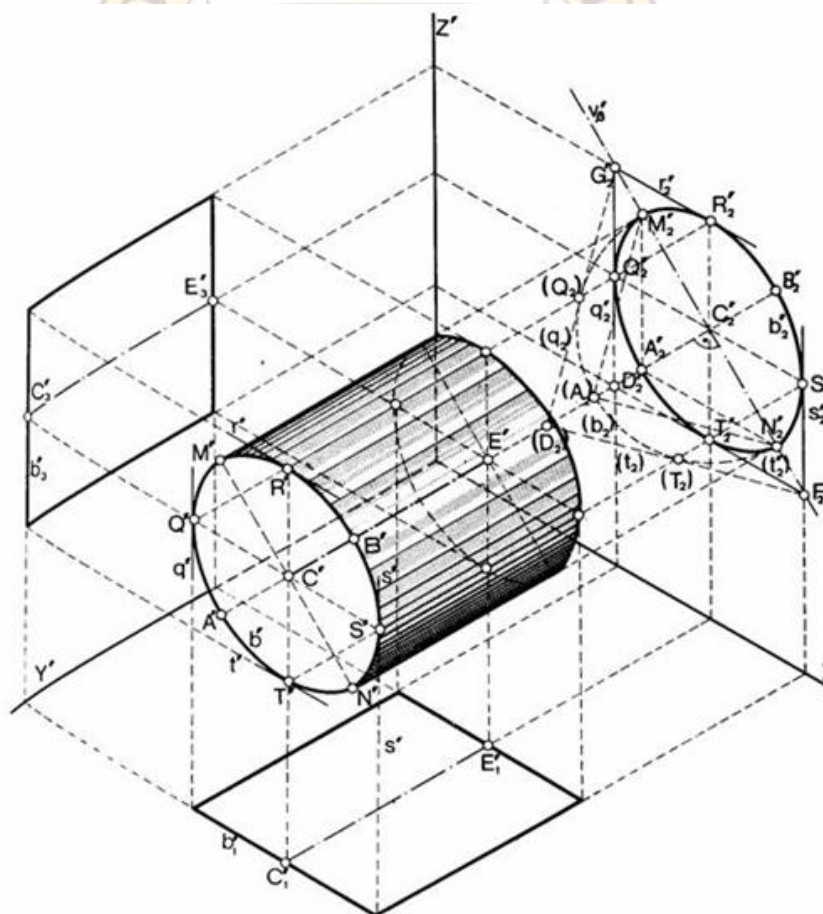


SEMANA N°10:

DIBUJO ILUSTRATIVO: ISOMETRICO



9.1 DIBUJOS ILUSTRATIVOS

Los dibujos ilustrativos o pictóricos son un tipo de ilustración técnica que muestran varias caras de un objeto a la vez. Estos dibujos se emplean en cualquier industria que diseñe, venda, fabrique, repare o mantenga un producto.

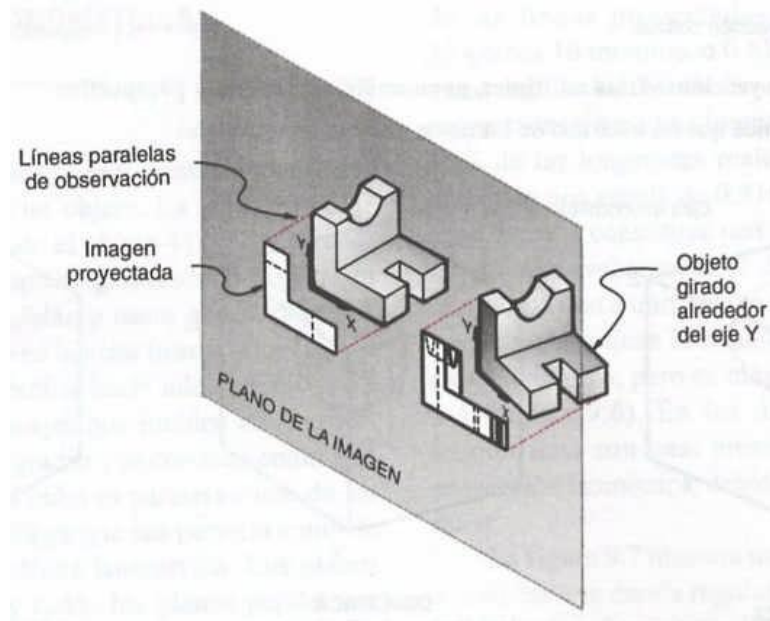
Los dibujos pictóricos axonométricos y oblicuos hacen uso de un tipo de proyección denominada cilíndrica ortogonal; además, los dibujos oblicuos emplean también la proyección cilíndrica oblicua, de ahí su nombre.

Estos dibujos se emplean a menudo en documentos técnicos, catálogos de ventas, manuales de mantenimiento y como documentación complementaria en los dibujos técnicos.

Los dibujos pictóricos no tienen las limitaciones de los dibujos de vistas múltiples, los cuales solo muestran dos dimensiones del objeto en cada vista y deben combinarse mentalmente para formar la imagen 3D del objeto.

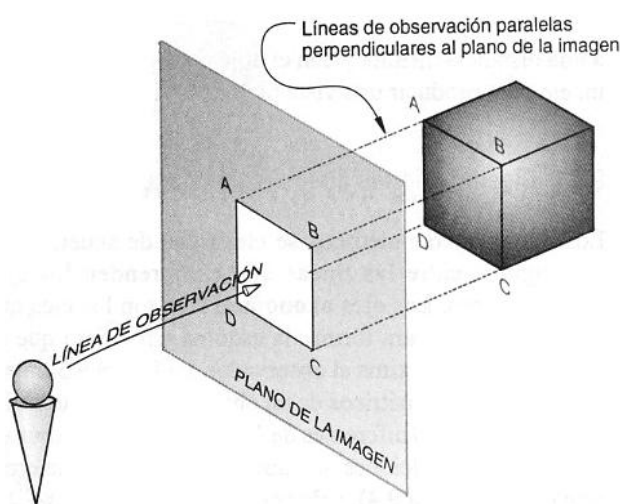
9.2 PERSPECTIVAS AXONOMÉTRICAS

Las palabras griegas axon y metric significan eje y medida, respectivamente. La proyección axonométrica es una técnica de proyección cilíndrica ortogonal empleada para crear el dibujo pictórico de un objeto girando éste alrededor de un eje relativo a un plano de proyección, o del dibujo.

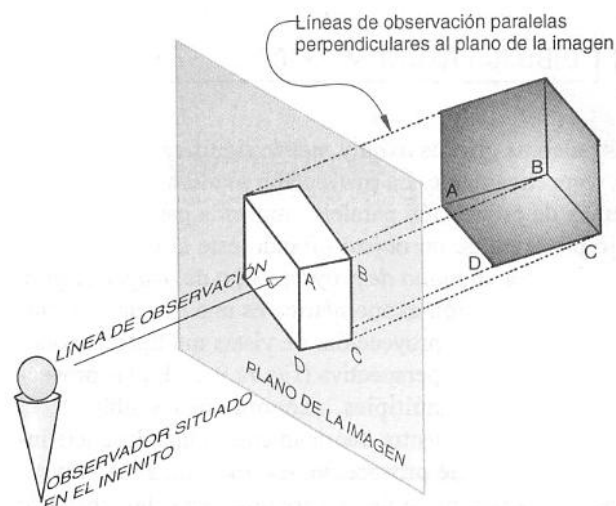


La proyección axonométrica es una de las cuatro técnicas principales de representación mediante proyecciones: Vistas, Perspectivas Axonométrica y Caballera y Perspectiva Cónica. En las Técnicas de Vistas, Axonométrica y Caballera el

observador o punto de vista se encuentra en un punto del infinito. Además, en las Vistas y en la Axonometría, los rayos proyectantes son perpendiculares al plano de proyección; por tanto, estos dos tipos de proyecciones se consideran como proyecciones ortográficas.



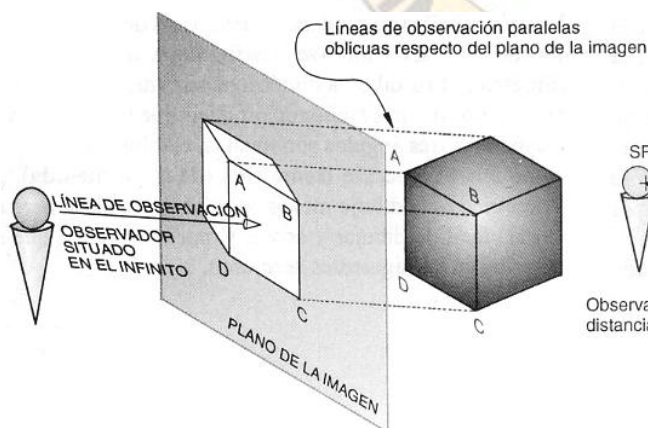
A) Proyección de vistas múltiples



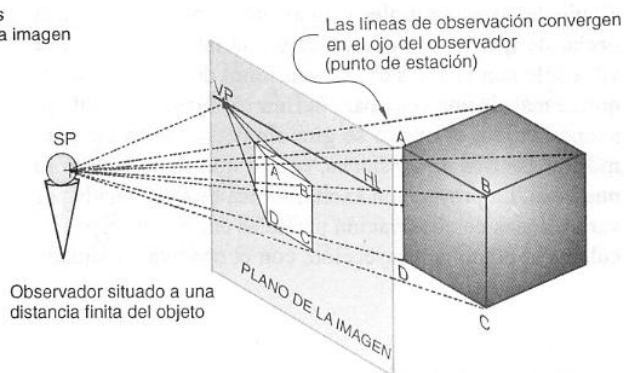
B) Proyección axonométrica

Las diferencias entre un dibujo de Vistas y uno axonométrico residen en el hecho de que, en un dibujo de Vistas, sólo son visibles dos dimensiones del objeto en cada vista y se requiere más de una vista para definir el objeto; en el dibujo axonométrico, el objeto se gira alrededor de un eje para mostrar las tres dimensiones, con lo que sólo se necesita una vista.

La proyección axonométrica está producida por varias líneas proyectantes paralelas entre sí y perpendiculares al plano de proyección, con el observador situado a una distancia infinita y con el objeto girado alrededor de un eje para producir una vista pictórica.



C) Proyección oblicua

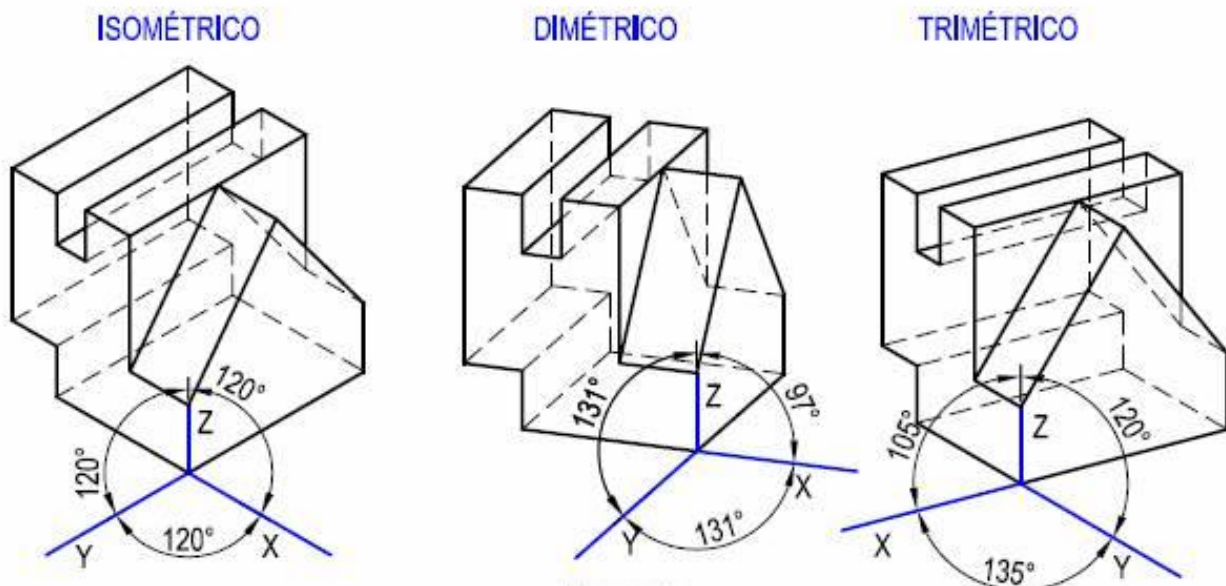


D) Proyección en perspectiva

9.3 CLASIFICACIÓN DE LAS PERSPECTIVAS AXONOMÉTRICAS

Los dibujos axonométricos se clasifican de acuerdo con los ángulos entre las líneas que forman los ejes axonométricos.

Ejes axonométricos: son las proyecciones de las aristas de un paralelepípedo recto que contiene al objeto.



La figura anterior muestra los ejes axonométricos de un objeto y contiene tres vistas axonométricas diferentes de él. Si bien existen infinitas posiciones que pueden emplearse para crear este dibujo, sólo son útiles unas cuantas.

Cuando los tres ángulos son desiguales, el Sistema se denomina Trimétrico. Los dibujos trimétricos son más agradables a la vista, pero son más difíciles de dibujar.

Cuando dos de los ángulos son iguales, estamos ante un Sistema Axonométrico Dimétrico.

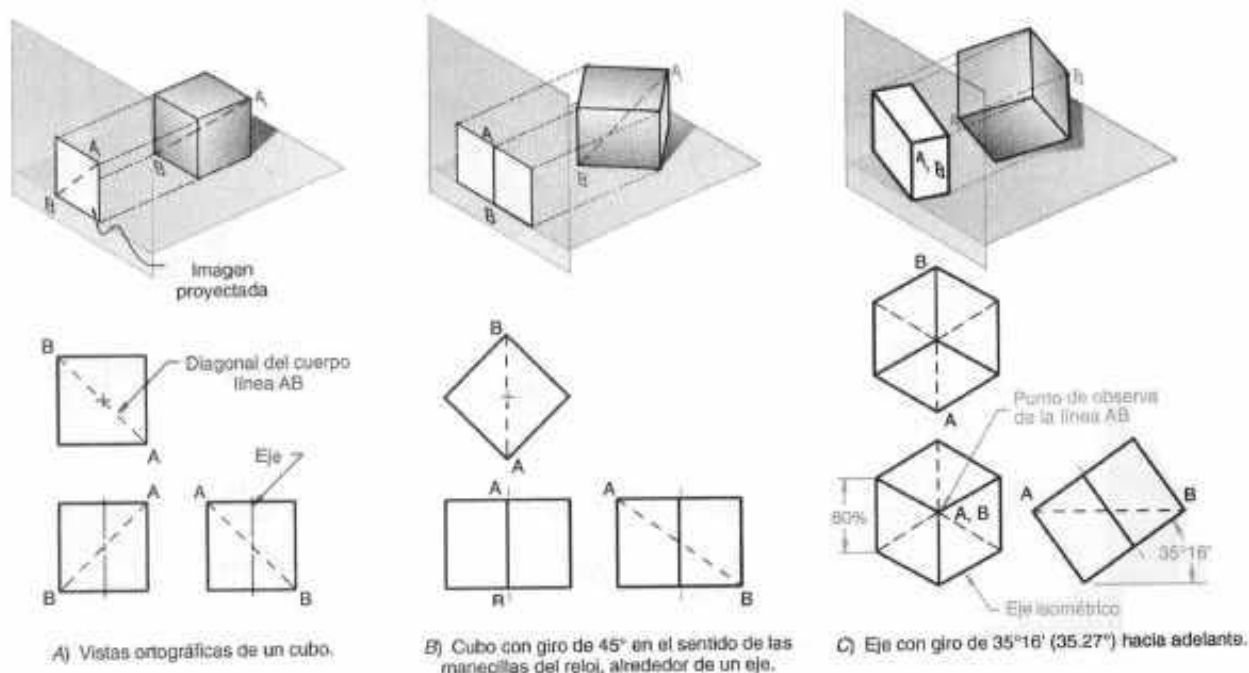
Cuando los tres ángulos son iguales, la posición del paralelepípedo recto respecto al plano de proyección, es única, y tenemos así el Sistema Axonométrico **Isométrico** (de igual medida).

Este dibujo es menos agradable a la vista, pero es el más fácil de producir y acotar y, por tanto, es el que se utiliza en la práctica casi exclusivamente; por ello, este es el Sistema Axonométrico que se describe en el presente acápite.

9.5 SISTEMA AXONOMÉTRICO ISOMÉTRICO

Una proyección o perspectiva isométrica es una representación real de una Vista Isométrica de un objeto.

Vista isométrica: vista ortográfica obtenida girando un objeto, cubo en este caso triédrico 45° alrededor de un eje vertical, y después volviendo a girar hacia delante hasta que la diagonal del cubo aparezca como un punto, recta proyectante.



Los tres ejes del triédrico que inciden en A de la diagonal AB forman con el plano del cuadro ángulos iguales de $35^\circ 16'$ y sus proyecciones formarán ángulos iguales de 120° , denominándose ejes isométricos. Cada arista del cubo es paralela a uno de los ejes isométricos.

Recta isométrica: Cualquier recta paralela a uno de los ejes isométricos. Pueden aplicárseles los coeficientes de reducción.

Planos isométricos: Son los planos definidos por los ejes y los paralelos a ellos.

La inclinación hacia delante del cubo hace que las aristas y los planos de éste aparezcan escorizados cuando se proyectan sobre el plano de la imagen.

Las longitudes de los segmentos paralelos a los ejes proyectadas son iguales al coseno de 35 grados 16 minutos, o 0,81647, multiplicado por la longitud real de los segmentos.

El dibujo obtenido mediante una escala de 0,816 se conoce como perspectiva isométrica y constituye una representación axonométrica verdadera del objeto.

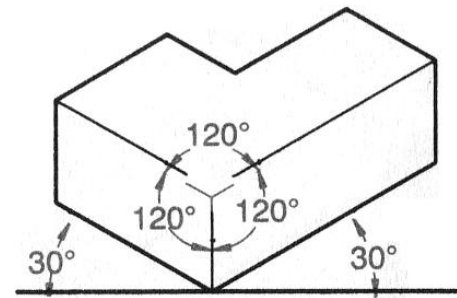
Sin embargo, si el dibujo se produce empleando una escala 1:1, recibe entonces el nombre de **dibujo isométrico**, y tiene la misma proporción que una perspectiva isométrica, pero es más grande por un factor de 1,23 a 1.

En los dibujos técnicos, los dibujos isométricos son casi siempre los preferidos sobre la perspectiva isométrica real, debido a que son más fáciles de producir.

9.6 DIBUJOS ISOMÉTRICOS.

Tal como se definió, un dibujo isométrico es un dibujo pictórico axonométrico para el cual el ángulo entre cada eje, en proyección, es igual a 120 grados y se hace uso de una escala natural

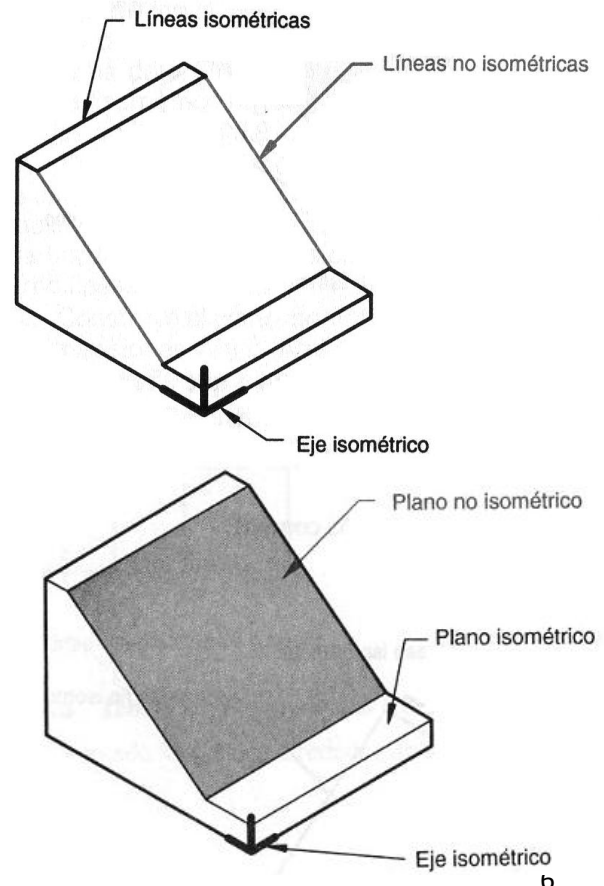
La figura muestra un dibujo isométrico, en el que el punto de observación se encuentra por encima de la parte superior del objeto. En este, los ejes están a 30 grados con la horizontal se dibujan arriba de la horizontal.



En un dibujo isométrico, solo pueden medirse longitudes reales a lo largo de las rectas isométricas, que son paralelas a los ejes isométricos. Cualquier línea que no sea paralela a un eje isométrico recibe el nombre de línea o **recta no isométrica**.

Las líneas no isométricas incluyen las líneas oblicuas e inclinadas y no pueden medirse de manera directa. En lugar de hacer esto, deben crearse por localización de sus puntos extremos.

Los planos que no son paralelos a ningún plano isométrico reciben el nombre de **planos no isométricos**.



9.7 ESTÁNDARES PARA LÍNEAS OCULTAS, LÍNEAS DE EJE Y COTAS.

En los dibujos isométricos se omiten las líneas ocultas a menos que sean absolutamente necesarias para describir el objeto de manera completa. La mayor parte de los dibujos isométricos no tendrán líneas ocultas. Para evitar el uso de este tipo de líneas, es necesario escoger el punto de observación más descriptivo. Sin embargo, si no es posible encontrar un punto de observación donde puedan verse de manera clara todas las características más importantes, entonces será necesario hacer uso de las líneas ocultas.

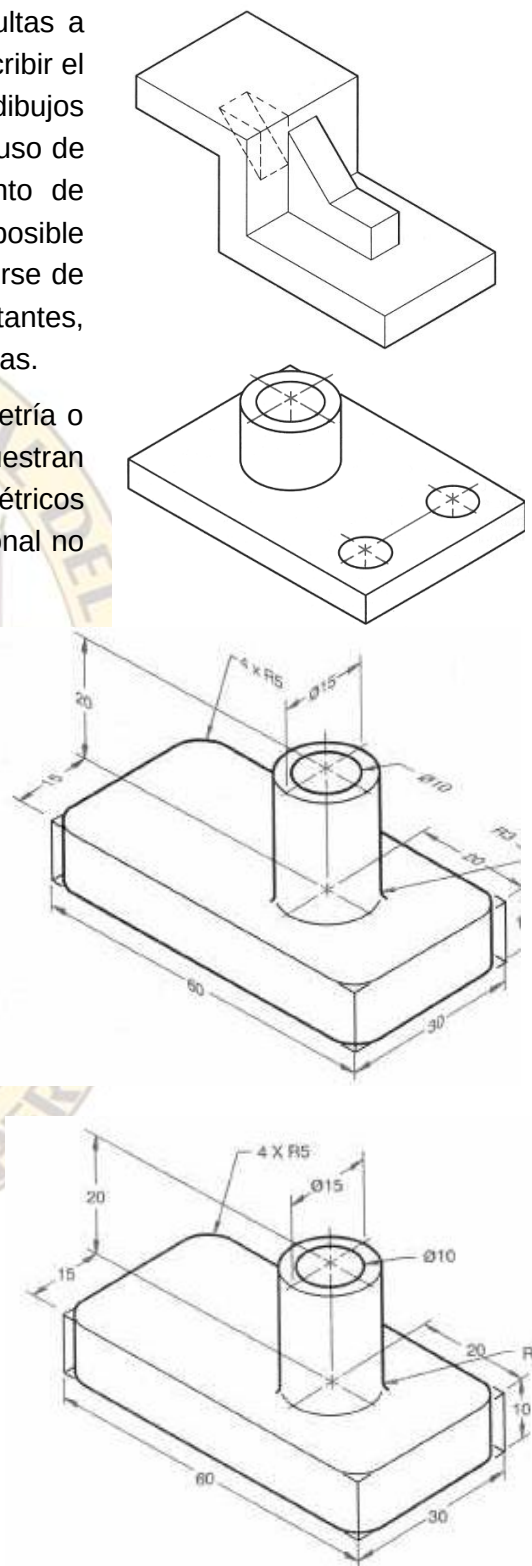
Las líneas de eje sólo se dibujan para indicar la simetría o para fines de acotamiento. Normalmente, no se muestran las líneas de eje debido a que muchos dibujos isométricos se emplean como medio de comunicación con personal no técnico y no para fines de ingeniería (figura 9.14).

Los dibujos isométricos con cotas utilizados para fines de *producción* deben cumplir con los estándares ANSI Y14.4M-1989 (figura derecha). Estos estándares establecen lo siguiente:

1. Las cotas y tolerancias deben cumplir con los estándares ANSI Y14.4M.
2. Las líneas de acotamiento, de extensión y las líneas que se están acotando deben encontrarse en el mismo plano.
3. Todas las cotas y notas deberán ser unidireccionales y leerse de la parte inferior del dibujo hacia arriba y, hasta donde sea posible, deberán estar ubicadas fuera de la vista. El texto se leerá de la parte inferior, mediante líneas guías horizontales.

Los dibujos acotados empleados para fines de *ilustración* pueden hacer uso del método de alineación.

Todas las líneas de extensión, de cota y de letrero se dibujarán en el plano de una de las caras del objeto. En el sistema alineado, el texto adquiere una apariencia más pictórica.



9.8 MÉTODO DE LA CAJA ENVOLVENTE PARA CONSTRUIR DIBUJOS ISOMÉTRICOS

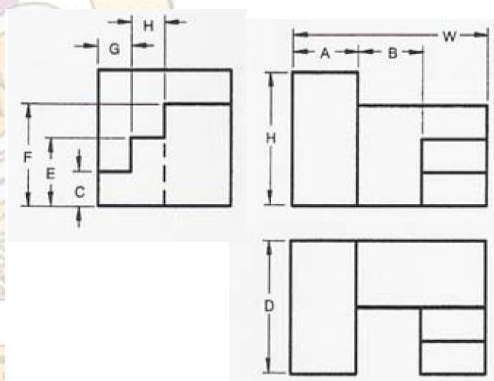
Los cuatro pasos básicos para crear un dibujo isométrico son:

1. Determinar el punto de observación isométrico que mostrará de manera clara las características del objeto, y dibujar a continuación los ejes isométricos que produce dicho punto de observación.
2. Construir los planos isométricos utilizando el ancho (W), la altura (H) y la profundidad (D) del objeto, de modo que quede contenido completamente en la caja.
3. Localizar los detalles sobre los planos isométricos.
4. Hacer más oscuras las líneas visibles y eliminar las líneas ocultas, a menos que éstas sean absolutamente necesarias para describir el objeto.

Estos pasos describen el método de la caja envolvente, el cual tiene una utilidad especial para objetos con forma irregular.

CONSTRUCCIÓN DE UN DIBUJO ISOMÉTRICO CON EL MÉTODO DE LA CAJA ENVOLVENTE- LINEAS ISOMETRICAS

La figura derecha, muestra un dibujo acotado de vistas múltiples así como los pasos empleados para crear un dibujo isométrico del objeto mediante el método de la caja envolvente.

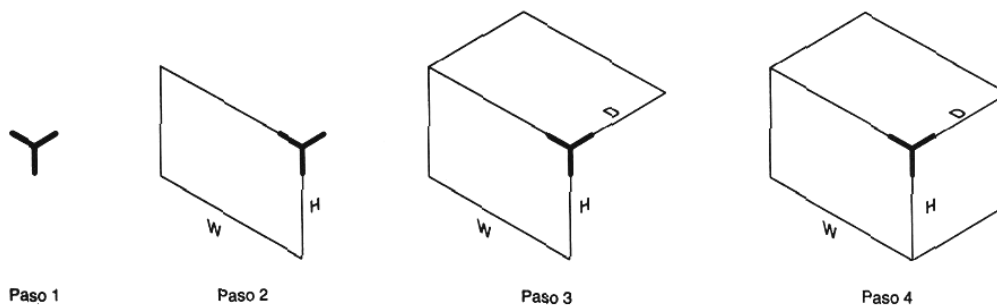


Paso 1. Determine la vista deseada del objeto y a continuación dibuje los ejes isométricos.

Paso 2. Construya el plano isométrico frontal utilizando las dimensiones W y H. Las dimensiones del ancho se dibujan a lo largo de la línea de 30 grados con respecto a la horizontal. Las dimensiones de altura se dibujan como líneas verticales.

Paso 3. Construya el plano isométrico superior utilizando las dimensiones W y D. Ambas se dibujan a lo largo de las líneas de 30 grados con respecto a la horizontal.

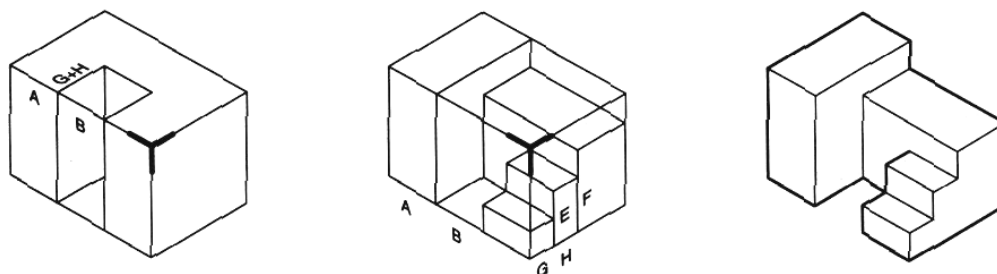
Paso 4. Construya el plano isométrico lateral derecho por medio de las dimensiones D y H. Las dimensiones de profundidad se dibujan a lo largo de líneas de 30 grados, mientras las de altura se dibujan como líneas verticales.



Paso 5. Traslade algunas de las distancias correspondientes a varias características del dibujo de vistas múltiples a las líneas isométricas que forman el rectángulo isométrico. Por ejemplo, mida la distancia A en el dibujo de vistas múltiples y a continuación trasládela a una línea gruesa en el plano frontal del rectángulo isométrico. Comience a dibujar los detalles del bloque mediante el dibujo de líneas isométricas entre los puntos trasladados del dibujo de vistas múltiples. Por ejemplo, la ranura se crea en el bloque localizando su posición en los planos frontal y superior de la caja isométrica.

Paso 6. Traslade al dibujo isométrico las características restantes del dibujo de vistas múltiples. Encuadre los detalles uniendo los puntos extremos de las medidas tomadas del dibujo de vistas múltiples.

Paso 7. Para terminar el dibujo isométrico del objeto, remarque todas las líneas visibles y borre o haga más claras las líneas de construcción.



CONSTRUCCIÓN DE UN DIBUJO ISOMÉTRICO CON EL MÉTODO DE LA CAJA ENVOLVENTE- LINEAS NO ISOMETRICAS

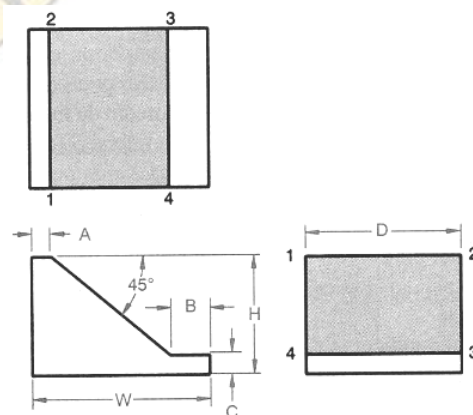
Normalmente, las líneas no isométricas serán las aristas de los planos oblicuos o inclinados de un objeto, tal y como están representados en un dibujo de vistas múltiples.

En un dibujo de vistas múltiples no es posible medir la longitud o el ángulo de una línea oblicua o inclinada para después hacer uso de dicha medición con el fin de trazar la línea en un dibujo isométrico.

En lugar de esto, las líneas no isométricas deben dibujarse ubicando los dos puntos extremos y después uniéndolos con una línea.

El proceso empleado se conoce como medición transferida, el cual es un método para localizar un punto mediante la proyección de otro.

Utilice el siguiente procedimiento para crear el dibujo isométrico de un objeto con líneas no isométricas tal como se muestra en la figura siguiente.

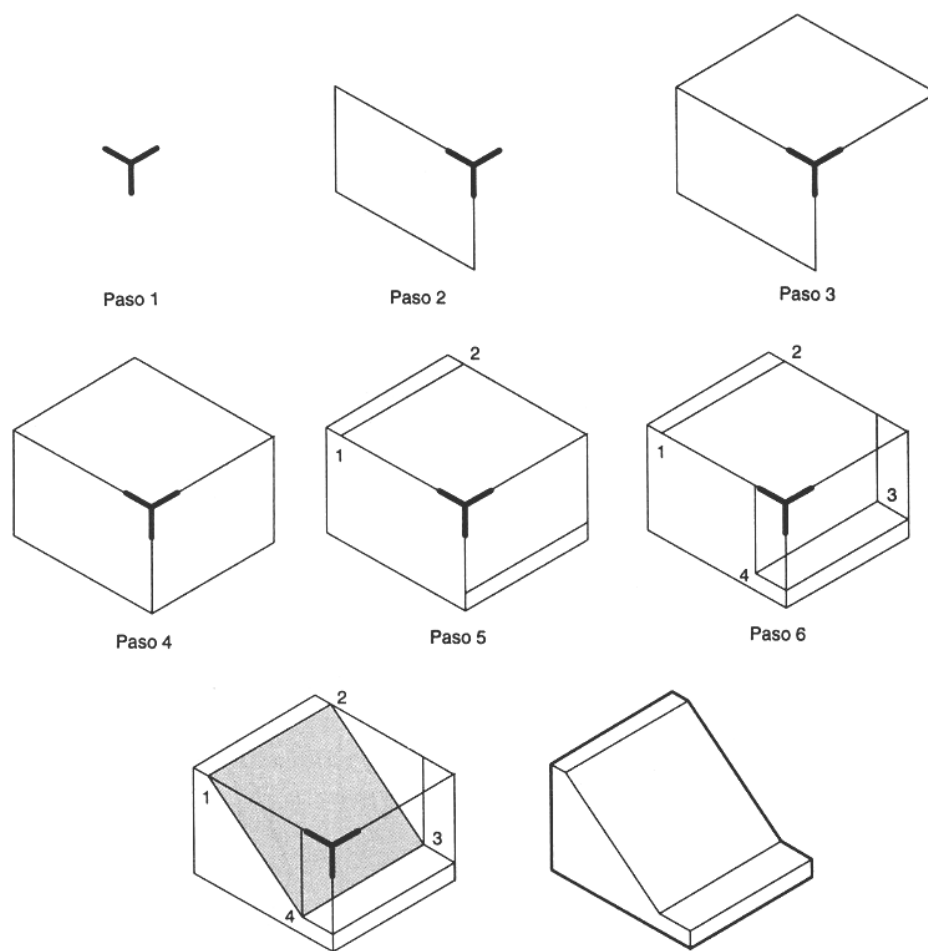


Paso 1. Determine la vista deseada del objeto y a continuación dibuje los ejes isométricos. Para este ejemplo, se ha determinado que el objeto sea visto por encima, con lo que se hará uso de los ejes mostrados.

Paso 2. Construya el plano frontal isométrico utilizando las dimensiones W y H.

Paso 3. Construya el plano superior isométrico mediante las dimensiones W y D.

Paso 4. Construya el plano isométrico del lado derecho empleando las dimensiones D y H.

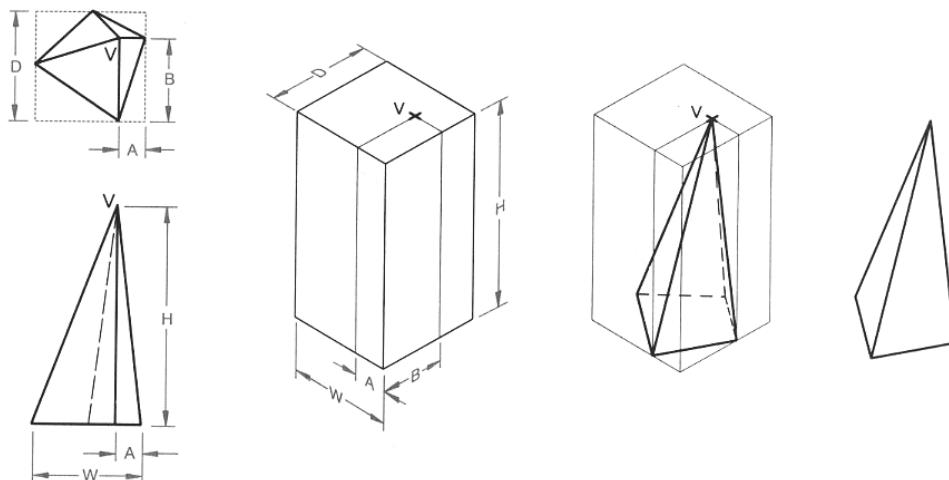


Paso 5. Traslade las distancias correspondientes a C y A del dibujo de vistas múltiples a los rectángulos isométricos superior y lateral derecho. Dibuje la línea 1 -2 a través de la cara superior de la caja isométrica. Dibuje una línea de construcción isométrica desde el punto extremo marcado con una longitud igual a C. Esto de hecho proyecta la distancia C a lo largo del ancho de la caja.

Paso 6. A lo largo de estas líneas de construcción isométricas marque la distancia B, y localice con esto los puntos 4 y 3. Una los puntos 4-3.

Paso 7. Una los puntos 1-4 y 2-3 y dibuje las líneas no isométricas.

La siguiente figura es otro ejemplo de localización de puntos para crear el dibujo isométrico de un objeto irregular. Para ello, determine las dimensiones A y B en el dibujo de vistas múltiples.



Construya una caja isométrica con dimensiones iguales a W, H y D, al igual que las medidas en el dibujo de vistas múltiples.

Localice las distancias A y B a lo largo de la base de la caja isométrica, y a continuación proyéctelas a lo largo de las caras hasta las aristas de la cara superior, empleando para ello líneas verticales, los puntos de intersección a través de la cara superior por medio de líneas isométricas.

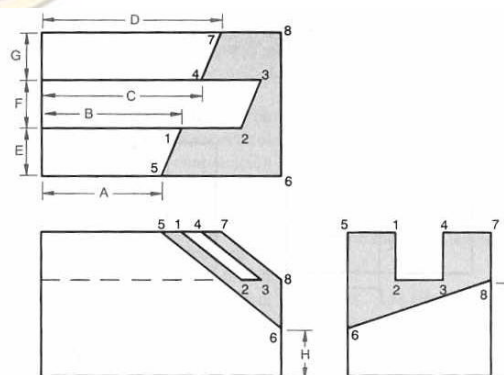
El punto V queda ubicado en la intersección de las últimas dos proyecciones. Localice los demás puntos alrededor de la base y dibuje la figura.

CONSTRUCCIÓN DE UN DIBUJO ISOMÉTRICO CONTENIENDO PLANOS OBLICUOS

Los pasos iniciales utilizados para crear un dibujo isométrico de un (objeto con un plano oblicuo) son los mismos que se emplean para crear cualquier vista isométrica.

Los lados del plano oblicuo serán líneas no isométricas, lo que significa que sus puntos extremos serán localizados por proyecciones a lo largo de líneas isométricas. Después de localizar cada punto extremo, el plano oblicuo se dibuja uniendo a todos ellos.

Los siguientes pasos describen cómo crear una vista isométrica del dibujo de vistas múltiples de la figura, el cual contiene un plano oblicuo.



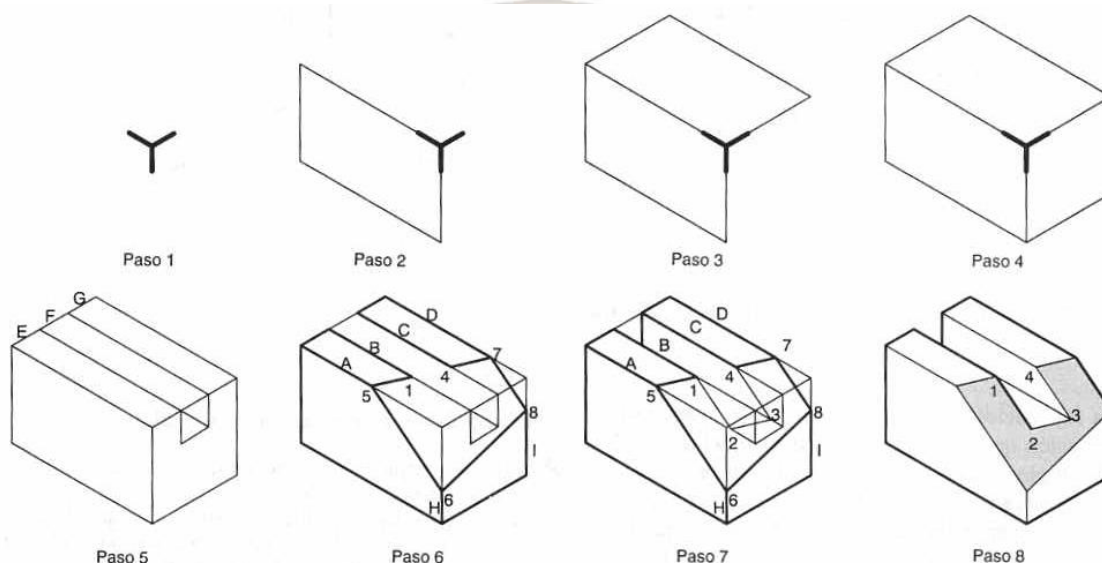
Paso 1. Determine la vista deseada del objeto y luego dibuje los ejes isométricos.

Paso 2. Construya el plano isométrico frontal mediante las dimensiones de ancho y altura.

Paso 3. Dibuje el plano isométrico superior utilizando las dimensiones de ancho y de profundidad.

Paso 4. Construya el plano isométrico lateral derecho mediante las dimensiones de profundidad y de altura.

Paso 5. Localice la ranura en el plano superior midiendo las distancias E, F y G a lo largo de las líneas isométricas.



Paso 6. Ubique los puntos extremos del plano oblicuo en el plano superior mediante la localización de las distancias A, B, C y D a lo largo de las líneas creadas para la ranura en el paso 5. Marque el punto extremo de la línea A como 5, el de la línea B como 1, el de la C como 4 y el de la D como 7. Localice la distancia H a lo largo de la línea isométrica vertical del plano frontal de la caja isométrica y marque el punto extremo como 6. A continuación localice la distancia I a lo largo de la línea isométrica en el plano isométrico de perfil y marque el punto extremo como 8. Una los puntos extremos 5-7 y 6-8. A continuación una los puntos 5-6 y 7-8.

Paso 7. A partir del punto 4, dibuje una línea paralela a la línea 7-8. Esta nueva línea cruza a la otra en el punto 3. Localice el punto 2 dibujando una línea paralela a la 4-7 a partir del punto 3, con la misma longitud que hay entre los puntos 1 y 4. A partir del punto 1 dibuje una línea paralela a la 5-6. Esta nueva línea cruza a la otra en el punto 2.

Paso 8. Remarque las líneas 4-3, 3-2 y 2-1 para terminar la vista isométrica del objeto.

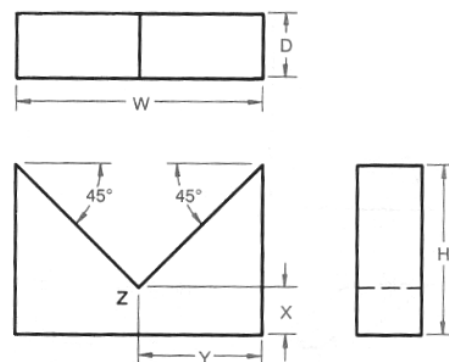
La superficie sombreada del paso 8 tiene la misma configuración que la superficie sombreada del dibujo de vistas múltiples. Las líneas 5-6 y 7-8 son líneas paralelas que se

encuentran sobre el plano frontal paralelo y el plano posterior. Asimismo, las líneas 5-7 y 6-8 son no paralelas; ellas se encuentran sobre caras no paralelas de la caja isométrica.

CONSTRUCCIÓN DE ÁNGULOS EN UN DIBUJO ISOMÉTRICO

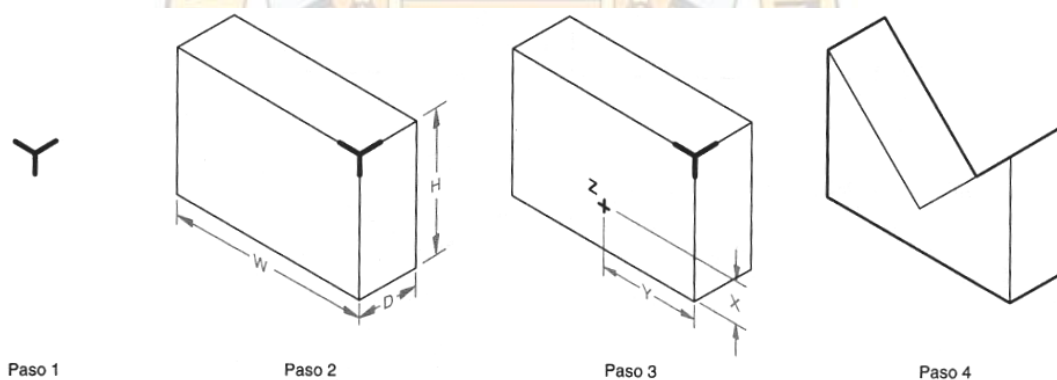
Los ángulos sólo pueden dibujarse con su tamaño real cuando son perpendiculares a la línea de observación. En los dibujos isométricos, por lo general esto no es posible; por tanto, los ángulos no pueden medirse de manera directa en los dibujos isométricos. Para dibujar un ángulo en un dibujo isométrico, ubique los puntos extremos de las líneas que forman el ángulo y a continuación dibuje las líneas entre estos puntos.

La siguiente figura y los siguientes pasos ilustran el método para trazar un ángulo en un dibujo isométrico.



Paso 1. Determine la vista deseada del objeto y después dibuje los ejes isométricos.

Paso 2. Construya el plano isométrico frontal utilizando las dimensiones W y H. Construya el plano isométrico superior mediante las dimensiones W y D. Construya el plano isométrico lateral derecho con las dimensiones D y H.



Paso 3. Determine las dimensiones X y Y de la vista frontal y trasládelas a la cara frontal del dibujo isométrico. Proyecte la distancia X a lo largo, de una línea isométrica paralela a la línea W. Proyecte la distancia Y a lo largo de una línea isométrica paralela a la línea H. El punto Z queda localizado en el sitio donde se cruzan las líneas de proyección de X y Y.

Paso 4. Dibuje líneas desde el punto Z hacia las esquinas superiores de la cara frontal. Proyecte el punto Z al Plano Posterior de la caja sobre una línea isométrica paralela y con la misma longitud a la línea D. Dibuje líneas hacia la esquina superior del plano posterior para terminar el dibujo isométrico del objeto.

Observe que en una vista isométrica los ángulos de 45 grados no miden 45 grados. Éste es un ejemplo de por qué no deben tomarse medidas angulares de un dibujo de vistas múltiples para construir un dibujo isométrico.

CONSTRUCCIÓN DE CURVAS IRREGULARES EN UN DIBUJO ISOMÉTRICO.

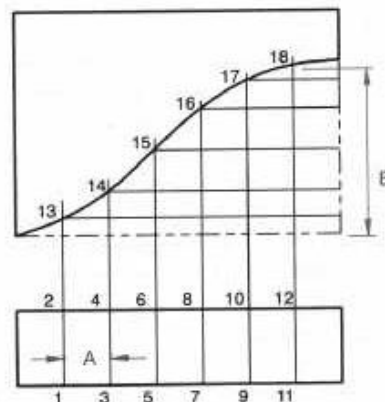
Las curvas irregulares se dibujan en isométrico construyendo puntos a lo largo de la curva en dibujo de vistas múltiples, localizándolos a continuación en la vista isométrica, para después unirlos con un instrumento de dibujo, como una regla de curvas francesa.

El dibujo de vistas múltiples de una curva se divide en varios segmentos mediante la creación de una cuadrícula de líneas y reconstruyendo después la cuadrícula en el dibujo isométrico.

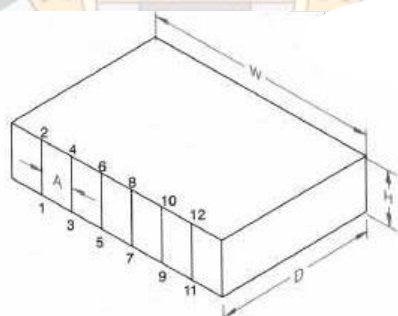
Entre más segmentos se elijan mayor será el tiempo necesario para dibujar la curva, pero su representación en la vista isométrica será más exacta.

La siguiente figura y los siguientes pasos describen cómo crear una curva isométrica irregular.

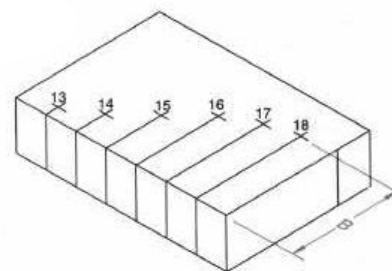
Paso 1. En la vista frontal del dibujo de vistas múltiples de la curva, trace líneas paralelas y marque los puntos 1-12. Proyecte estas líneas hacia la vista superior, hasta que crucen la curva. Marque estos puntos de intersección como 13-18, como se muestra en la figura 9.22. Dibuje líneas horizontales que pasen por cada punto de intersección para crear una cuadrícula de líneas.



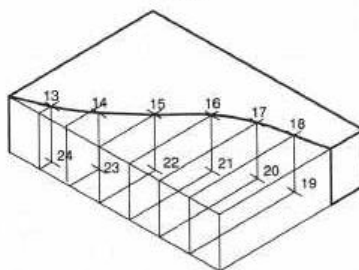
Paso 2. Utilice las dimensiones W, H y D del dibujo de vistas múltiples para crear la caja isométrica para la curva. A lo largo de la cara frontal de la caja isométrica, traslade la dimensión A para localizar y dibujar las líneas 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 y 11-12.



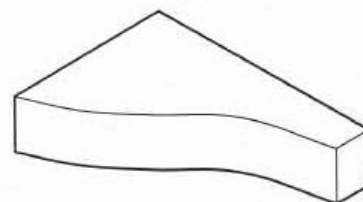
Paso 2



Paso 3



Paso 4



Paso 5

Paso 3. A partir de los puntos 2, 4, 6, 8, 10 y 12, dibuje líneas isométricas

sobre la cara superior, paralelas a la línea D. A continuación, mida el espaciamiento horizontal entre cada una de las líneas de la cuadrícula en la vista superior del dibujo de vistas múltiples, como se muestra para la dimensión B, y traslade estas distancias a lo largo de las líneas isométricas paralelas a la línea W. Las intersecciones de las líneas permiten ubicar los puntos del 13 al 18.

Paso 4. Dibuje la curva que pasa por los puntos 13-18, empleando una curva irregular. De los puntos 13-18, baje líneas isométricas verticales con una longitud igual a H. Para localizar los puntos 19-24 construya líneas isométricas sobre la cara inferior, a partir de los puntos 1 3 5 7 9 y 11 hasta que se crucen con las líneas verticales que vienen de la cara superior. Una los puntos 19-24 con una curva irregular.

Paso 5. Borre o haga más claras todas las líneas de construcción para completar la vista.

CARACTERÍSTICAS CIRCULARES

Una característica circular aparecerá como elíptica si la línea de observación no es perpendicular ni paralela a la cara circular. Los círculos que se encuentran sobre cualquier cara de un cubo isométrico aparecerán como elipses con una exposición de 35 grados 16 minutos.

Las elipses isométricas que representan características circulares se dibujan empleando uno de los siguientes métodos:

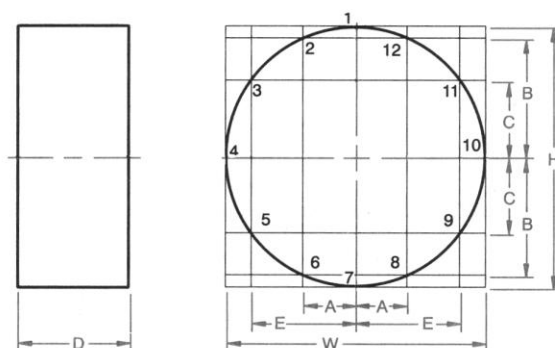
1. Construcción de una elipse real. (Isocírculo usando AutoCAD)
2. Construcción aproximada de una elipse de cuatro centros.

La construcción de una elipse real se hace dibujando aleatoriamente, paralelas y perpendiculares a través del círculo en el dibujo de vistas múltiples. Las líneas forman una cuadrícula similar a la creada para el dibujo de una curva irregular en isométrico.

La figura siguiente y los siguientes pasos ilustran el uso de la construcción de una elipse real para dibujar un cilindro corto en isométrico.

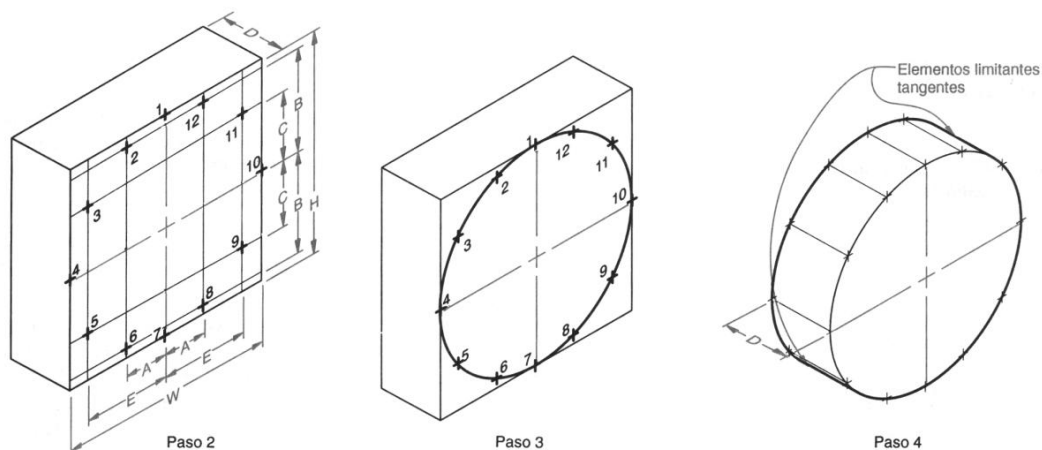
Construcción de una elipse isométrica real

Paso 1. Dibuje varias líneas verticales espaciadas aleatoriamente, paralelas a la línea de eje vertical del círculo en el dibujo de vistas múltiples. Trace líneas horizontales que pasen por los puntos de intersección sobre el perímetro del círculo. Marque todos los puntos de intersección sobre el círculo del 1 al 12.



Paso 1

Paso 2. Dibuje la caja isométrica, utilizando el diámetro del círculo como los lados y la distancia D como la profundidad. Traslade las mediciones del dibujo de vistas múltiples al dibujo isométrico. Trace líneas isométricas que pasen por los puntos para crear una cuadrícula y localice los puntos de las intersecciones. Estos puntos se encuentran sobre la elipse.



Paso 3. Una los puntos con una curva irregular para crear una elipse isométrica real.

Paso 4. Dibuje líneas isométricas iguales a la distancia D desde cada punto para crear la parte de la elipse que puede observarse en el dibujo isométrico. Utilice una curva irregular para unir los puntos y dibujar líneas tangentes para representar los elementos limitantes del cilindro.

La técnica de construcción de cuatro centros

Crea una elipse isométrica aproximada mediante el establecimiento de cuatro puntos que sirven como centros para dibujar arcos que permiten crear la elipse completa. Este método es lo bastante exacto para la mayor parte de los dibujos isométricos. Tal como se puede observar en la figura.

