

Dibujar los tetraedros, de igual arista, en las tres posiciones siguientes:

1. Apoyado por la cara ABC en el PH (la posición de la izquierda).
2. Con una arista, la AB en el PH y la opuesta horizontal.
3. Con un vértice el D en el PH y la altura del tetraedro vertical; se da la posición de la proyección horizontal de la arista DA.

Veamos el dibujo en diédrico de las tres posiciones pedidas:

1. Se determina el centro O_1 del triángulo ABC, coincidente con la proyección D_1 , del vértice superior del tetraedro, uniendo dicha proyección con las de la base, tenemos la proyección horizontal del tetraedro.
2. Se dibuja por D_1 una línea perpendicular al segmento MC_1 .
3. Con centro en M se dibuja un arco de radio $MC_1 = h_1$, que corta a la perpendicular anterior en el abatimiento D_0 del vértice D. El segmento D_1D_0 es la altura del tetraedro h_2 .
4. Se obtienen las proyecciones verticales de los vértices de la base y del centro O_2 , que están en la LT.
5. Se dibuja a partir de esta proyección O_2 , una perpendicular a la LT.
6. Se lleva sobre la perpendicular anterior la altura h_2 , a partir de O_2 , obteniendo la proyección vertical D_2 del vértice D. Solo queda unir dicha proyección con las de los otros vértices, para completar la proyección vertical del tetraedro. En este caso la arista CD en proyección vertical es oculta.

En la figura central, la arista AB está en el PH, estando las proyecciones verticales de sus vértices en la LT. La otra arista CD por ser horizontal, tendrá sus proyecciones verticales en una línea paralela a la LT, de cota h_2 y las horizontales en una perpendicular a A_1B_1 , pues la proyección horizontal del tetraedro, en esta posición, es un cuadrado. Los pasos a seguir son:

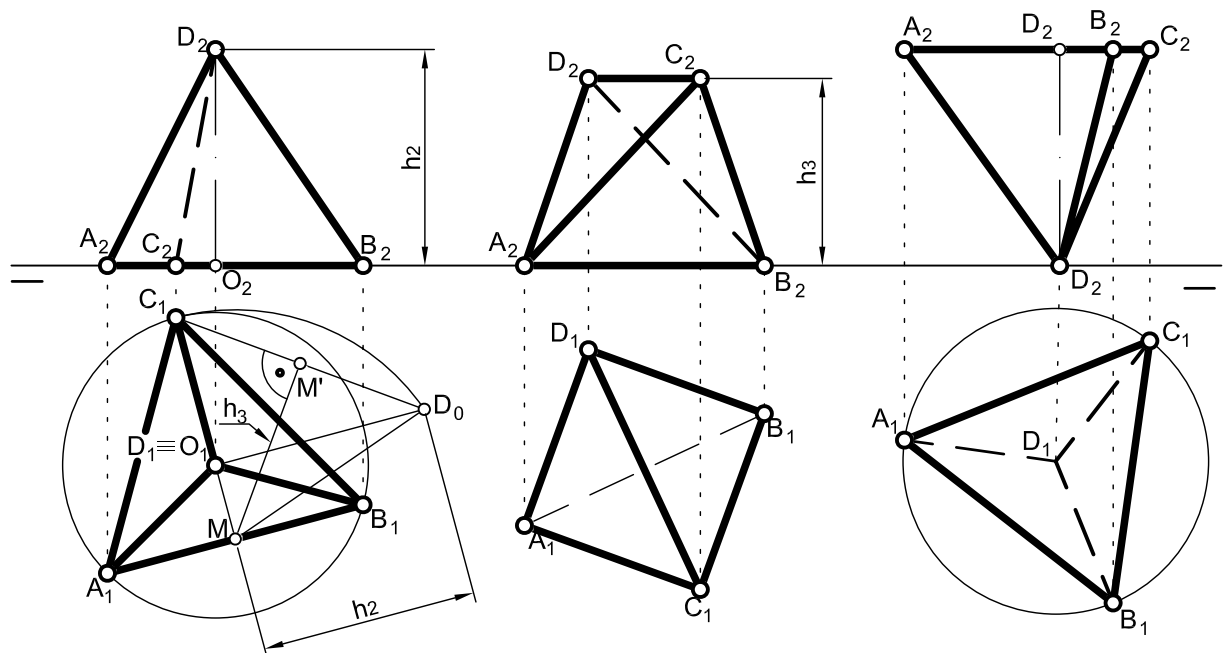
7. Se dibuja un cuadrado de diagonal la proyección horizontal A_1B_1 , estando en los extremos de la otra diagonal las proyecciones horizontales de los vértices C_1 y D_1 .
8. Las proyecciones horizontales de los vértices A y B están en la LT.
9. Se dibujan por las proyecciones horizontales de los vértices C y D, las líneas de proyección, llevando sobre ellas a partir de la LT la altura h_2 , obteniendo las proyecciones verticales C_2 y D_2 . La altura h_2 se obtiene en la construcción auxiliar de la primera figura, dibujando por M una línea perpendicular al segmento C_1D_0 , cortándolo en M' . Siendo $h_2 = MM'$.
10. Ahora solo queda unir convenientemente las proyecciones de los vértices, para obtener las proyecciones del tetraedro. En este caso en proyección horizontal es oculta la arista AB y en la vertical la CD.

La tercera figura es similar a la primera, pero con el vértice D en el PH y los otros tres tiene de cota h_2 . En este caso en proyección horizontal son ocultas las aristas laterales: AD, BD y CD. En proyección vertical todas son vistas.

La cuestión de las partes vistas u ocultas, suponiendo los cuerpos opacos, se resuelve mediante las reglas siguientes para los cóncavos:

- Los contornos aparentes (parte más externa de las proyecciones) tanto en proyección horizontal como vertical son vistas.
- En proyección horizontal son vistos aquellos elementos que tengan más cota que el contorno aparente horizontal en la proyección vertical.
- En proyección vertical son vistos aquellos elementos que tengan más alejamiento que el contorno aparente vertical en la proyección horizontal.

25. CUERPOS 1 TETRAEDRO



Dibujar los tetraedros, de igual arista, en las tres posiciones siguientes:

1. Apoyado por la cara ABC en el PH (la posición de la izquierda).
2. Con una arista, la AB en el PH y la opuesta horizontal.
3. Con un vértice el D en el PH y la altura del tetraedro vertical; se da la posición de la proyección horizontal de la arista DA.

Veamos el dibujo en diédrico de las tres posiciones pedidas:

1. Se determina el centro O_1 del triángulo ABC, coincidente con la proyección D_1 , del vértice superior del tetraedro, uniendo dicha proyección con las de la base, tenemos la proyección horizontal del tetraedro.
2. Se dibuja por D_1 una línea perpendicular al segmento MC_1 .
3. Con centro en M se dibuja un arco de radio $MC_1 = h_1$, que corta a la perpendicular anterior en el abatimiento D_0 del vértice D. El segmento D_1D_0 es la altura del tetraedro h_2 .
4. Se obtienen las proyecciones verticales de los vértices de la base y del centro O_2 , que están en la LT.
5. Se dibuja a partir de esta proyección O_2 , una perpendicular a la LT.
6. Se lleva sobre la perpendicular anterior la altura h_2 , a partir de O_2 , obteniendo la proyección vertical D_2 del vértice D. Solo queda unir dicha proyección con las de los otros vértices, para completar la proyección vertical del tetraedro. En este caso la arista CD en proyección vertical es oculta.

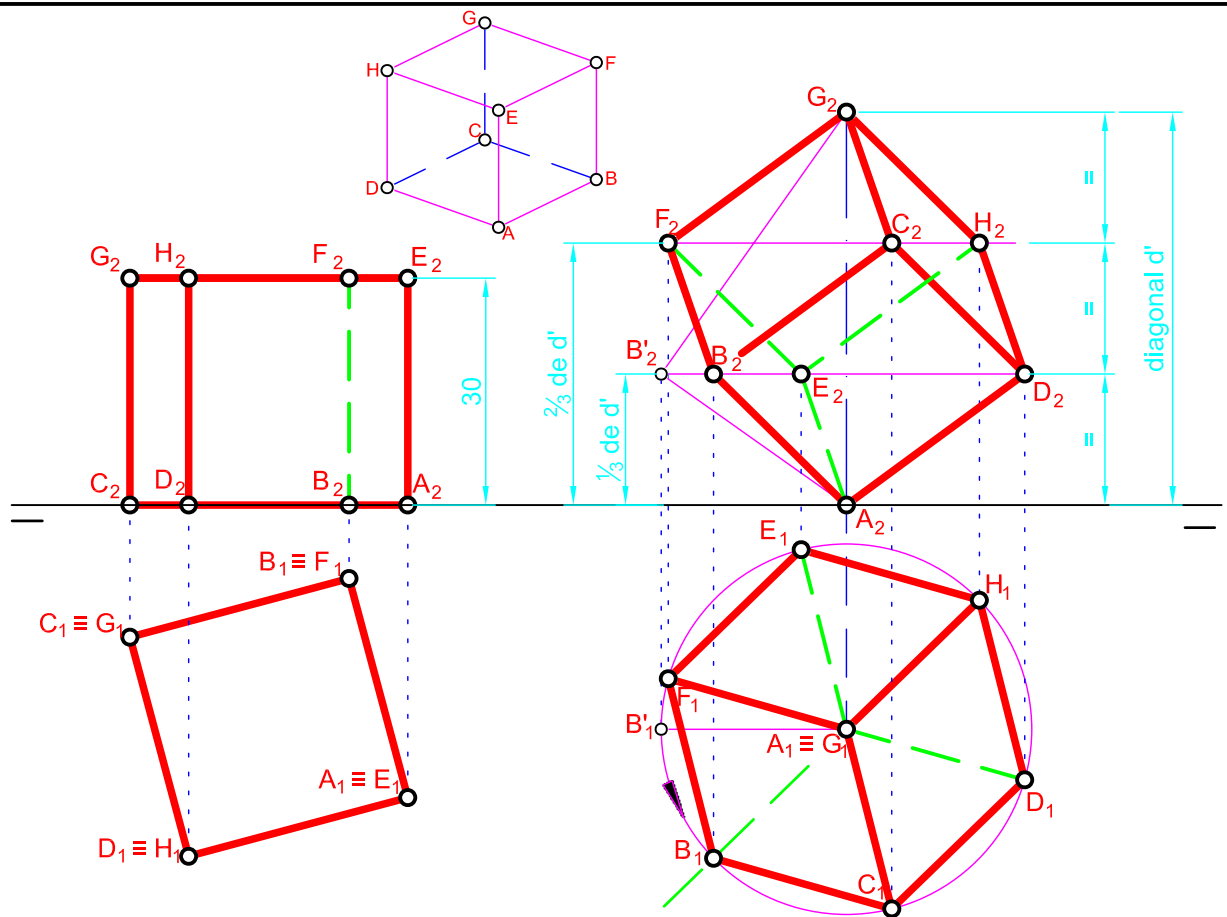
En la figura central, la arista AB está en el PH, estando las proyecciones verticales de sus vértices en la LT. La otra arista CD por ser horizontal, tendrá sus proyecciones verticales en una línea paralela a la LT, de cota h_2 y las horizontales en una perpendicular a A_1B_1 , pues la proyección horizontal del tetraedro, en esta posición, es un cuadrado. Los pasos a seguir son:

7. Se dibuja un cuadrado de diagonal la proyección horizontal A_1B_1 , estando en los extremos de la otra diagonal las proyecciones horizontales de los vértices C_1 y D_1 .
8. Las proyecciones horizontales de los vértices A y B están en la LT.
9. Se dibujan por las proyecciones horizontales de los vértices C y D, las líneas de proyección, llevando sobre ellas a partir de la LT la altura h_2 , obteniendo las proyecciones verticales C_2 y D_2 . La altura h_2 se obtiene en la construcción auxiliar de la primera figura, dibujando por M una línea perpendicular al segmento C_1D_0 , cortándolo en M' . Siendo $h_2 = MM'$.
10. Ahora solo queda unir convenientemente las proyecciones de los vértices, para obtener las proyecciones del tetraedro. En este caso en proyección horizontal es oculta la arista AB y en la vertical la CD.

La tercera figura es similar a la primera, pero con el vértice D en el PH y los otros tres tiene de cota h_2 . En este caso en proyección horizontal son ocultas las aristas laterales: AD, BD y CD. En proyección vertical todas son vistas.

La cuestión de las partes vistas u ocultas, suponiendo los cuerpos opacos, se resuelve mediante las reglas siguientes para los cóncavos:

- Los contornos aparentes (parte más externa de las proyecciones) tanto en proyección horizontal como vertical son vistas.
- En proyección horizontal son vistos aquellos elementos que tengan más cota que el contorno aparente horizontal en la proyección vertical.
- En proyección vertical son vistos aquellos elementos que tengan más alejamiento que el contorno aparente vertical en la proyección horizontal.

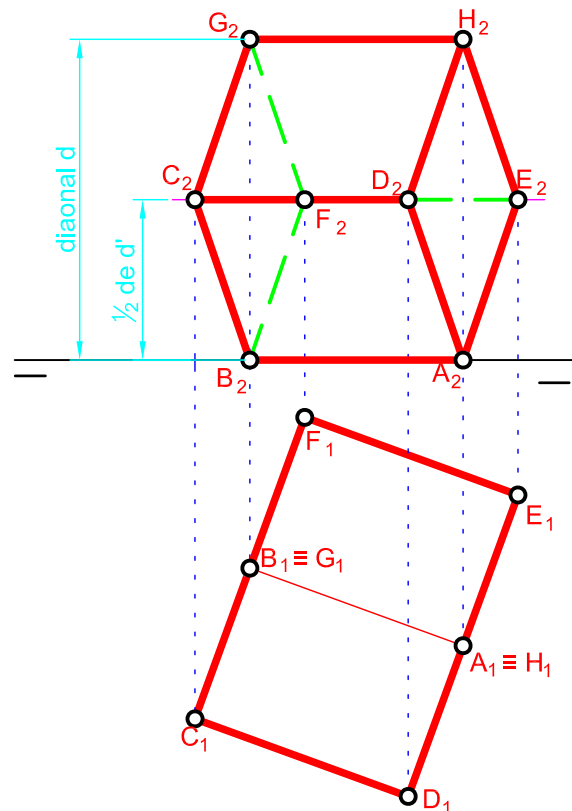
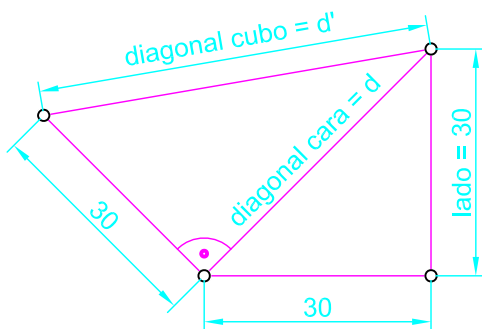


Dibujar los cubos, de igual arista, en las tres posiciones siguientes:

1. Apoyado por la cara ABCD en el PH (la posición de la izquierda).
2. Con la diagonal AG vertical; se da la posición de la proyección horizontal de la arista AB.
3. Con la arista AB en el PH y la opuesta HG coincidente en proyección horizontal con la AB; se da la posición de la proyección horizontal de la arista AB.

Las magnitudes principales del cubo, se determinan como se muestra en la figura inferior:

1. Se dibuja un triángulo rectángulo de catetos el lado del cubo, en nuestro caso de 30 mm, obteniendo la diagonal de la cara d , que es la hipotenusa del triángulo.
2. Se construye otro triángulo rectángulo de catetos la diagonal anterior y el lado, obteniendo la diagonal del cubo d' .



26. CUERPOS 2. CUBO

El dibujo de la primera posición pedida es fácil:

1. Las proyecciones de los vértices del cuadrado base ABCD, están en la LT.
2. Por dichas proyecciones se dibujan líneas perpendiculares a la LT.
3. Sobre las perpendiculares se lleva el lado del cubo, pues es lo que miden las aristas laterales de éste, obteniendo así las proyecciones verticales de la cara superior EFGH.

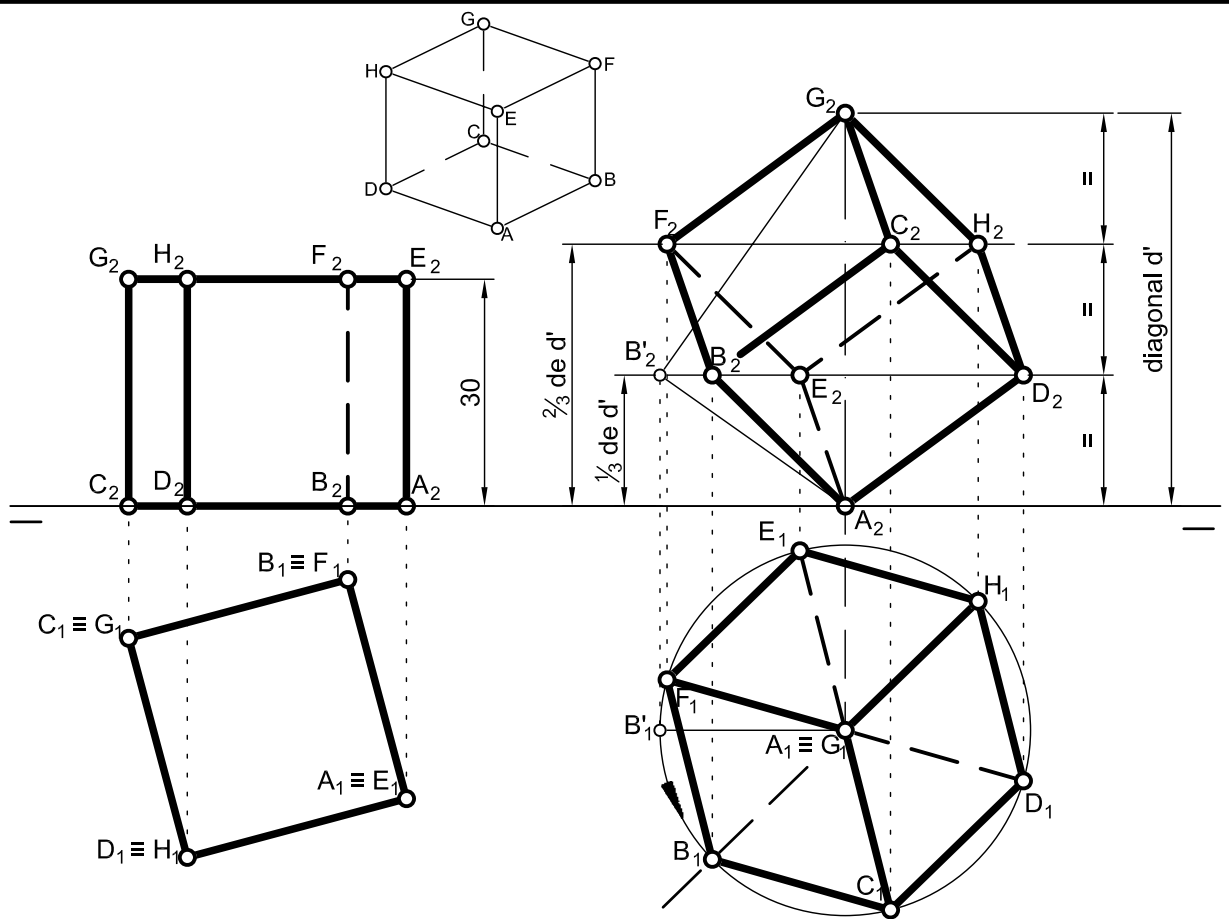
En la segunda posición, conviene para apreciarlo mejor, tener un cubo a mano, para poder observarlo. Resulta que al tener una diagonal, AG, vertical, sus vértices están en los extremos de dicha diagonal d', estándole los otros: tres tienen de cota $\frac{1}{3}$ de la diagonal d' y los otros tres que quedan, tienen de cota $\frac{2}{3}$ de d'. El cubo se ve en proyección horizontal como un hexágono.

Conviene también hacer una perspectiva sencilla del cubo denominando los vértices, para así situarlos con facilidad en el dibujo diédrico, como muestra en la parte superior de la lámina. Veamos los pasos a seguir:

1. Se determina la proyección vertical del vértice A.
2. Por A₂ se dibuja la línea perpendicular a la LT, llevando a partir de A₂, la diagonal del cubo d', obteniendo la proyección vertical G₂ del vértice G.
3. Se dibuja el triángulo rectángulo de catetos el lado y la diagonal de la cara d' e hipotenusa A₂G₂, siendo el vértice B'₂, el que vamos a situar para seguir la construcción a partir de él.
4. El procedimiento para situar el vértice B'₂ es mediante giros, sobre la línea dada en proyección horizontal, para ello
5. Se dibuja por A₁ una línea paralela a la LT y por B'₂ otra perpendicular a ésta, cortándose en la proyección horizontal B'₂.
6. Con centro en A₁ y radio A₁B'₂ se dibuja un arco que corta a la línea dada en B₁, proyección horizontal del vértice B.
7. B₂ está en la línea paralela a la LT por B'₂.
8. Como ya se ha dicho, la proyección horizontal del cubo es un hexágono, siendo las proyecciones de las aristas los lados del hexágono y los radios que unen los vértices del hexágono con el centro de la circunferencia circunscrita, por lo tanto
9. Se completa el arco anteriormente dibujado y se dibuja el hexágono a partir de B₁, obteniendo las proyecciones de los vértices del cubo, siguiendo el orden de la perspectiva.
10. Para las proyecciones verticales se dibujan, dos líneas paralelas a la LT a la distancia de $\frac{1}{3}$ de la diagonal d', ya dibujada, y a $\frac{2}{3}$ de d', estando en la primera los vértices B, D y E y en la segunda los F, C y H. Dibujadas estas y siguiendo lo dicho en la lámina anterior sobre las partes vistas y ocultas, se completa las proyecciones del cubo.

Tal como indica el enunciado el cubo tiene una sección principal vertical, resultando que dos vértices, los A y B están en la LT, otros dos, los que están en la arista opuesta a la anterior, los H y G, tienen de cota la diagonal d de la cara, y los otros cuatro E, F, C y D tienen de cota $\frac{1}{2}$ de esta diagonal. Dicho esto el proceso es:

1. Se dibuja por las proyecciones A₁ y B₁ dos líneas perpendiculares a la arista A₁B₁.
2. A partir de las proyecciones A₁ y B₁, sobre las líneas anteriores y a ambos lados de estos puntos, se lleva la mitad de la diagonal de la cara, obteniendo las proyecciones horizontales de los vértices E, F, C y D.
3. Las proyecciones horizontales de los vértices H y G coinciden con los de A y B respectivamente.
4. Para determinar las proyecciones verticales, hay que tener en cuenta lo dicho antes, en el primer párrafo.

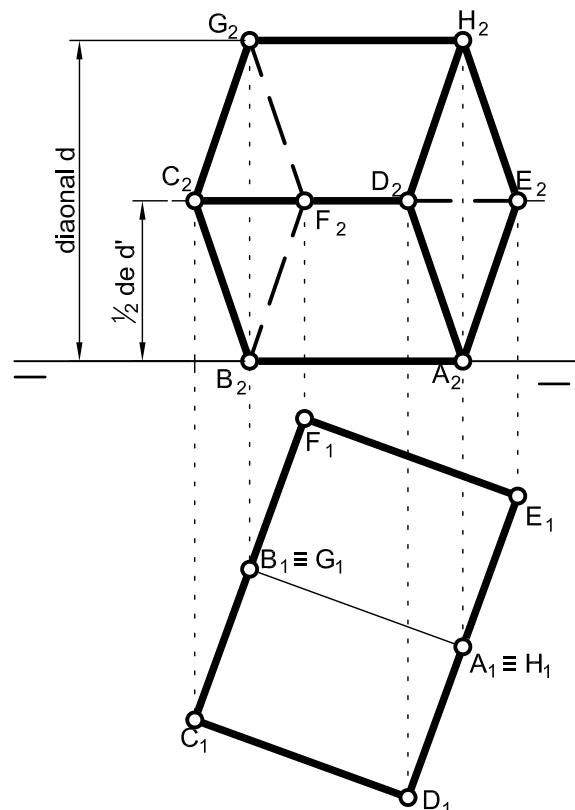
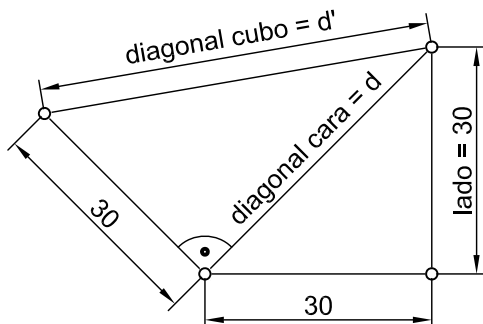


Dibujar los cubos, de igual arista, en las tres posiciones siguientes:

1. Apoyado por la cara ABCD en el PH (la posición de la izquierda).
2. Con la diagonal AG vertical; se da la posición de la proyección horizontal de la arista AB.
3. Con la arista AB en el PH y la opuesta HG coincidente en proyección horizontal con la AB; se da la posición de la proyección horizontal de la arista AB.

Las magnitudes principales del cubo, se determinan como se muestra en la figura inferior:

1. Se dibuja un triángulo rectángulo de catetos el lado del cubo, en nuestro caso de 30 mm, obteniendo la diagonal de la cara d , que es la hipotenusa del triángulo.
2. Se construye otro triángulo rectángulo de catetos la diagonal anterior y el lado, obteniendo la diagonal del cubo d' .



26. CUERPOS 2. CUBO

El dibujo de la primera posición pedida es fácil:

1. Las proyecciones de los vértices del cuadrado base ABCD, están en la LT.
2. Por dichas proyecciones se dibujan líneas perpendiculares a la LT.
3. Sobre las perpendiculares se lleva el lado del cubo, pues es lo que miden las aristas laterales de éste, obteniendo así las proyecciones verticales de la cara superior EFGH.

En la segunda posición, conviene para apreciarlo mejor, tener un cubo a mano, para poder observarlo. Resulta que al tener una diagonal, AG, vertical, sus vértices están en los extremos de dicha diagonal d', estando los otros: tres tienen de cota $\frac{1}{3}$ de la diagonal d' y los otros tres que quedan, tienen de cota $\frac{2}{3}$ de d'. El cubo se ve en proyección horizontal como un hexágono.

Conviene también hacer una perspectiva sencilla del cubo denominando los vértices, para así situarlos con facilidad en el dibujo diédrico, como semuestra en la parte superior de la lámina. Veamos los pasos a seguir:

1. Se determina la proyección vertical del vértice A.
2. Por A₂ se dibuja la línea perpendicular a la LT, llevando a partir de A₂, la diagonal del cubo d', obteniendo la proyección vertical G₂ del vértice G.
3. Se dibuja el triángulo rectángulo de catetos el lado y la diagonal de la cara d' e hipotenusa A₂G₂, siendo el vértice B'₂, el que vamos a situar para seguir la construcción a partir de él.
4. El procedimiento para situar el vértice B'₂ es mediante giros, sobre la línea dada en proyección horizontal, para ello
5. Se dibuja por A₁ una línea paralela a la LT y por B'₂ otra perpendicular a ésta, cortándose en la proyección horizontal B'₂.
6. Con centro en A₁ y radio A₁B'₂ se dibuja un arco que corta a la línea dada en B₁, proyección horizontal del vértice B.
7. B₂ está en la línea paralela a la LT por B'₂.
8. Como ya se ha dicho, la proyección horizontal del cubo es un hexágono, siendo las proyecciones de las aristas los lados del hexágono y los radios que unen los vértices del hexágono con el centro de la circunferencia circunscrita, por lo tanto
9. Se completa el arco anteriormente dibujado y se dibuja el hexágono a partir de B₁, obteniendo las proyecciones de los vértices del cubo, siguiendo el orden de la perspectiva.
10. Para las proyecciones verticales se dibujan, dos líneas paralelas a la LT a la distancia de $\frac{1}{3}$ de la diagonal d', ya dibujada, y a $\frac{2}{3}$ de d', estando en la primera los vértices B, D y E y en la segunda los F, C y H. Dibujadas estas y siguiendo lo dicho en la lámina anterior sobre las partes vistas y ocultas, se completa las proyecciones del cubo.

Tal como indica el enunciado el cubo tiene una sección principal vertical, resultando que dos vértices, los A y B están en la LT, otros dos, los que están en la arista opuesta a la anterior, los H y G, tienen de cota la diagonal d de la cara, y los otros cuatro E, F, C y D tienen de cota $\frac{1}{2}$ de esta diagonal. Dicho esto el proceso es:

1. Se dibuja por las proyecciones A₁ y B₁ dos líneas perpendiculares a la arista A₁B₁.
2. A partir de las proyecciones A₁ y B₁, sobre las líneas anteriores y a ambos lados de estos puntos, se lleva la mitad de la diagonal de la cara, obteniendo las proyecciones horizontales de los vértices E, F, C y D.
3. Las proyecciones horizontales de los vértices H y G coinciden con las de A y B respectivamente.
4. Para determinar las proyecciones verticales, hay que tener en cuenta lo dicho antes, en el primer párrafo.