

# PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

La perspectiva isométrica es un sistema de representación que utiliza tres ejes que se cortan en el origen y que forman entre sí ángulos de  $120^\circ$ . El eje vertical, Z, es el de las alturas, y los dos ejes X e Y representan el ancho y el fondo, respectivamente. Los tres ejes forman, dos a dos, tres planos de referencia o de coordenadas. El plano XY es el horizontal; el XZ, el vertical, y el YZ, el de perfil. En el eje X se miden las longitudes; en el Y, las anchuras, y sobre el Z, las alturas.

## ■ REPRESENTACIÓN DE PUNTOS, RECTAS Y FIGURAS PLANAS

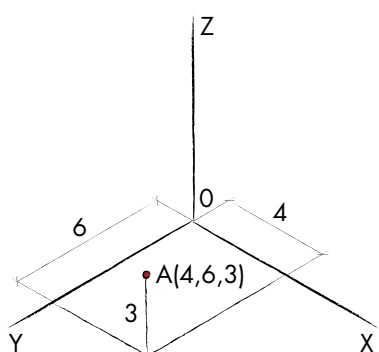
La representación de un punto en el sistema isométrico conocidas sus tres coordenadas, por ejemplo, el punto  $A(4, 6, 3)$ , se realiza de la forma siguiente:

Se lleva sobre el eje X el valor 4, y sobre el Y, el valor 6, trazándose a continuación por dichos puntos dos líneas paralelas a los ejes Y y X, respectivamente, hasta que se corten.

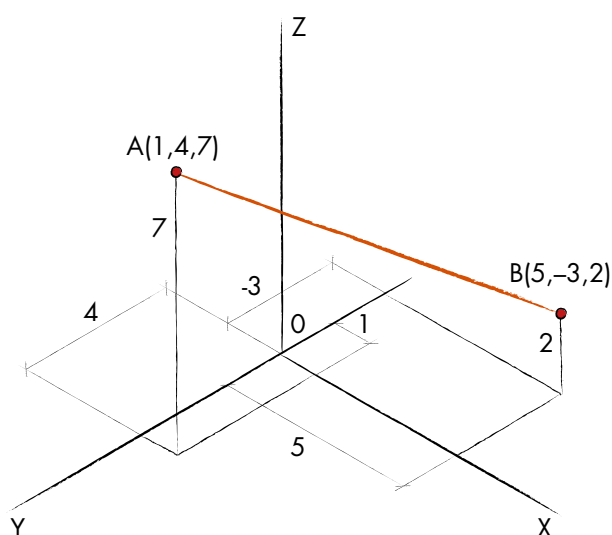
Por el punto de intersección de las dos líneas dibujadas anteriormente, se traza una tercera línea, paralela en este caso al eje Z. Si sobre esta línea se lleva el valor 3, se tendrá la representación del punto A buscado.

La representación de una recta o de un segmento se lleva a cabo a partir de dos puntos cualesquiera de la recta, o de los extremos del segmento. Representados los dos puntos, solo será necesario trazar la recta que pase por ellos o unirlos directamente para obtener el segmento. En la figura se representa el segmento de extremos  $A(1, 4, 7)$  y  $B(5, -3, 2)$ .

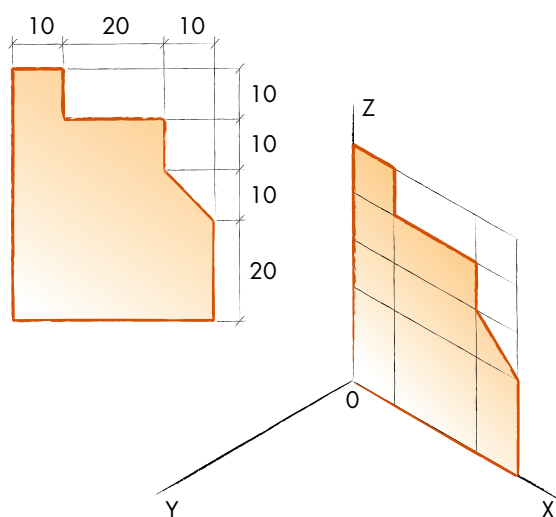
La representación de figuras planas en el sistema isométrico se apoya fundamentalmente en el paralelismo de los contornos de las figuras a los ejes de coordenadas del sistema. En el caso de que existan contornos o aristas no paralelas a los ejes, es necesario contar con la ayuda de rectas auxiliares.



Representación de un punto en el sistema isométrico.



Representación de un segmento.



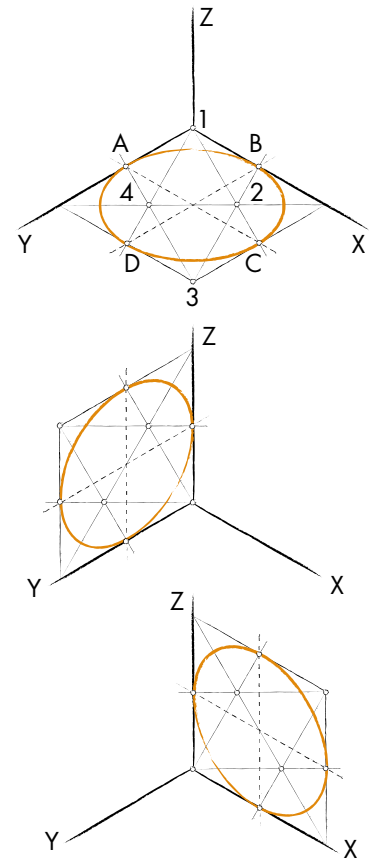
Representación de una figura plana.

## ■ REPRESENTACIÓN DE CIRCUNFERENCIAS

La representación de circunferencias en el sistema isométrico es compleja, dado que las circunferencias se transforman en elipses. Como estas son laboriosas de realizar, sobre todo cuando se dibujan a tinta, se han planteado varios procedimientos para sustituir el trazado a mano de la elipse por óvalos trazados con el compás mediante arcos de circunferencia. De entre los distintos procedimientos, el método de los cuatro centros es de los más sencillos.

Este método se realiza de la siguiente forma:

1. Se dibuja un cuadrado cuyo lado sea igual al diámetro de la circunferencia. A continuación se trazan las diagonales, que se cortan en un punto, que será el centro tanto del cuadrado como de la circunferencia.
2. Por el centro obtenido se trazan líneas paralelas a los lados del cuadrado, cortando a este en cuatro puntos: A, B, C y D.
3. Los extremos de la diagonal más pequeña son dos de los cuatro centros que buscamos.
4. Los dos centros restantes son los puntos de corte de las líneas, que, partiendo de los extremos de la diagonal pequeña, van a parar a los puntos A, B, C, y D.
5. Con centro en los puntos 1, 2, 3 y 4 y radios respectivos los segmentos 1C, 2B, 3A, 4D, se trazan los cuatro arcos de circunferencia.



Representación de circunferencias en los tres planos.

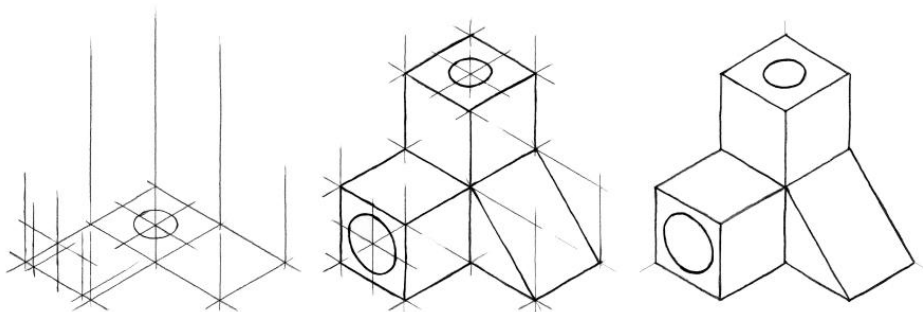
## ■ REPRESENTACIÓN DE CUERPOS SÓLIDOS

La representación de cuerpos sólidos sencillos, que están limitados por caras planas, se plantea situando la figura de manera que sus ejes fundamentales sean paralelos a los ejes de coordenadas.

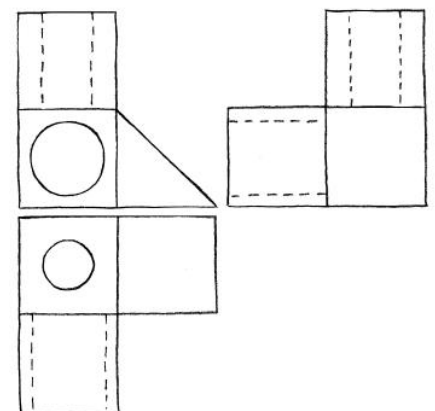
Una referencia fundamental que sirve de guía al dibujo, consiste en enmarcar los cuerpos en otros más sencillos, como cubos o prismas, que se emplean como elementos auxiliares.

El dibujo se suele iniciar trazando la planta del cuerpo y levantando por sus diferentes vértices líneas paralelas al eje Z sobre las que llevar la altura de las diferentes aristas. En otras ocasiones, se puede trazar también el perfil o el alzado y dibujar rectas paralelas a los ejes X e Y sobre las que llevar las longitudes o las anchuras, respectivamente.

Una vez marcadas las distintas magnitudes sobre las líneas paralelas que se han trazado, se unen los puntos para cerrar la figura.

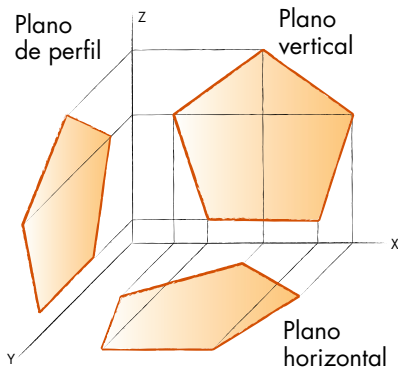


Representación de un cuerpo sólido en perspectiva isométrica.



Vistas del cuerpo sólido.

# PERSPECTIVA CABALLERA



Representación de un cuerpo plano en cada uno de los tres planos de referencia.

En la perspectiva caballera, los ejes de coordenadas tienen una disposición tal que dos de ellos forman un ángulo de  $90^\circ$ , mientras que el tercero forma un ángulo libre con respecto a los otros dos, aunque lo normal es situarlo a  $135^\circ$  de ellos. En el eje X se miden las anchuras; en el Y, las profundidades, y en el Z, las alturas. Estos ejes forman, dos a dos, tres **planos de referencia**: el XY es el plano **horizontal**; el XZ, el **frontal**, y el YZ, el **plano de perfil**.

Si representáramos los objetos llevando sobre cada uno de los ejes de coordenadas las magnitudes reales, tal y como se hace en la perspectiva isométrica, se tendría una sensación visual de excesiva profundidad, por lo que se establece una reducción de todas las magnitudes que son paralelas al eje Y. Así, se reduce intencionadamente la profundidad de los diferentes objetos, con lo que se obtiene una mayor sensación de realismo. Los coeficientes de reducción que más se emplean son  $1/2$  y  $2/3$ .

## ■ REPRESENTACIÓN DE FIGURAS PLANAS

La representación de figuras planas en la perspectiva caballera es similar a la que se hace en isométrica, aunque hay que tener muy en cuenta la reducción que hay que hacer de las magnitudes paralelas al eje Y.

Para dibujar cualquier figura, trazaremos líneas paralelas a los ejes de coordenadas, pero mientras que las formas planas que son paralelas al plano frontal (XZ) mantienen su forma original, las que se representan en los planos horizontal (XY) y de perfil (YZ) quedan deformadas y reducidas en el sentido del eje Y.

## ■ REPRESENTACIÓN DE CIRCUNFERENCIAS

La representación de circunferencias es una de las construcciones más complicadas, sobre todo porque el trazado final hay que hacerlo a mano. Básicamente, el procedimiento es igual al que se emplea para otras figuras planas; por lo tanto, las circunferencias que se dibujen paralelas al plano frontal mantienen la forma original, mientras que las que se dibujen paralelas a los otros dos planos se transforman en elipses. Los pasos que hay que dar para su representación son los siguientes:

1. En el plano frontal se traza una circunferencia del mismo radio que la que se quiere representar, y que servirá de circunferencia auxiliar.
2. Si la circunferencia se va a representar en el plano horizontal, o en uno paralelo a él, se trazan en la circunferencia auxiliar líneas que la corten y sean paralelas al eje Z. Si la circunferencia se va a representar en el plano de perfil, o en uno paralelo a él, las líneas que cortan a la circunferencia auxiliar tienen que ser paralelas al eje X. Como a partir de cada línea que se dibuje se van a obtener dos puntos de la futura elipse, cuantas más líneas se dibujen, más puntos se tendrán para trazarla. Si el número de líneas es excesivo, el dibujo se puede hacer farragoso.

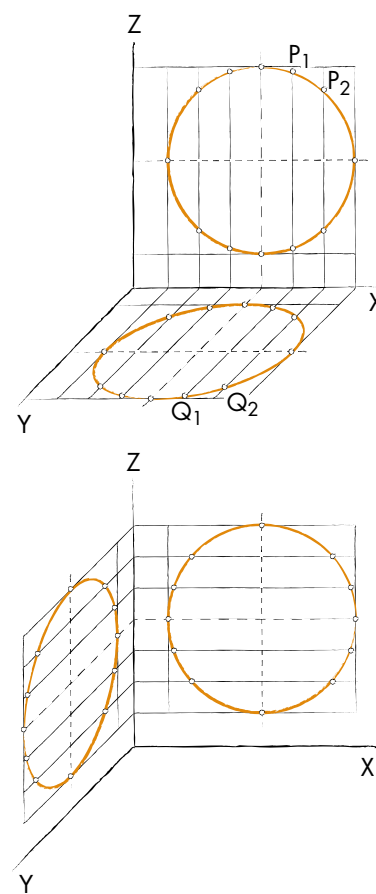
- Desde los puntos de corte de los ejes con las líneas que se han trazado, se dibujan líneas paralelas al eje Y.
- A partir de estos puntos de corte y sobre las últimas líneas dibujadas, se llevan las distancias, una vez aplicado el correspondiente coeficiente de reducción, que existen desde los puntos de corte de las rectas trazadas sobre la circunferencia auxiliar hasta el eje de coordenadas.

En definitiva, y teniendo en cuenta la reducción aplicada, la distancia que hay desde el punto P1 al eje X es la misma que la que hay desde el punto Q1 a dicho eje; la distancia de P2 al eje X es la misma que hay desde dicho eje al punto Q2, y así, sucesivamente.

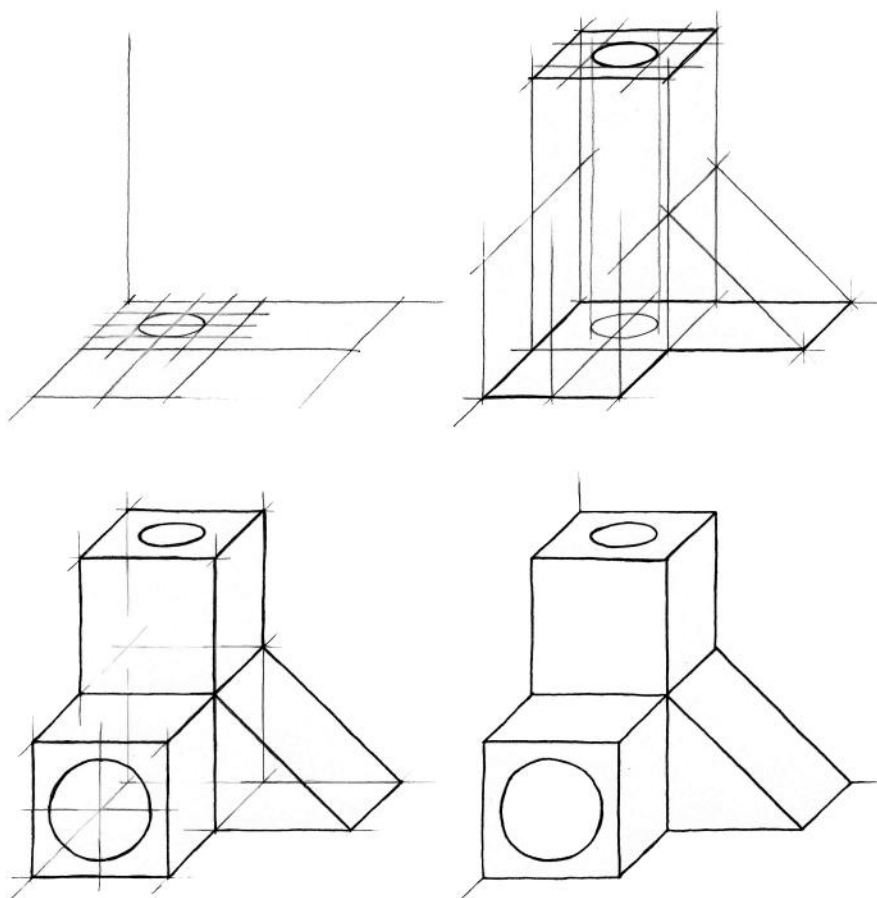
- Uniendo a mano todos los puntos obtenidos, se hallará la representación de la circunferencia deseada. Con mucha práctica y algo de buena voluntad, se llegan a trazar circunferencias con cierta facilidad y destreza.

### ■ REPRESENTACIÓN DE CUERPOS SÓLIDOS

La representación de cuerpos sólidos sencillos se inicia buscando la posición ideal para la representación, que es aquella en la que los cuerpos tienen sus ejes paralelos a los del sistema de coordenadas. A continuación, lo más sencillo suele ser dibujar la planta de la figura, desde la que se levantan líneas paralelas al eje Z, sobre las que llevar las alturas correspondientes. La unión de los puntos así obtenidos nos permite completar el dibujo.



*Trazado de circunferencia en el plano horizontal y de perfil, empleando una circunferencia auxiliar.*



*Representación de un cuerpo sólido en perspectiva caballera.*