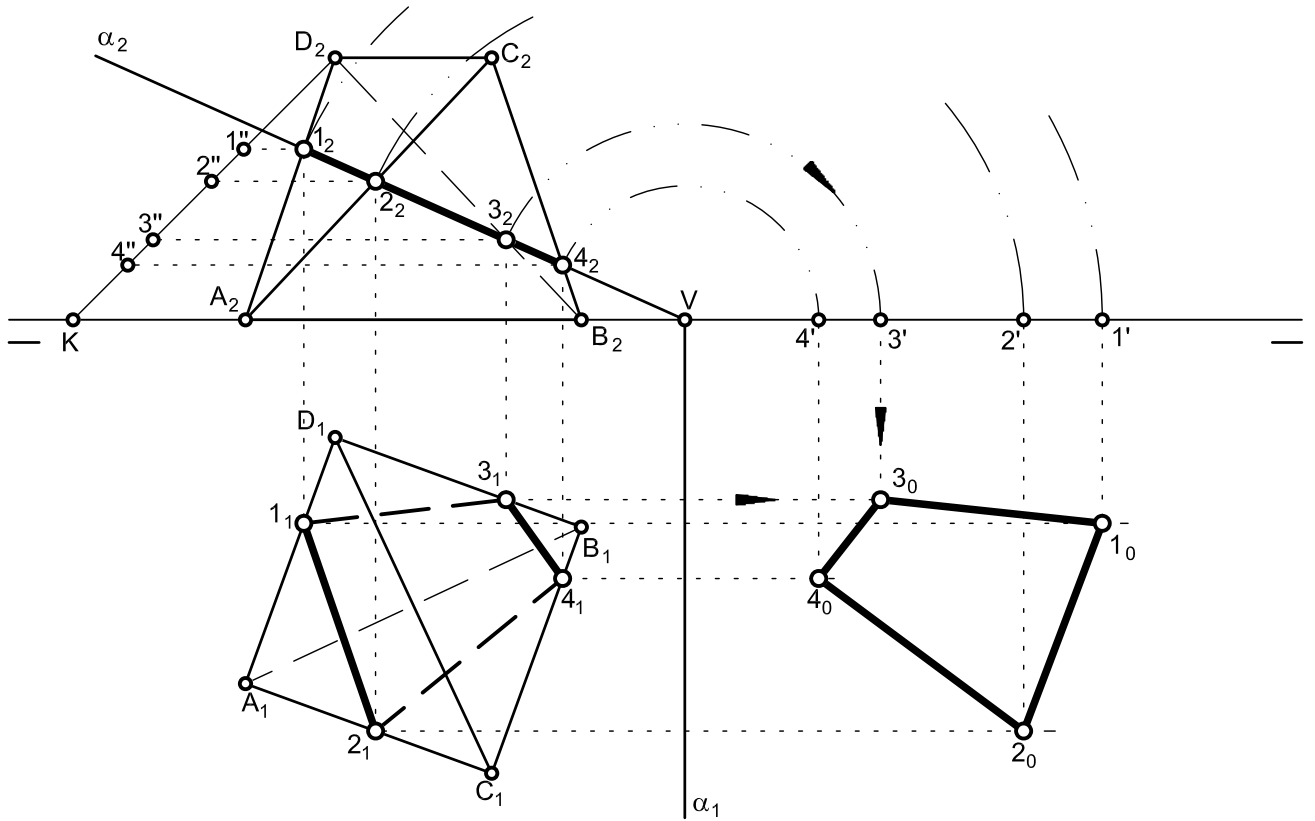
El dibujo de la otra posición es sencillo:

1. Se dibuja un cuadrado $B_1C_1D_1E_1$, de centro A_1 , teniendo así las proyecciones horizontales del octaedro. Como la diagonal es vertical, coinciden las proyecciones de los vértices A y F .
2. Las proyecciones verticales son, la del vértice A está en la LT, la del vértice F tiene de cota la diagonal d y las de los vértices B , C , D y E tienen de cota la mitad de la diagonal d .

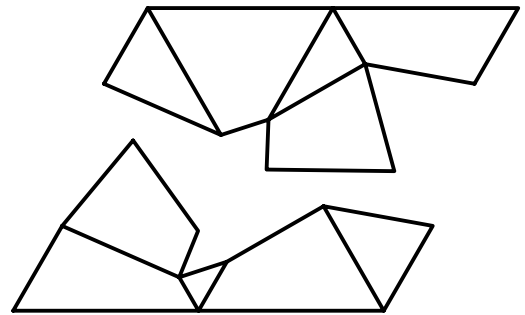


Aprovechando una de las posiciones vistas en la lámina 25, se pide sectionar el tetraedro por el plano α , obteniendo su verdadera magnitud y el desarrollo del tetraedro así como de la sección en la parte inferior de la lámina.

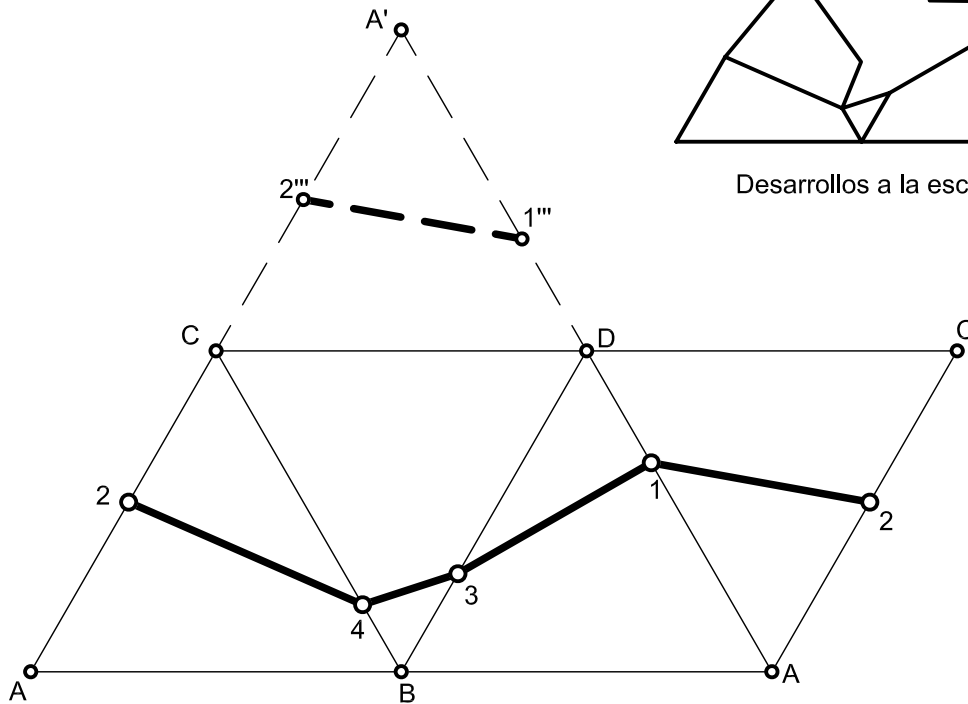




Aprovechando una de las posiciones vistas en la lámina 25, se pide seccionar el tetraedro por el plano α , obteniendo su verdadera magnitud y el desarrollo del tetraedro así como de la sección en la parte inferior de la lámina.



Desarrollos a la escala 1:2



La sección al tratarse el plano α de un proyectante vertical, se obtiene directamente, sin ayuda de plano auxiliar, pues

1. Los puntos sección se obtienen en proyección vertical, al cortar la traza vertical α_2 a las aristas verticales, que sean cortadas, del tetraedro. En este caso se obtienen los puntos 1, 2, 3 y 4.
2. Se obtienen las proyecciones horizontales de los puntos sección.
3. El abatimiento es sencillo; se dibujan con centro en el vértice del plano y radios hasta cada proyección vertical de los puntos sección, arcos que cortan a la LT en los puntos 1', 2', 3' y 4'.
4. Se dibujan por estos líneas perpendiculares a la LT.
5. Desde las proyecciones horizontales de los puntos sección, se dibujan líneas paralelas a la LT, que cortan a las correspondientes perpendiculares anteriores en los puntos abatidos: 1₀, 2₀, 3₀ y 4₀, que unidos dan la sección en verdadera magnitud.

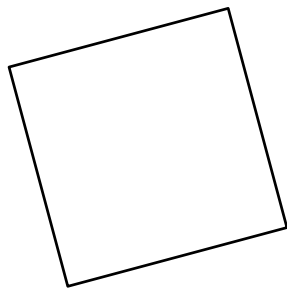
Para realizar el desarrollo del tetraedro así como de la sección, hay que dibujar

6. Cuatro triángulos equiláteros de lado el del tetraedro, tomándolos del dibujo en diédrico, que en este caso los tenemos en verdadera magnitud en la proyección horizontal, de la arista AB. Se nombran los vértices como muestra la figura. En este caso el tetraedro se ha abierto a partir de la cara ABC, aunque se podría haber hecho por cualquier otra, teniendo el triángulo AAA'.

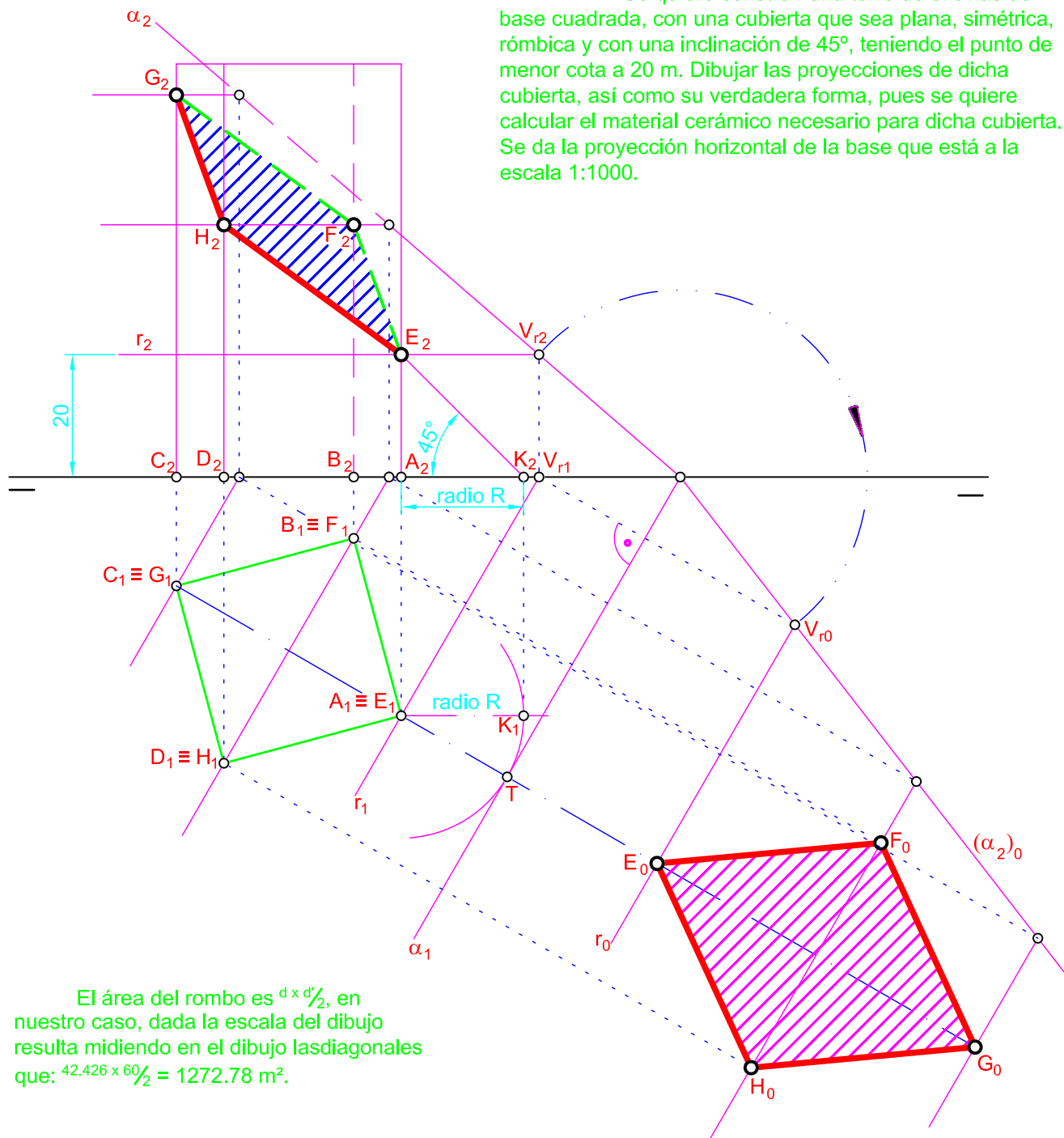
Para llevar los puntos sección tenemos el problema de que las aristas donde están estos, no están en verdadera magnitud en el dibujo diédrico, por lo que hay que obtener su verdadera magnitud. En general habría que determinar la de cada una de ellas, pero como en este caso todas son iguales, es suficiente realizar el proceso con una de ellas, para ello

7. Con centro en D₂, por ejemplo, se hace un arco de radio la arista del tetraedro, que corta a la LT en el punto K, teniendo así el segmento D₂K.
8. Sobre este segmento se llevan los puntos sección, dibujando desde sus proyecciones verticales líneas paralelas a la LT, hasta obtener los puntos 1", 2", 3" y 4". Esto último lo podemos hacer porque las aristas del tetraedro son iguales. A la hora de llevar estos puntos sobre el desarrollo, hay que tener cuidado de a que arista pertenecen.
9. Ahora se toma la distancia D₂1" y se lleva en el desarrollo sobre los lados AD, obteniendo los puntos 1 y 1'''.
10. La distancia D₂2" se lleva sobre los lados CA, a partir del punto C, pues es a esta arista a la que pertenece el punto sección 2.
11. La distancia D₂3" se lleva sobre el lado DB, a partir del punto D.
12. La distancia D₂4" se lleva sobre el lado CB, a partir del punto C.
13. El desarrollo ya está terminado, pero si queremos realizar la construcción en cartulina u otro material, conviene que el desarrollo de la sección, sea una línea quebrada continua, por ello se ha girado la cara CDA', junto con sus puntos sección, para tener el romboide AACC.
14. Si separamos la parte superior e inferior, pegándoles la sección en verdadera magnitud a cada una de ellas, tenemos los dos desarrollos, como se muestran a la escala 1:2.

Se quiere construir una torre de oficinas de base cuadrada, con una cubierta que sea plana, simétrica, rómbica y con una inclinación de 45° , teniendo el punto de menor cota a 20 m. Dibujar las proyecciones de dicha cubierta, así como su verdadera forma, pues se quiere calcular el material cerámico necesario para dicha cubierta. Se da la proyección horizontal de la base que está a la escala 1:1000.

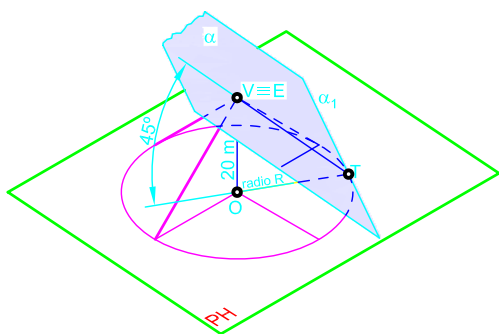


Se quiere construir una torre de oficinas de base cuadrada, con una cubierta que sea plana, simétrica, rómbica y con una inclinación de 45° , teniendo el punto de menor cota a 20 m. Dibujar las proyecciones de dicha cubierta, así como su verdadera forma, pues se quiere calcular el material cerámico necesario para dicha cubierta. Se da la proyección horizontal de la base que está a la escala 1:1000.



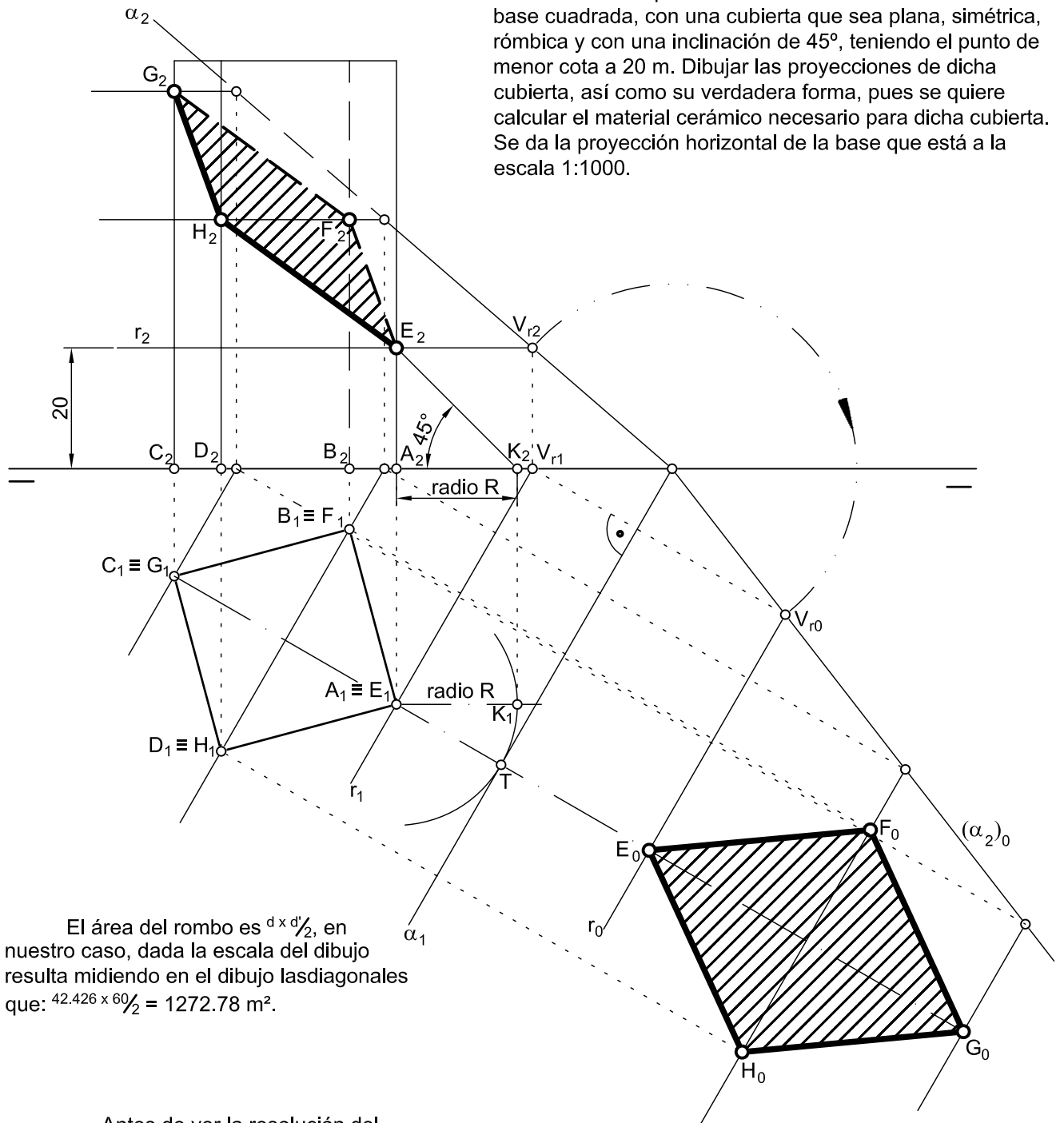
El área del rombo es $d \times d'/2$, en nuestro caso, dada la escala del dibujo resulta midiendo en el dibujo las diagonales que: $42.426 \times 60/2 = 1272.78 \text{ m}^2$.

Antes de ver la resolución del ejercicio en diédrico, conviene hacer unas consideraciones sobre el ángulo que forman dos planos, como se ilustra más abajo.



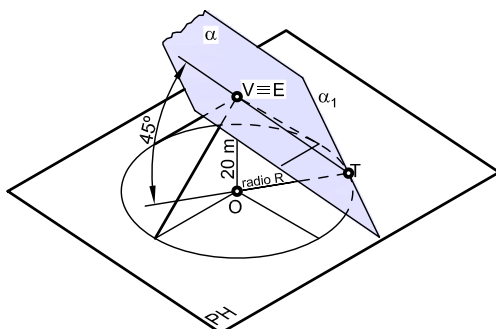
Si se dibuja un cono de altura y radio cualquiera, el plano tangente al cono, cuya línea de contacto es la generatriz del cono, forma con el plano de la base un ángulo igual al que forma la generatriz con dicho plano base. Dicho esto y aplicándolo a nuestro caso, el plano α que buscamos será tangente a un cono de altura 20 mm y ángulo de la generatriz de 45° , resultando que el radio de la base es él R, de valor en este caso, también de 20 mm. En la explicación del ejercicio en diédrico, se verá como dibujar el plano α . La traza horizontal α_1 de dicho plano es perpendicular a la generatriz-tangente, que es la recta de máxima pendiente del plano α .

Se quiere construir una torre de oficinas de base cuadrada, con una cubierta que sea plana, simétrica, rómbica y con una inclinación de 45° , teniendo el punto de menor cota a 20 m. Dibujar las proyecciones de dicha cubierta, así como su verdadera forma, pues se quiere calcular el material cerámico necesario para dicha cubierta. Se da la proyección horizontal de la base que está a la escala 1:1000.



El área del rombo es $d \times d' / 2$, en nuestro caso, dada la escala del dibujo resulta midiendo en el dibujo las diagonales que: $42.426 \times 60 / 2 = 1272.78 \text{ m}^2$.

Antes de ver la resolución del ejercicio en diédrico, conviene hacer unas consideraciones sobre el ángulo que forman dos planos, como se ilustra más abajo.



Si se dibuja un cono de altura y radio cualquiera, el plano tangente al cono, cuya línea de contacto es la generatriz del cono, forma con el plano de la base un ángulo igual al que forma la generatriz con dicho plano base. Dicho esto y aplicándolo a nuestro caso, el plano α que buscamos será tangente a un cono de altura 20 mm y ángulo de la generatriz de 45° , resultando que el radio de la base es él R, de valor en este caso, también de 20 mm. En la explicación del ejercicio en diédrico, se verá como dibujar el plano α . La traza horizontal α_1 de dicho plano es perpendicular a la generatriz-tangente, que es la recta de máxima pendiente del plano α .

Aparentemente el enunciado no dice mucho, pero si se analiza con detenimiento nos dice más de lo que parece; veamos un análisis inicial:

- A. Al ser plana la cubierta, tiene que estar en un plano, que es el que secciona a la torre, prisma recto de base cuadrada.
- B. Al ser simétrica tiene que tener un eje de simetría, que está contenido o bien en el plano de sección máxima (el que contiene a dos aristas laterales opuestas) o en el plano paralelo medio (el que es paralelo a las caras laterales y contiene a las paralelas medias de la base). Al ser la sección rómbica, el plano tiene que ser de los primeros descrito en el párrafo anterior, pues los segundos le producen rectángulos. Además dicho plano tiene que ser perpendicular al de la sección máxima, pues cualquier otro plano, produce secciones romboidales.
- C. El aspecto de la inclinación se resuelve teniendo en cuenta lo dicho sobre el ángulo formado entre dos planos.
- D. El aspecto de la escala es sencillo de resolver, pues en la escala 1:1000, 1 metro de la realidad es 1 milímetro en el dibujo.

Dicho esto, veamos los pasos en diédrico:

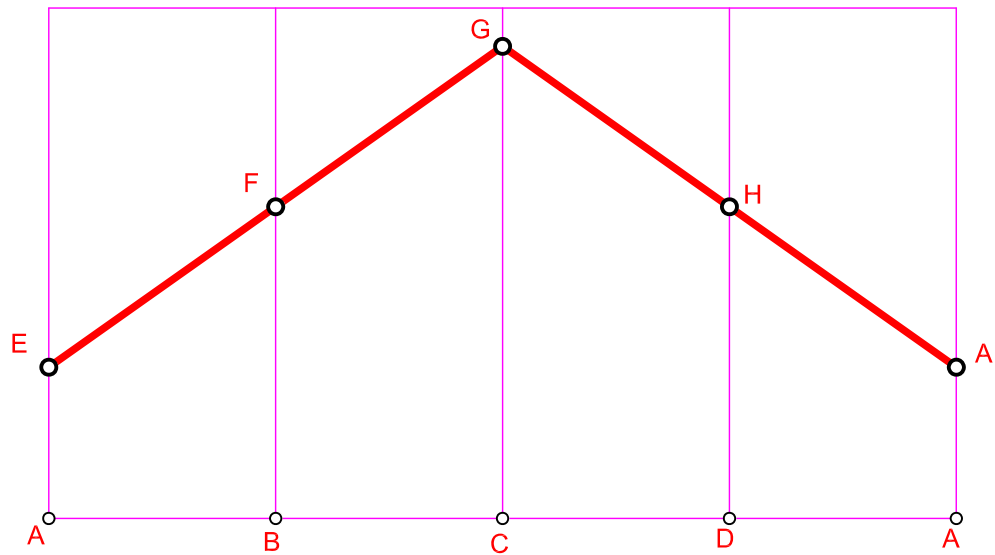
1. La base se ha nombrado como se hace en geomertía, por los vértices A, B C y D. Obtenemos sus proyecciones verticales y dibujamos por ella líneas perpendiculares a la LT, obteniendo las aristas laterales, de una altura arbitraria, pues da lo mismo, pues van a ser seccionadas por el plano.
2. Dada la posición de la base, se ha elegido como arista para contener el punto de menor cota E, de 20 m \equiv 20 mm.
3. A partir de dicho punto en su proyección vertical E₂, se dibuja una línea que forme 45° con la LT, cortándola en el punto K₂, siendo A₂K₂ = radio R de la base del cono tangente al plano α , seccionador buscado.
4. Se dibuja por la proyección horizontal A₁ una línea paralela a la LT, sobre la que se baja K₂, obteniendo K₁.
5. Se dibuja un arco de centro A₁ y radio A₁K₁.
6. Por lo dicho en el análisis anterior y en la nota aclaratoria, la generatriz del cono se proyecta horizontalmente según la línea C₂A₂, y además es la línea de máxima pendiente del plano seccionador, cortando al arco anteriores el punto T, de tangencia entre la traza horizontal del plano seccionador y la generatriz VT = ET (ver dibujo en perspectiva).
7. Por T se dibuja la línea perpendicular a C₁A₁, obteniendo traza horizontal α_1 , del plano seccionador, que corta a la LT en el vértice del plano.
8. Para definir la traza vertical α_2 del plano, se dibuja una recta horizontal r, que contiene el punto E, obteniendo su traza vertical V_r.
9. Se une el vértice del plano con V_{r2}, obteniendo α_2 .
10. La determinación de los demás puntos sección, es sencillo teniendo en cuenta que al ser las aristas laterales rectas verticales, su intersección se obtiene utilizando rectas horizontales (no nombradas) que pasan por los pies de las rectas, obteniendo los puntos sección al cortarlas proyecciones verticales de dichas horizontales a las proyecciones verticales de la aristas laterales del prisma. Las proyecciones horizontales de los puntos sección coinciden con las proyecciones horizontales de los pies de las aristas laterales, por ser verticales.
11. Para el abatimiento se ha seguido el proceso de las horizontales, como ya se vio en láminas anteriores al tratar del abatimiento.

Aparentemente el enunciado no dice mucho, pero si se analiza con detenimiento nos dice más de lo que parece; veamos un análisis inicial:

- A. Al ser plana la cubierta, tiene que estar en un plano, que es el que secciona a la torre, prisma recto de base cuadrada.
- B. Al ser simétrica tiene que tener un eje de simetría, que está contenido o bien en el plano de sección máxima (el que contiene a dos aristas laterales opuestas) o en el plano paralelo medio (el que es paralelo a las caras laterales y contiene a las paralelas medias de la base). Al ser la sección rómbica, el plano tiene que ser de los primeros descrito en el párrafo anterior, pues los segundos le producen rectángulos. Además dicho plano tiene que ser perpendicular al de la sección máxima, pues cualquier otro plano, produce secciones romboidales.
- C. El aspecto de la inclinación se resuelve teniendo en cuenta lo dicho sobre el ángulo formado entre dos planos.
- D. El aspecto de la escala es sencillo de resolver, pues en la escala 1:1000, 1 metro de la realidad es 1 milímetro en el dibujo.

Dicho esto, veamos los pasos en diédrico:

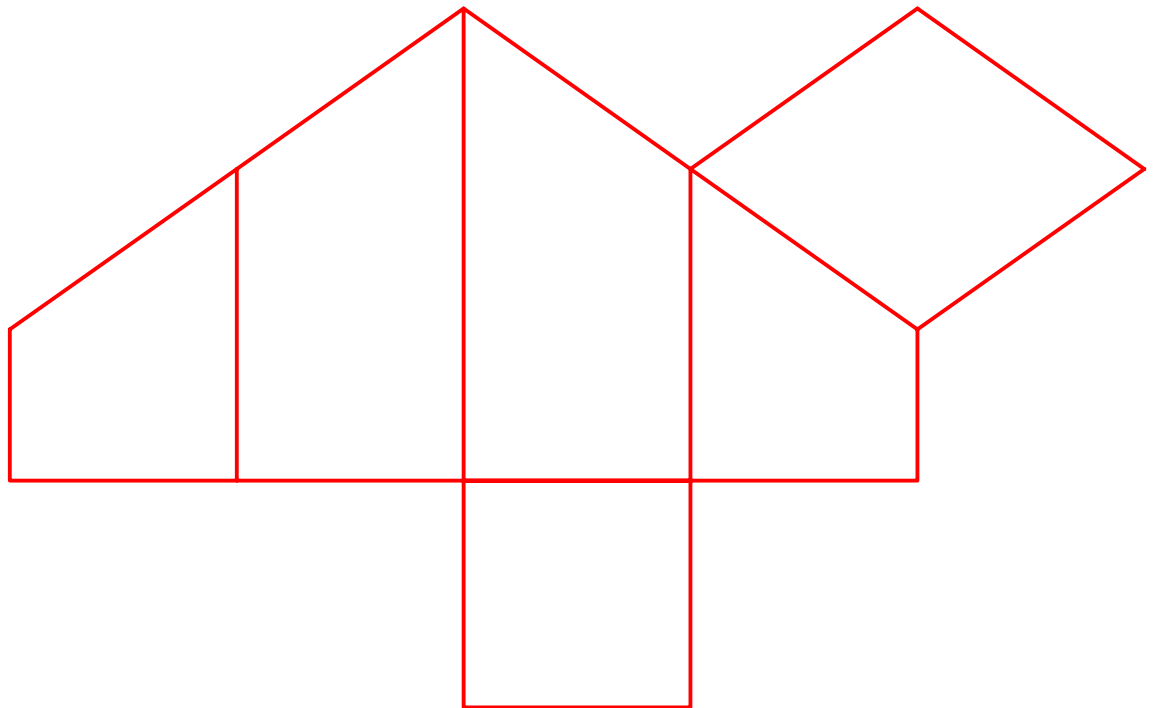
1. La base se ha nombrado como se hace en geomertía, por los vértices A, B C y D. Obtenemos sus proyecciones verticales y dibujamos por ella líneas perpendiculares a la LT, obteniendo las aristas laterales, de una altura arbitraria, pues da lo mismo, pues van a ser seccionadas por el plano.
2. Dada la posición de la base, se ha elegido como arista para contener el punto de menor cota E, de $20\text{ m} \equiv 20\text{ mm}$.
3. A partir de dicho punto en su proyección vertical E_2 , se dibuja una línea que forme 45° con la LT, cortándola en el punto K_2 , siendo $A_2K_2 = \text{radio } R$ de la base del cono tangente al plano α , seccionador buscado.
4. Se dibuja por la proyección horizontal A_1 una línea paralela a la LT, sobre la que se baja K_2 , obteniendo K_1 .
5. Se dibuja un arco de centro A_1 y radio A_1K_1 .
6. Por lo dicho en el análisis anterior y en la nota aclaratoria, la generatriz del cono se proyecta horizontalmente según la línea C_2A_2 , y además es la línea de máxima pendiente del plano seccionador, cortando al arco anteriores el punto T, de tangencia entre la traza horizontal del plano seccionador y la generatriz $VT = ET$ (ver dibujo en perspectiva).
7. Por T se dibuja la línea perpendicular a C_1A_1 , obteniendo traza horizontal α_1 , del plano seccionador, que corta a la LT en el vértice del plano.
8. Para definir la traza vertical α_2 del plano, se dibuja una recta horizontal r, que contiene el punto E, obteniendo su traza vertical V_r .
9. Se une el vértice del plano con V_{r2} , obteniendo α_2 .
10. La determinación de los demás puntos sección, es sencillo teniendo en cuenta que al ser las aristas laterales rectas verticales, su intersección se obtiene utilizando rectas horizontales (no nombradas) que pasan por los pies de las rectas, obteniendo los puntos sección al cortarlas proyecciones verticales de dichas horizontales a las proyecciones verticales de la aristas laterales del prisma. Las proyecciones horizontales de los puntos sección coinciden con las proyecciones horizontales de los pies de las aristas laterales, por ser verticales.
11. Para el abatimiento se ha seguido el proceso de las horizontales, como ya se vio en láminas anteriores al tratar del abatimiento.

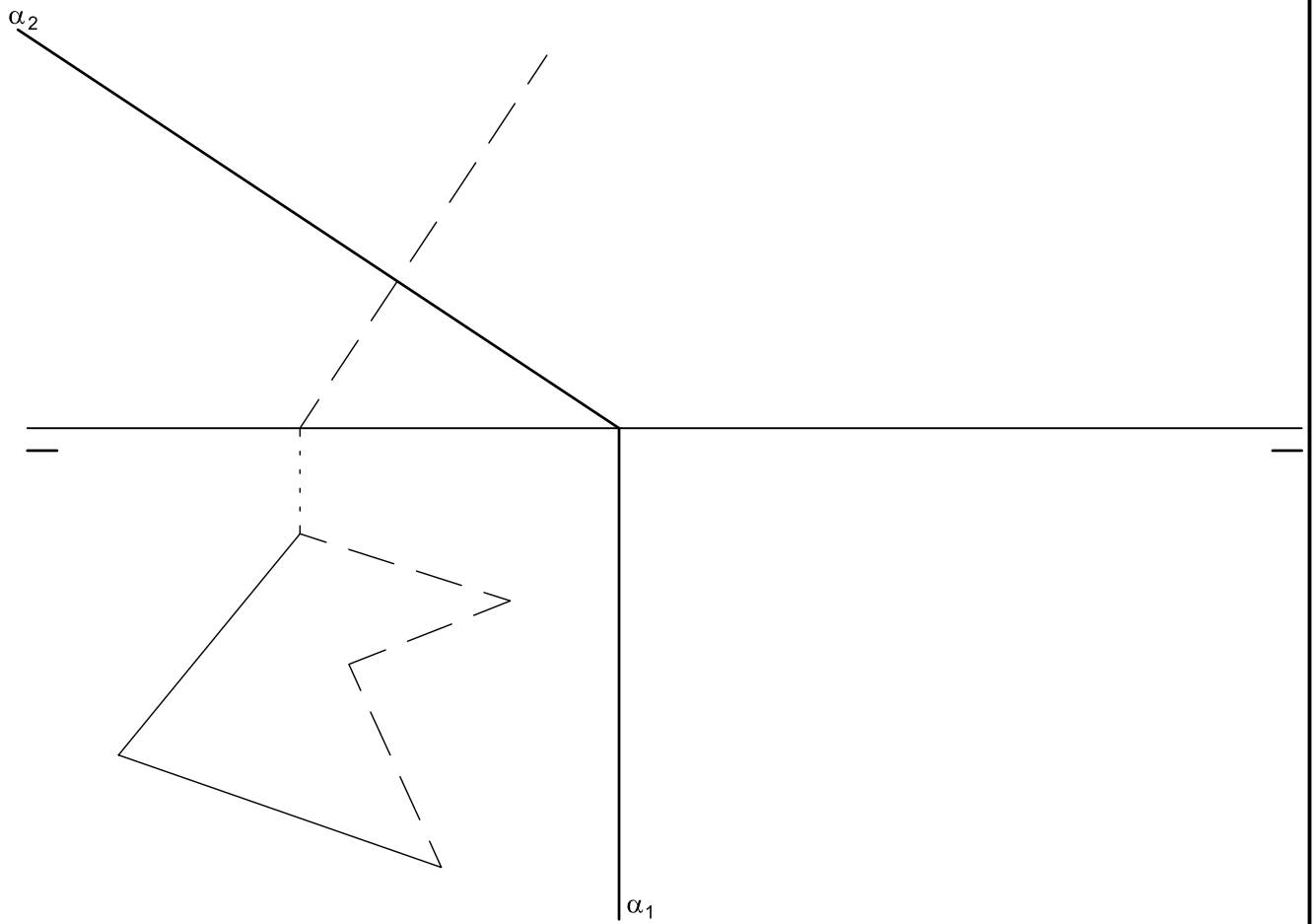


El desarrollo del prisma y transformada de la sección, en este caso es sencillo:

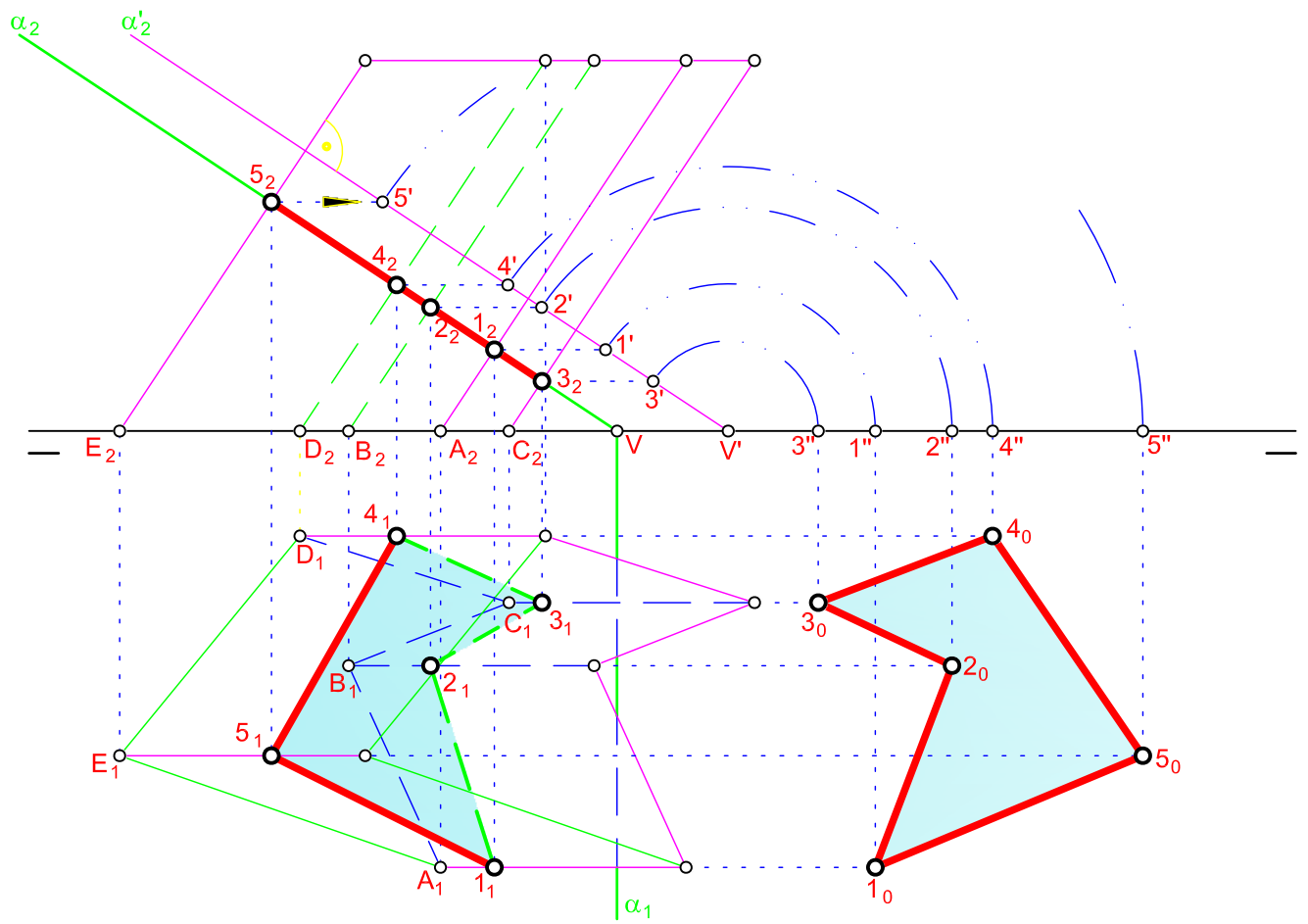
1. El desarrollo lateral es un rectángulo de base el perímetro de ésta y de altura, la del prisma, es decir, el segmento AA, como base, dividido en cuatro partes iguales, por tratarse de un cuadrado.
2. A continuación por las divisiones se dibujan líneas perpendiculares, llevando sobre ellas la altura del prisma.
3. Los puntos sección en este caso, se pueden llevar directamente del dibujo diédrico, pues la aristas laterales, al ser verticales, están en verdadera magnitud, por lo tanto sobre cada arista lateral del desarrollo, se llevan los segmentos A₁E₁ a partir de A, obteniendo el punto A; y así sucesivamente. En este caso la transformada resulta ser dos líneas rectas: la EFG y la GHE, simétricas.

Si a la parte inferior del desarrollo, se le pega por debajo un cuadrado y por encima la sección en verdadera magnitud, se obtiene el desarrollo de nuestro prisma truncado, que es en definitiva lo que es el edificio.

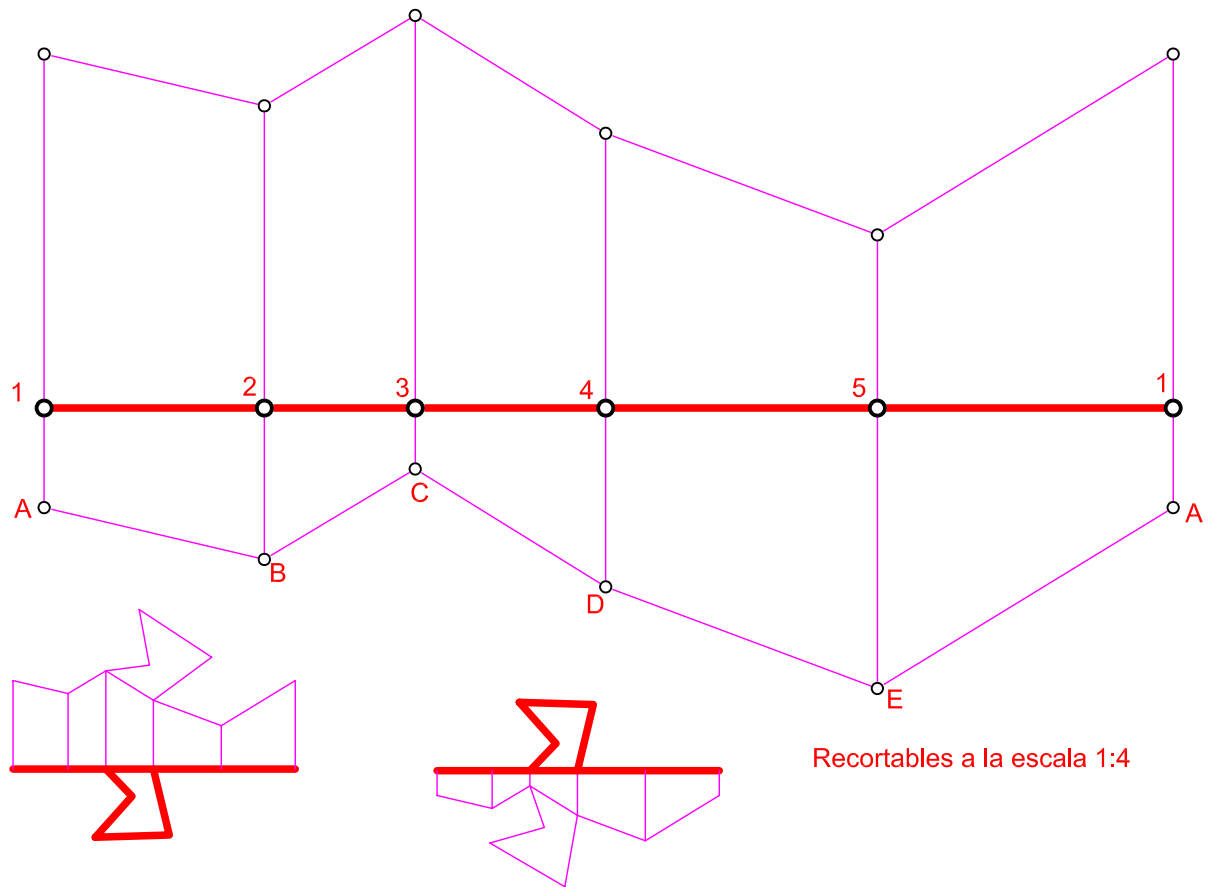


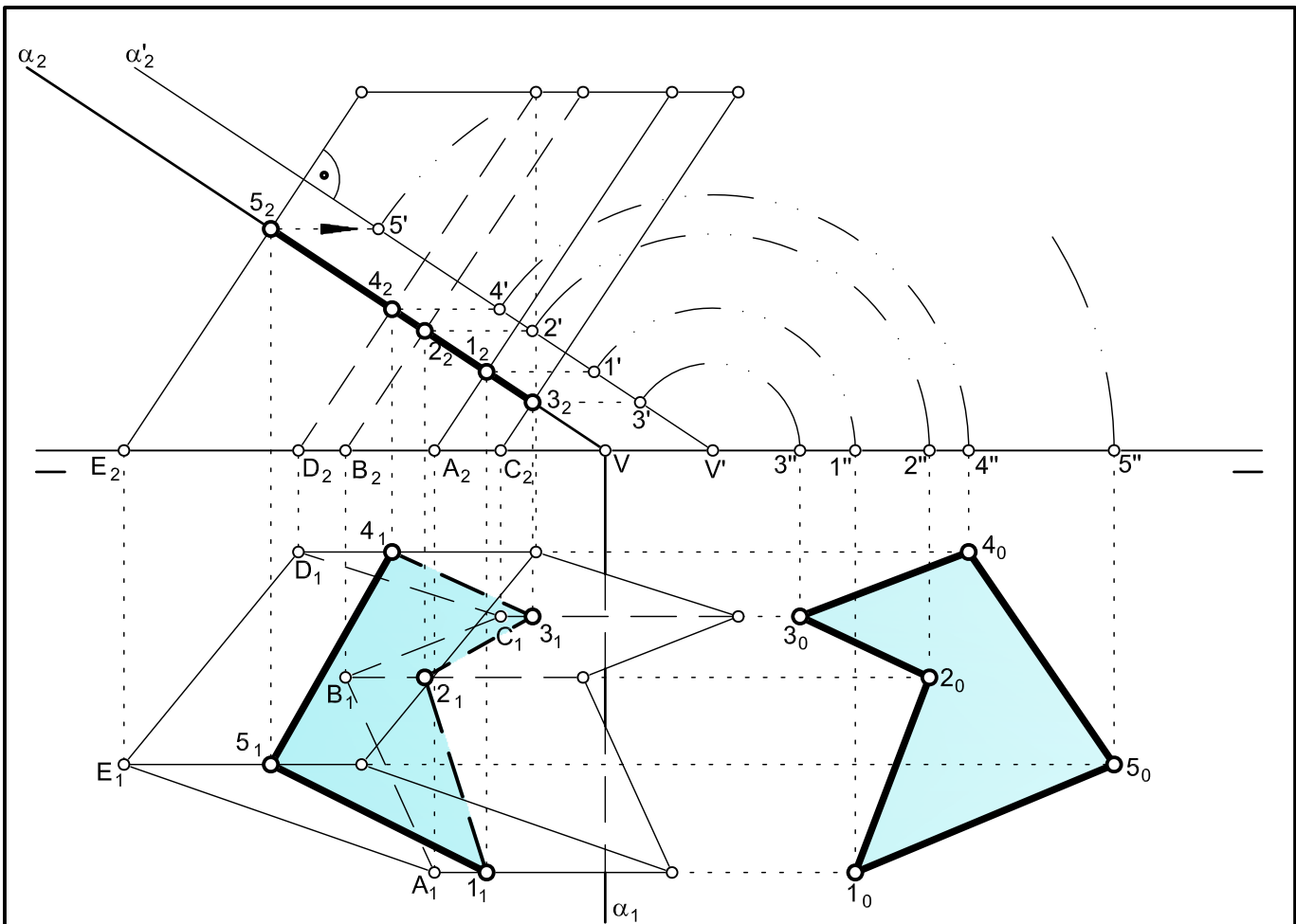


Dibujar la sección producida por el plano α al prisma oblicuo de base concava y altura 50 mm, siendo sus aristas laterales rectas frontales; obtener su verdadera magnitud. En la parte inferior de la lámina obtener el desarrollo del prisma y de la sección. Se da la proyección de la base y la vertical de una de las aristas.

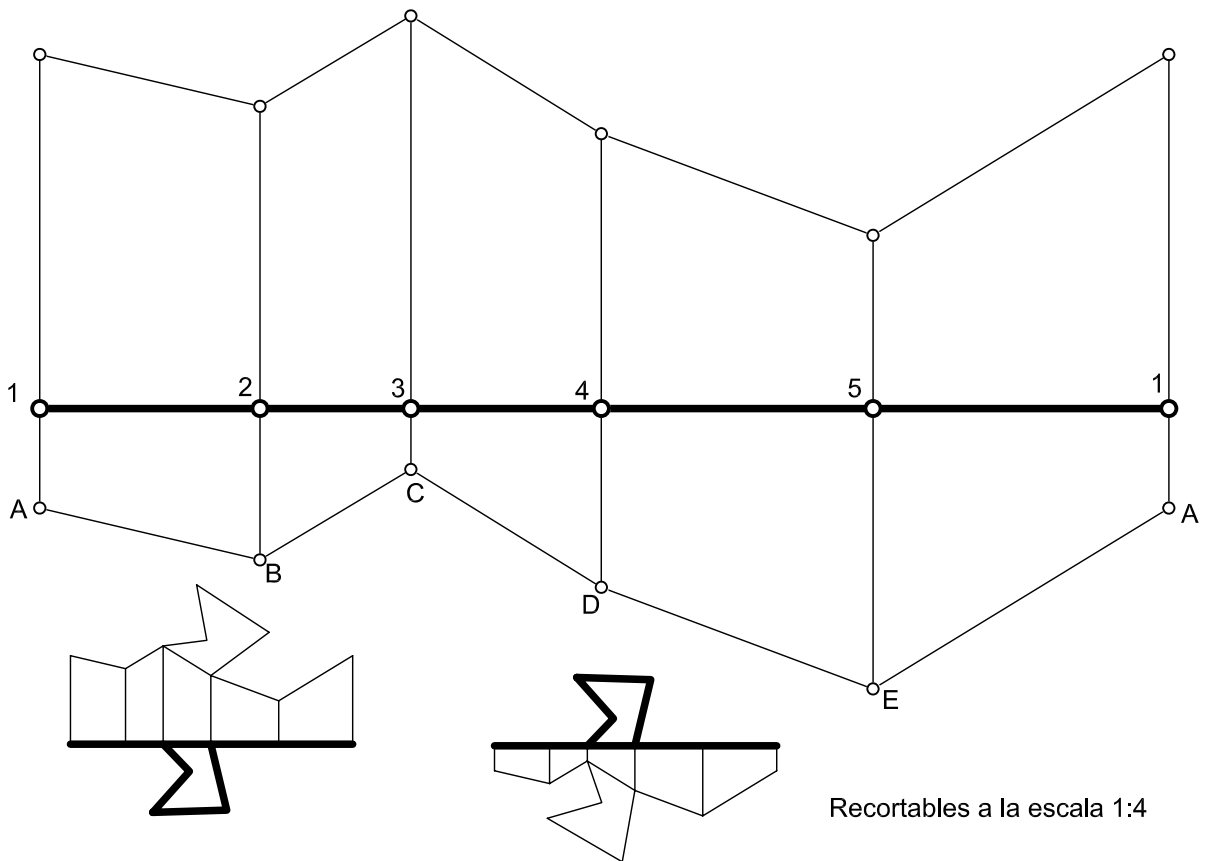


Dibujar la sección producida por el plano α al prisma oblicuo de base concava y altura 50 mm, siendo sus aristas laterales rectas frontales; obtener su verdadera magnitud. En la parte inferior de la lámina obtener el desarrollo del prisma y de la sección. Se da la proyección de la base y la vertical de una de las aristas.





Dibujar la sección producida por el plano α al prisma oblicuo de base concava y altura 50 mm, siendo sus aristas laterales rectas forntales; obtener su verdadera magnitud. En la parte inferior de la lámina obtener el desarrollo del prisma y de la sección. Se da la proyección de la base y la vertical de una de las aristas.



Recortables a la escala 1:4

Con los datos dados el proceso es:

1. Como las aristas laterales son segmentos frontales e iguales, basta obtener las proyecciones verticales de los vértices de la base, que están en la LT, y por ellas dibujar las paralelas a la proyección vertical de la arista dada.
2. Se dibuja una línea paralela a la LT y a 50 mm, cortando a las anteriores paralelas en los vértices de la tapa del prisma.
3. Desde estas proyecciones se dibujan líneas perpendiculares a la LT.
4. Por las proyecciones horizontales de los vértices base se dibujan líneas paralelas a la LT, que cortan a las respectivas perpendiculares anteriores, en las proyecciones horizontales de los vértices de la tapa. Los vértices de la tapa no se han nombrado.

Determinar la sección y su abatimiento se realiza de manera similar a los casos anteriores, donde el plano seccionador es un proyectante vertical. En este caso las proyecciones horizontales de los puntos sección no coinciden con las proyecciones horizontales de los vértices base, pues las aristas laterales son frontales; esto sucede con las aristas no verticales. Obsérvese que en proyección horizontal se tienen tres polígonos, la tapa y la base, que son iguales, y la sección.

Dado que parte del abatimiento coincide con la proyección horizontal de la tapa del prisma, se han desplazado los puntos sección, junto con la traza vertical, hasta la posición V'. El resultado es el mismo, pero se evita esta superposición, que entorpece la visión del dibujo.

En este caso el desarrollo presenta un problema añadido, pues al ser el prisma oblicuo, las caras laterales, en general son romboides, resultando que el desarrollo total no es un rectángulo, sino una sucesión de romboides, para cuyo dibujo de los tres datos que tenemos que conocer, el único que está en verdadera magnitud es la base, con lo que el proceso se complica. En nuestro caso las aristas laterales sí están en verdadera magnitud, pues son frontales, pero debemos de conocer las diagonales de cada cara, que sí son oblicuas; podríamos determinarlas pero es algo laborioso, por lo que el proceso más sencillo es el que se describe a continuación:

5. En la lámina del prisma recto, el desarrollo es un rectángulo cuya base es el perímetro de la base y la altura es la del prisma, siendo las aristas laterales perpendiculares al perímetro, luego en el caso presente necesitamos una línea de referencia para poder llevar las aristas laterales. Esto se consigue cortando al prisma oblicuo por un plano perpendicular a las aristas. En nuestro caso el proyectante elegido, a propósito, como tiene su traza vertical perpendicular a las proyecciones verticales de las aristas, cumple la condición para ser, en su desarrollo la línea de referencia, por lo que el proceso es
6. Se lleva sobre una línea el perímetro de la sección, es decir, el 123451.
7. A partir de estos puntos se dibujan perpendiculares a la línea anterior, por encima y debajo.
8. Ahora hay que llevar los puntos de la base y de la tapa sobre estas líneas, para ello
9. Se toma el segmento 12A₂ y se lleva por debajo del punto 1 del perímetro, sobre la perpendicular del desarrollo, obteniendo el punto A.
10. A partir de este punto A, se lleva la longitud de la arista, obteniendo el extremo superior, en el desarrollo de ésta.
11. El proceso de los dos últimos puntos, se repite con cada arista. Uniendo los puntos inferiores y después los superiores, se obtienen dos quebradas iguales, desarrollo de la base y tapa del prisma.
12. Al igual que en caso anteriores, se pueden separar la parte inferior de la superior, pegarles las base-tapas y sección y tener los dos recortables.

En caso de que el plano seccionador, no sea perpendicular a las aristas, hay que hacer otra sección por un plano perpendicular.

También se pueden abatir las caras laterales sobre el PH, tomando como eje de giro para cada cara su arista del PH.

En el caso más general, de que las aristas sean oblicuas, el plano seccionador también oblicuo no perpendicular a las aristas laterales, el proceso más sencillo es por cambio de planos.