

SISTEMA AXONOMÉTRICO

El sistema diédrico no nos proporciona una visión espacial inmediata de los sólidos o figuras proyectados, siendo necesaria una interpretación de lo proyectado para lo cual se necesita un conocimiento suficiente del sistema.

La representación axonométrica nos proporciona una visión directa, muy fácil de interpretar por la gran mayoría de los receptores del dibujo por lo que este sistema de representación se utiliza en catálogos, proyectos y representaciones gráficas con fines populares.

La representación axonométrica nos permite apreciar la forma del objeto por un simple golpe de vista, permitiéndonos medir directamente sobre las medidas del objeto.

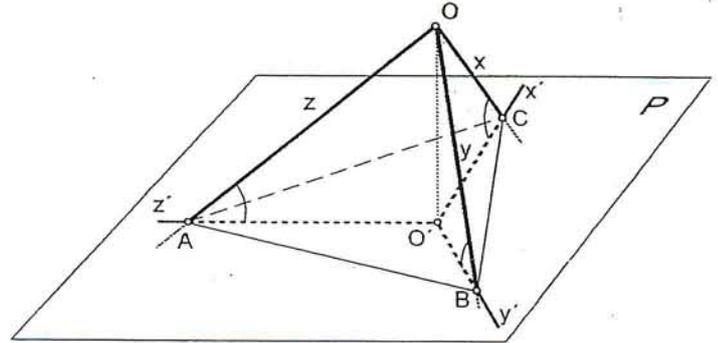
El sistema axonométrico utiliza dos tipos de proyección que nos proporcionan dos variedades del sistema:

- Si la proyección utilizada es cilíndrica ortogonal nos referimos al Sistema Axonométrico Ortogonal.
- Si la proyección utilizada es cilíndrica oblicua, nos referimos al Sistema Axonométrico Oblicuo, o Perspectiva Caballera o Militar.

SISTEMA AXONOMÉTRICO ORTOGONAL

En este sistema, partimos de un triedro de ejes $-z-$, $-y-$, $-x-$, ortogonales, que coinciden con las direcciones principales de un cuerpo y que se proyectan sobre un único plano de proyección, llamado también plano del cuadro.

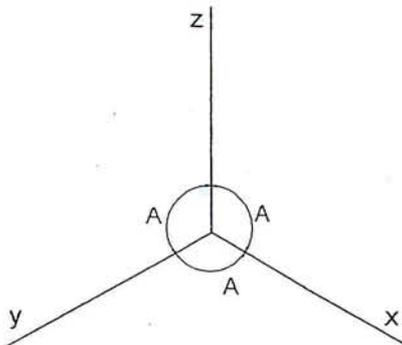
El plano del cuadro se considera oblicuo respecto a los ejes y en el sistema se utilizan proyecciones cilíndricas ortogonales, por lo que el punto $-O-$, intersección de los tres ejes se proyecta en el plano del cuadro $-P-$ en $-O'-$. Los puntos $-A-$, $-B-$ y $-C-$, son las trazas de los ejes con el plano $-P-$. Si estos puntos los unimos con la proyección $-O'-$ de $-O-$, obtenemos las proyecciones de los ejes $-z'-$, $-x'-$ e $-y'-$.



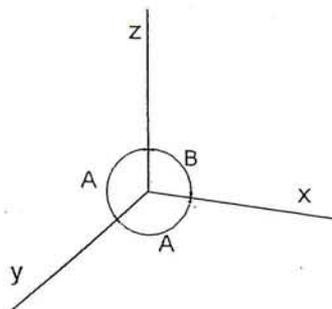
Al triángulo $-ABC-$ se le denomina "triángulo de las trazas" y es siempre acutángulo, caracterizándose por que sus alturas son las proyecciones de los ejes axonométricos, siendo su ortocentro $-O'-$ la proyección del vértice $-O-$ del triedro.

Tipos de sistemas axonométricos ortogonales

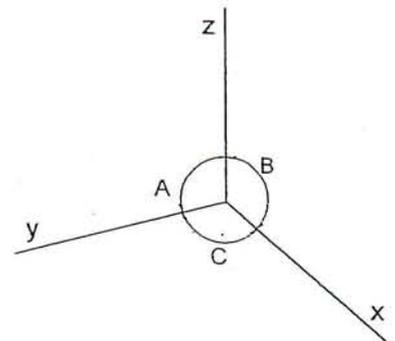
Si las inclinaciones de los tres ejes coordenados respecto al cuadro son iguales la perspectiva recibe el nombre de ISOMÉTRICA. Si solo dos ejes forman ángulos iguales con el cuadro, recibe el nombre de DIMÉTRICA, y si los tres ejes forman ángulos desiguales al sistema se le denomina TRIMÉTRICO o ANISOMÉTRICO.



Isométrica $\left\{ \begin{array}{l} \text{Iso} = \text{Igual} \\ \text{Métrica} = \text{Medida} \end{array} \right.$



Dimétrica = Dos ángulos iguales

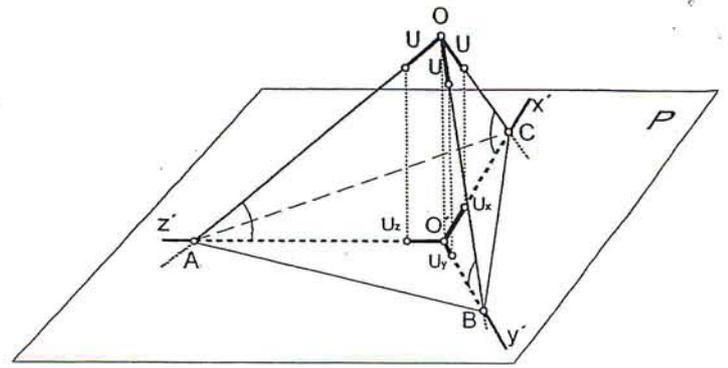


Trimétrica = Tres ángulos distintos

Escalas y coeficientes de reducción

Si tomamos sobre cada uno de los ejes una longitud $-U-$ igual a la unidad, al proyectarla obtendremos sobre cada eje un segmento que representa el valor de la unidad para las medidas que siguen la dirección de cada eje.

Las relaciones entre el segmento proyección y el segmento unidad recibe el nombre de coeficiente de reducción, siendo su valor igual al coseno del ángulo que forma cada eje con el cuadro.



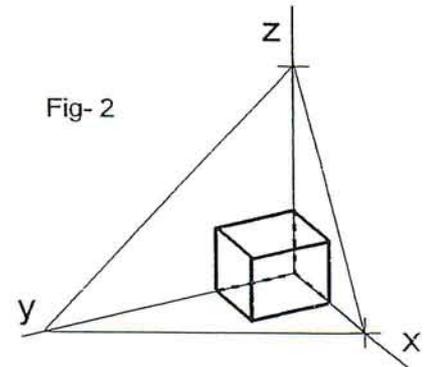
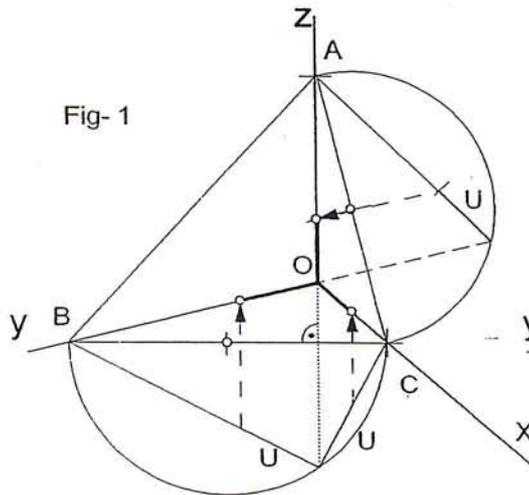
Determinación de los coeficientes de reducción

Tomemos como punto de partida unos ejes trimétricos para determinar el valor de la unidad sobre cada uno de los ejes.

Abatimos los planos BCO y AOC que como sabemos en $-O-$ forman un ángulo recto. Por este motivo obtenemos los puntos medios de $-BC-$ y de $-AC-$ desde los que trazamos semicircunferencias obteniendo sobre ellas el abatimiento del punto $-O-$ en cada uno de los casos.

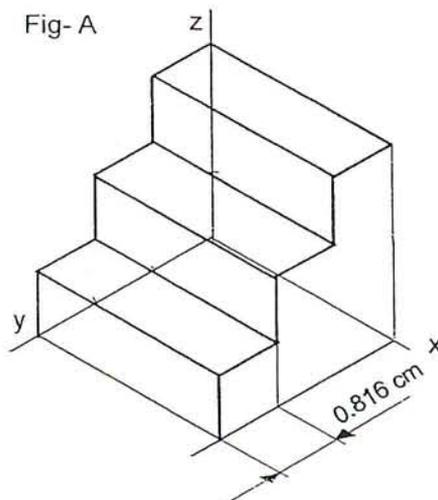
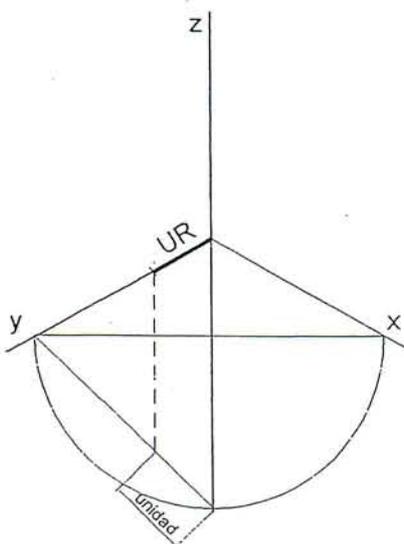
Al situar el valor de la unidad sobre los abatimientos de $-BO-$, $-CO-$ y $-AO-$ al desabatir estos segmentos encontramos sobre los ejes el valor de la unidad reducido para cada uno de ellos. (fig-1).

Observa la representación de un cubo de arista igual a la unidad en la figura 2.

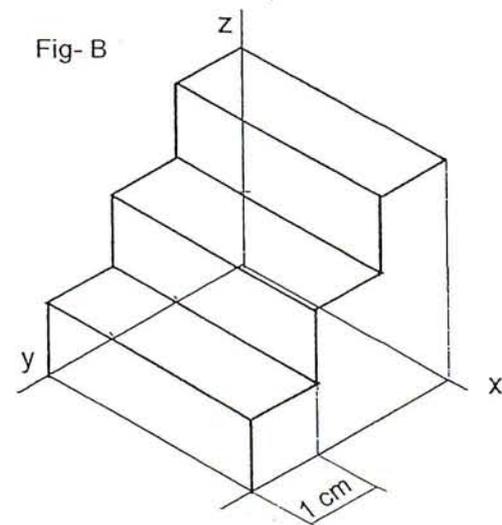


Dibujo isométrico y perspectiva isométrica

Al dibujar una figura en perspectiva isométrica, no se proyecta ninguna medida en verdadera magnitud, por lo que sus medidas se reducen a 0,816. Si prescindimos de este coeficiente y tomamos sobre los ejes las medidas naturales obtendremos una figura semejante pero aumentada en un 22,54% a la que llamaremos dibujo isométrico. Observa las figuras -A- y -B-.



PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

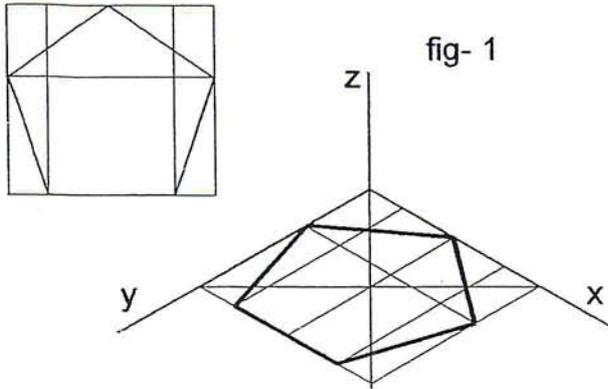


DIBUJO ISOMÉTRICO

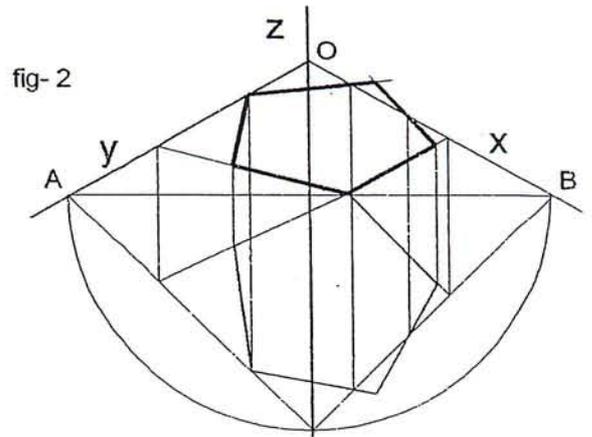
Representación isométrica de formas planas

Para representar formas planas podemos seguir dos procedimientos:

El primero consiste en encajar la forma plana en un rectángulo o cuadrado fácilmente representable y a partir de este llevar las medidas de los vértices. (fig -1)



En el segundo abatimos el triángulo AOB, utilizando como charnela la traza AB. Una vez abatido dibujamos la forma plana, en este caso un pentágono) y la desabatimos dibujando perpendiculares a la charnela que nos determinen los vértices. (fig-2)



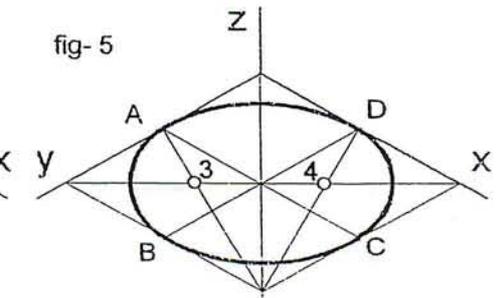
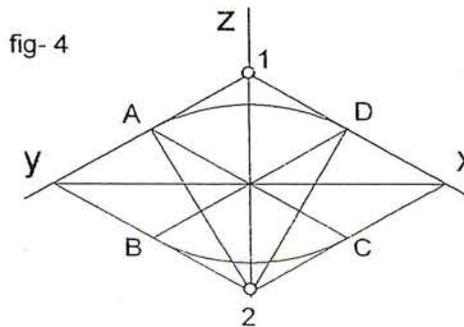
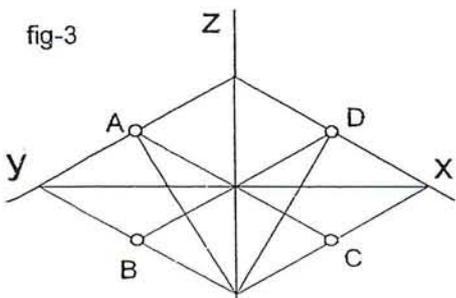
Representación de circunferencias

En perspectiva la circunferencia es una elipse que puede transformarse en un óvalo, llamado isométrico, permitiéndonos de este modo su trazado con el compás.

Para su trazado, comenzaremos dibujando un cuadrado en perspectiva, encontrándose los puntos de tangencia ABCD en los puntos medios de sus lados. (fig- 3)

Los vértices -1- y -2- de los ángulos obtusos son centros de dos de los arcos. (fig- 4)

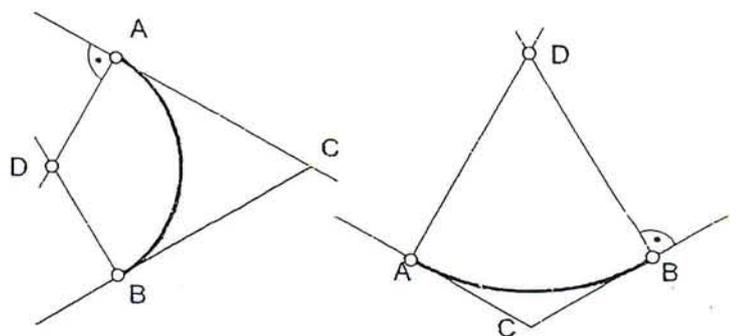
Los puntos -3- y -4- son los dos centros que faltan para completar el óvalo (fig- 5).



Construcción aproximada de cuadrantes de circunferencia tangentes a las líneas isométricas

Estas curvas serán arcos de elipses pero pueden sustituirse cometiendo un error insignificante por arcos de circunferencia.

A partir del vértice -C- donde concurren las líneas que en el espacio forman ángulo recto, llevamos la magnitud -r- del radio y por los extremos -A- y -B- de tangencia levantaremos perpendiculares que se cortarán en un punto -D- que es el centro del arco.

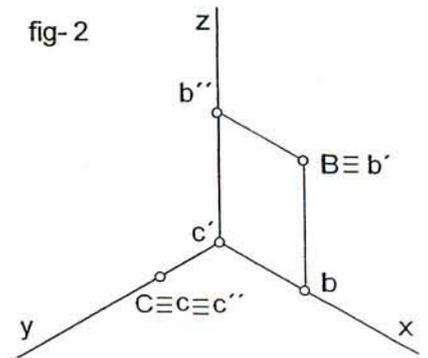
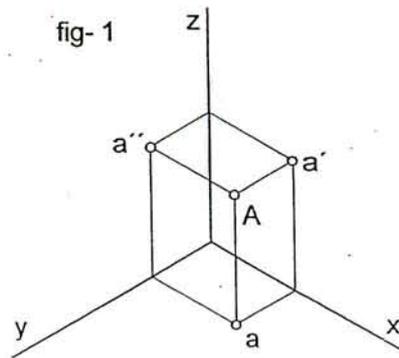


El punto

Un punto -A- tiene cuatro proyecciones, una directa -A- y tres -a-, -a'- y -a''- sobre los planos horizontal, vertical primero y vertical segundo.

Observa como si un punto se encuentra en uno de los planos, puntos -B- y -C- de la figura -2-, coinciden en un mismo punto más de una proyección.

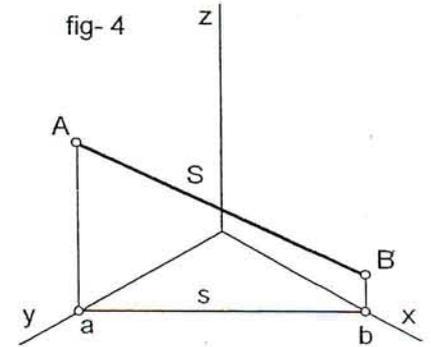
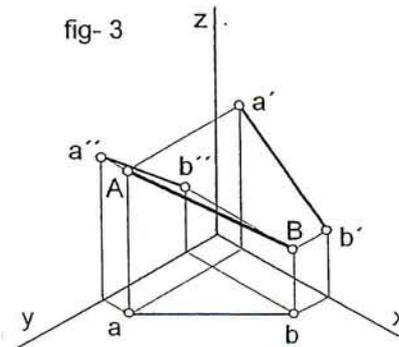
Un punto queda definido conociendo dos de sus proyecciones.



La recta

La proyección de una recta la obtenemos al unir la proyección de dos de sus puntos. Al igual que en el punto, podemos obtener cuatro proyecciones de una recta.

Observa la figura -4-, los puntos -A- y -B- son las trazas de la recta respecto al segundo y primer vertical respectivamente.

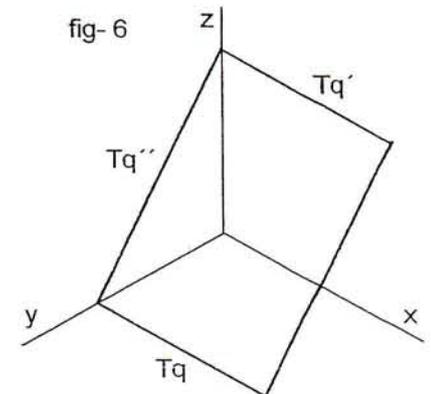
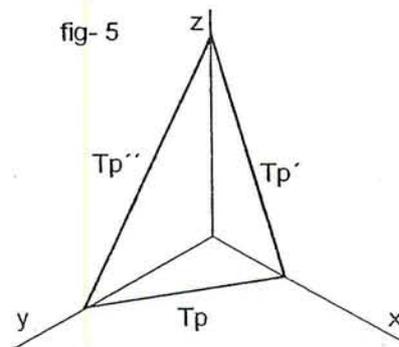


El plano

Un plano se representa por sus rectas trazas.

Podemos representar planos oblicuos, paralelos y perpendiculares a los tres planos coordenados.

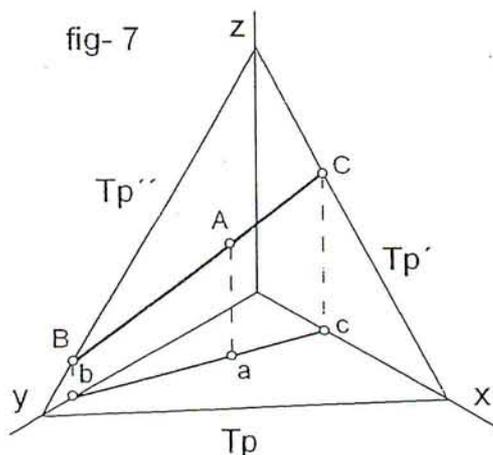
Observa la ilustración de la derecha en la que se representa en la figura -5 un plano oblicuo a los tres y en la figura -6 otro perpendicular al segundo vertical y oblicuo a los otros dos.



Pertenencias entre puntos, rectas y planos

Un punto -A- pertenece a una recta -BC- si sus proyecciones homónimas pertenecen.

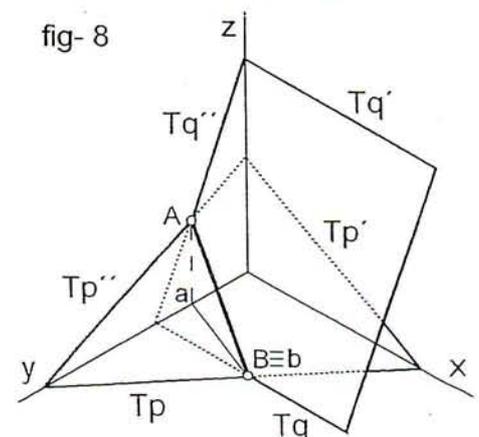
Una recta pertenece a un plano si las trazas de la recta pertenecen a las trazas del plano.



Intersecciones

La intersección de dos rectas es un punto común a las dos, el punto -B- es la intersección de las trazas Tp y Tq.

Para hallar la intersección de dos planos, buscaremos dos puntos comunes a ambos.



Dibujos isométricos de superficies elementales.

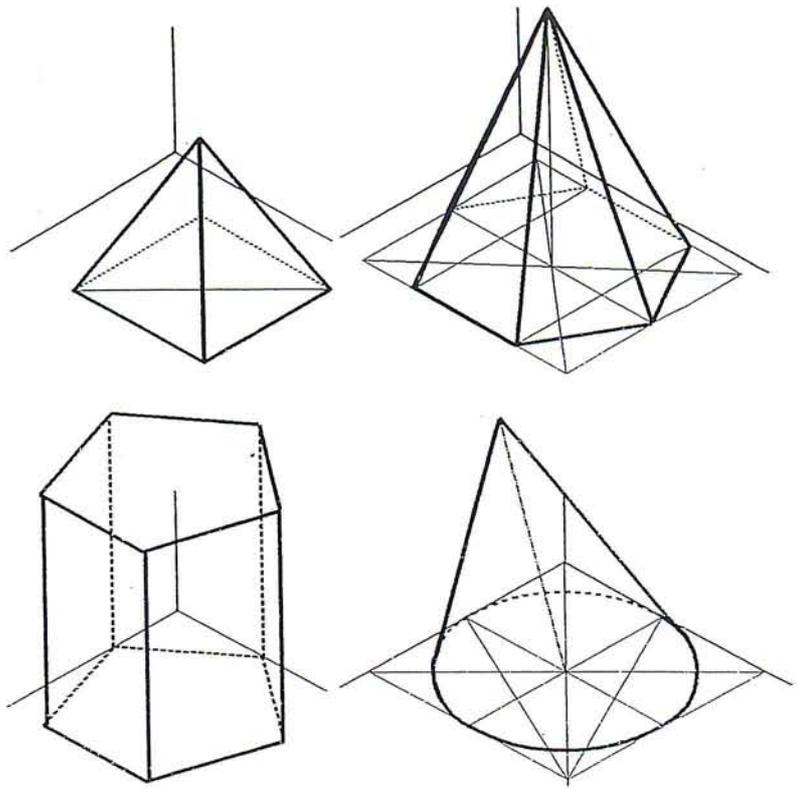
Si la base del prisma, pirámide etc.. se encuentra situada sobre uno de los tres planos del triedro, la dibujamos utilizando uno de los métodos conocidos anteriormente.

Con posterioridad llevamos la medida y dirección de la altura para completar su representación.

En la ilustración de la derecha se ofrece la representación de pirámides, prismas y cono oblicuo como ejemplo.

Si el cuerpo no tiene una cara apoyada en uno de los planos, debemos partir de la representación isométrica de su planta y posteriormente restituir en el espacio cada punto llevando su altura.

Observa en la ilustración inferior la representación de un cubo con una arista apoyada en el plano horizontal.



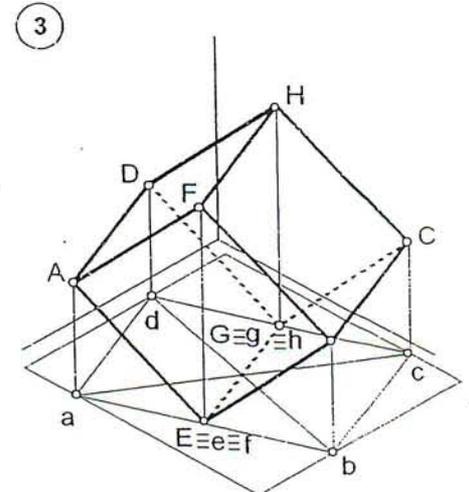
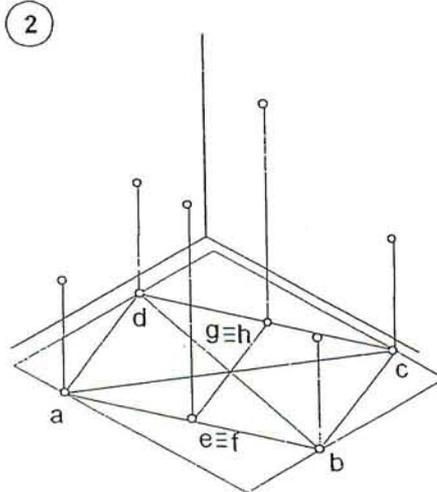
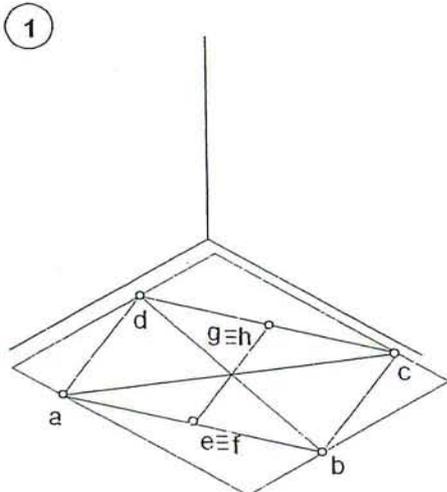
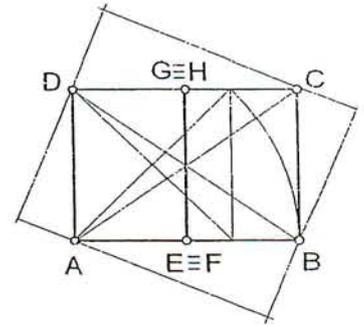
La planta del cubo es un rectángulo de lados la arista de este y la diagonal de una cara. En este caso hemos encajado la planta en un rectángulo, para de este modo situar sus lados siguiendo líneas no isométricas que nos reportará una vez levantada la perspectiva, una representación que nos permitirá observar el volumen del poliedro.

En la ilustración inferior se describe el proceso en tres fases:

1- Dibujo isométrico de la planta del cubo.

2- Levantamos las alturas. En esta posición un cubo tiene sus vértices a tres alturas. Los puntos -E,G- en el suelo, los -A,B,C y D- a la mitad de la diagonal de una cara y los - F y H- una altura igual a la diagonal de la cara.

3- Por último unimos los vértices cuidando la visibilidad de las líneas. Recordemos que el contorno siempre es visible.



Representación isométrica de cuerpos

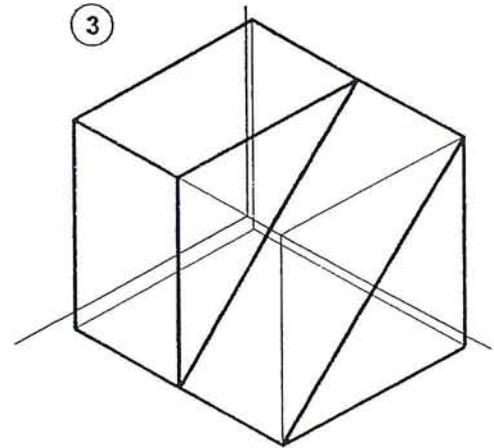
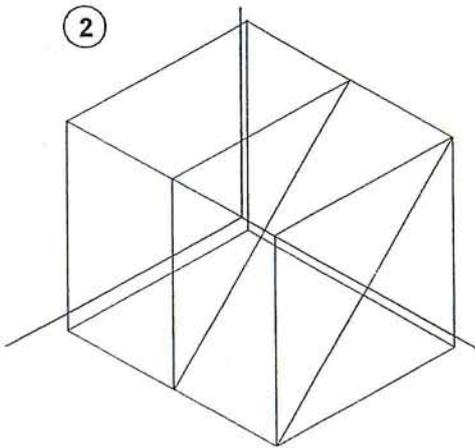
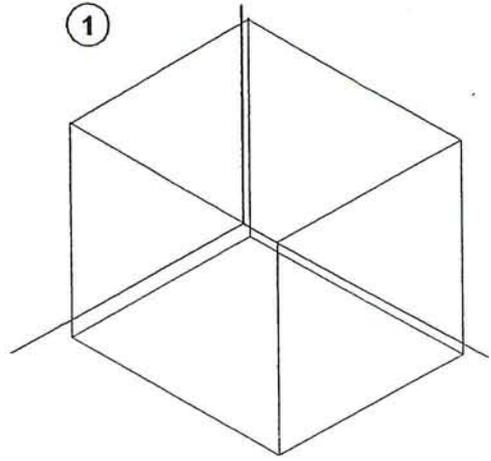
Para la representación de un cuerpo conociendo sus proyecciones o partiendo de una idea podemos seguir dos procesos:

A- Proceso sustractivo:

1- Representamos en primer lugar el prisma que lo encaja.

2- Sobre este prisma llevamos las líneas que lo conforman

3- Por último repasamos las líneas que forman el cuerpo. Si fuese necesario para su comprensión dibujaríamos las líneas ocultas.



B- Proceso aditivo:

Para la representación de algunos cuerpos es preferible descomponerlos en otros más simples y por adición conseguir el total.

Observa en las cuatro fases inferiores, el proceso seguido para obtener la representación del siguiente cuerpo.

