

44

SISTEMA AXONOMÉTRICO: Punto, recta, plano y cuerpos

www.editecnicas.net

⊕ PROYECCIONES DEL PUNTO

www.editecnicas.net

⊕ PROYECCIONES DE LA RECTA

⊕ PROYECCIONES DEL PLANO

⊕ RECTAS CONTENIDAS EN PLANOS

www.editecnicas.net

Plano definido por dos rectas que se cortan

⊕ INTERSECCIÓN DE PLANOS

www.editecnicas.net

⊕ INTERSECCIÓN DE RECTA CON PLANO

⊕ REPRESENTACIÓN DE FIGURAS PLANAS SITUADAS SOBRE LAS CARAS DEL TRIEDRO

⊕ REPRESENTACIÓN DE SÓLIDOS

www.editecnicas.net

⊕ SECCIONES PLANAS EN CUERPOS GEOMÉTRICOS

www.editecnicas.net

Sección que produce en una pirámide un plano perpendicular sobre el horizontal

Sección que produce en un prisma un plano oblicuo

⊕ DIBUJO ISOMÉTRICO DE PIEZAS

www.editecnicas.net

Sección que produce en una pieza un sólido que pasa por los puntos A, B y C

Dibujo isométrico de piezas con corte al cuarto

Dibujo isométrico del cuerpo que queda al cortar el sólido definido por el plano que pasa por los puntos A, B, C y retirarle la parte superior

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Saber obtener las cuatro proyecciones de un punto.
- Conocer los tipos de rectas y saber obtener sus cuatro proyecciones.
- Conocer los tipos de planos y saber obtener sus cuatro proyecciones.
- Saber obtener las proyecciones de rectas contenidas en planos.
- Saber resolver problemas relativos a intersecciones de planos y de recta con plano.
- Saber obtener la perspectiva de figuras planas situadas sobre las caras del triedro.
- Saber obtener la perspectiva de cuerpos geométricos situados con una de sus caras apoyada sobre las caras del triedro.
- Saber obtener la perspectiva de piezas a partir de sus proyecciones diédricas.

METODOLOGÍA Y TEMPORIZACIÓN:

1ª SESIÓN

- Se explicará el proceso a seguir para obtener las cuatro proyecciones de un punto, así como la nomenclatura que se emplea.
- Se representarán las proyecciones de los distintos tipos de rectas y planos en este sistema.
- Se resolverán problemas relativos a puntos y rectas contenidos en planos.
- Se resolverán problemas relativos a intersecciones de planos y de recta con plano.
- Se explicará el proceso a seguir para obtener perspectivas axonométricas de cuerpos geométricos.

2ª SESIÓN

- A partir de las proyecciones diédricas se obtendrá la perspectiva isométrica de piezas.

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

www.editecnicas.net

PROYECCIONES DEL PUNTO

Un punto en el sistema axonométrico tiene cuatro proyecciones. Tres de ellas son proyecciones de proyecciones, y la cuarta es la que se denomina proyección directa o perspectiva.

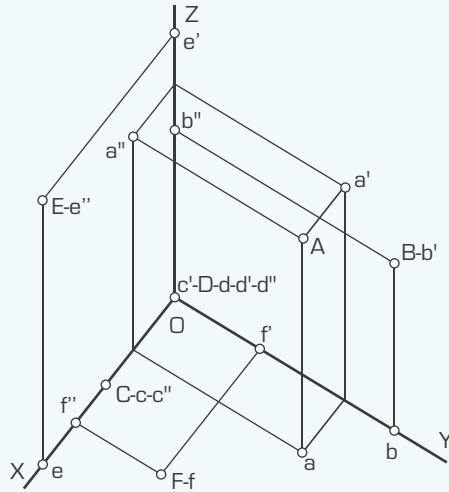
Un punto queda determinado cuando se conocen dos de sus proyecciones.

La notación que vamos a utilizar para representar las proyecciones de un punto es:

El punto en el espacio se designa con una letra mayúscula encerrada entre paréntesis; su proyección directa o perspectiva con la misma letra mayúscula; su proyección sobre el horizontal con la misma letra minúscula; su proyección sobre el primer vertical con la letra minúscula afectada de prima, y su proyección sobre el segundo vertical con la misma letra minúscula afectada de segunda.

Como ejemplo vamos a representar las cuatro proyecciones de los siguientes puntos:

- Punto **A** situado en el espacio.
- Punto **B** situado en el primer vertical.
- Punto **C** situado en el eje **X**.
- Punto **D** situado en el origen del sistema.
- Punto **E** situado en el 2º vertical.
- Punto **F** situado en el plano horizontal.

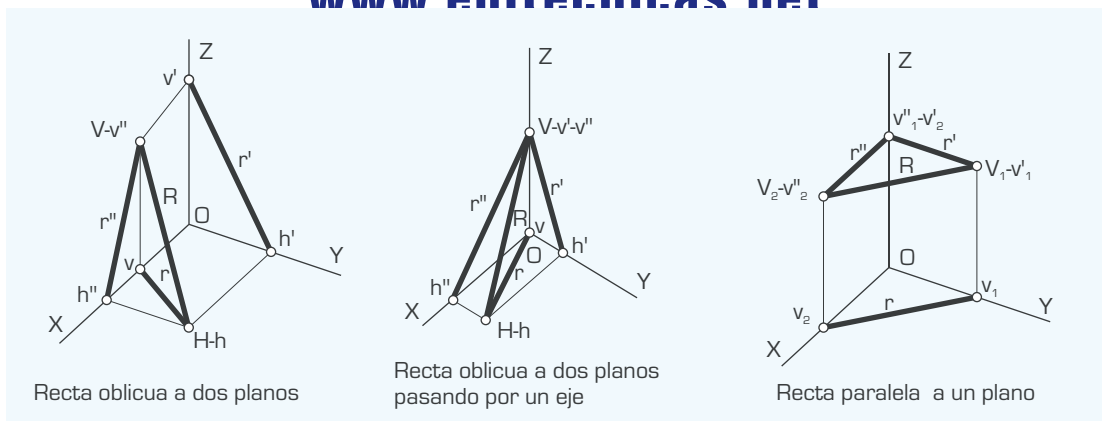


PROYECCIONES DE LA RECTA

Una recta queda determinada por su posición con respecto a los ejes y por dos de sus puntos. Dos puntos importantes de la recta son sus trazas con los planos del triedro.

La nomenclatura que se usa es la misma que para el punto, si bien, suelen utilizarse como nombres de rectas las letras **R**, **S** y **T** preferentemente. Para las trazas se prefiere utilizar las letras **V₁**, **V₂** y **H** que indican: traza sobre el primer vertical, traza sobre el segundo vertical y traza sobre el plano horizontal, respectivamente.

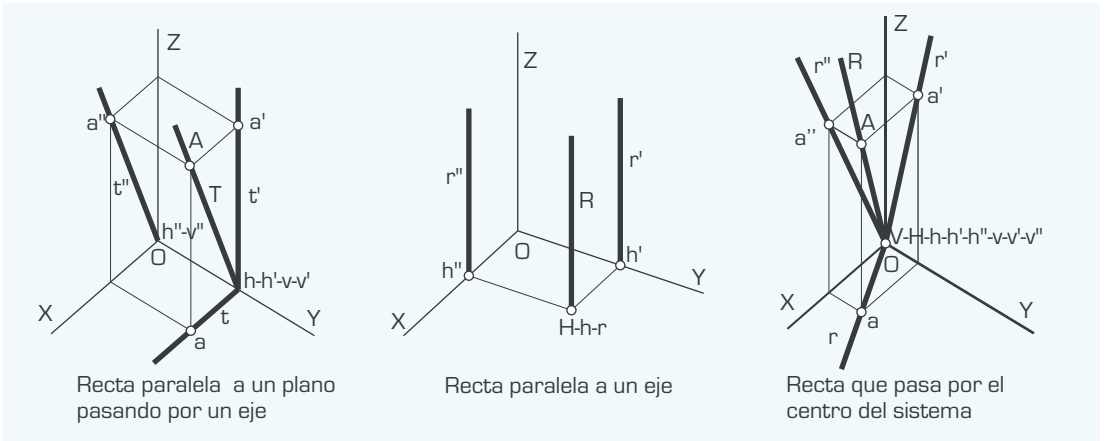
Existen distintos tipos de rectas según la posición que adopten con relación a los planos del triedro. A continuación presentamos algunos tipos:



Recta oblicua a dos planos

Recta oblicua a dos planos pasando por un eje

Recta paralela a un plano

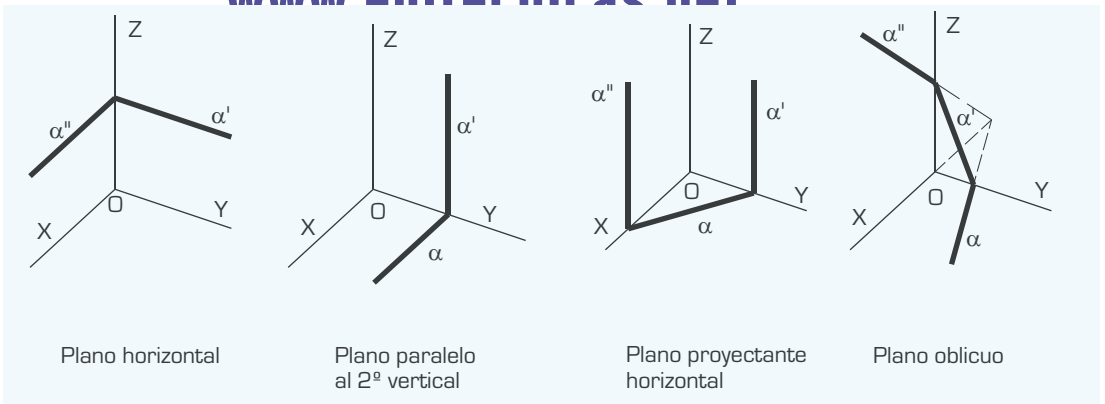


www.editecnicas.net
PROYECCIONES DEL PLANO

El plano viene definido por sus trazas con los planos del triedro. Existen distintos tipos de planos según la posición que ocupen con relación a los planos del triedro.

Indicamos a continuación algunos tipos:

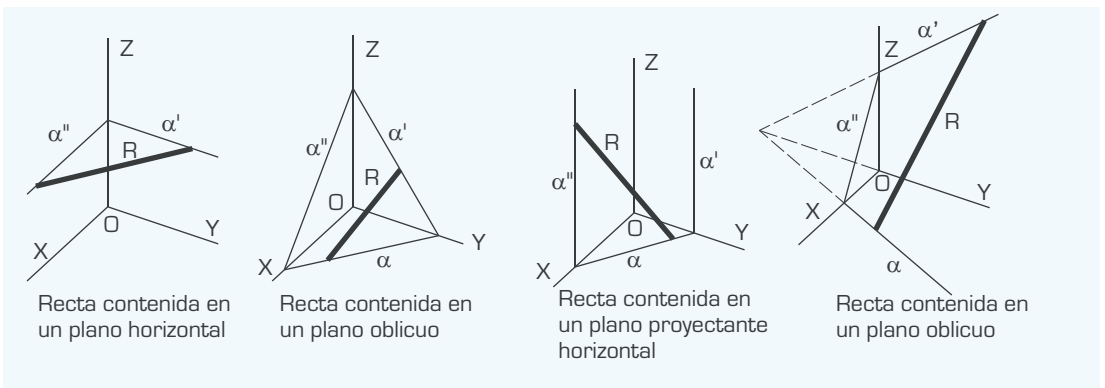
www.editecnicas.net



www.editecnicas.net
RECTAS CONTENIDAS EN PLANOS

Una recta pertenece a un plano cuando dos puntos de ella están situados en dicho plano, por tanto las trazas de la recta han de estar sobre las trazas homónimas del plano.

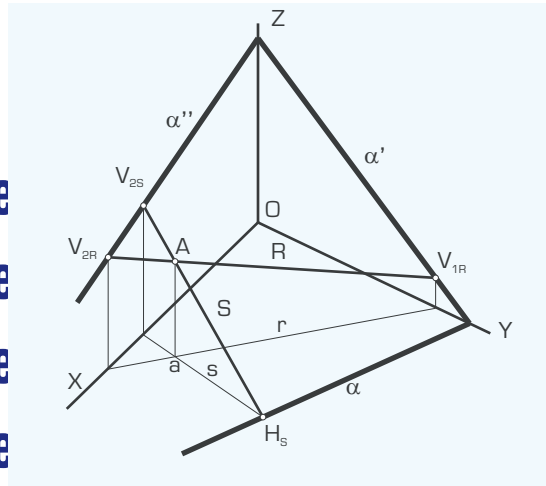
www.editecnicas.net



Plano definido por dos rectas que se cortan

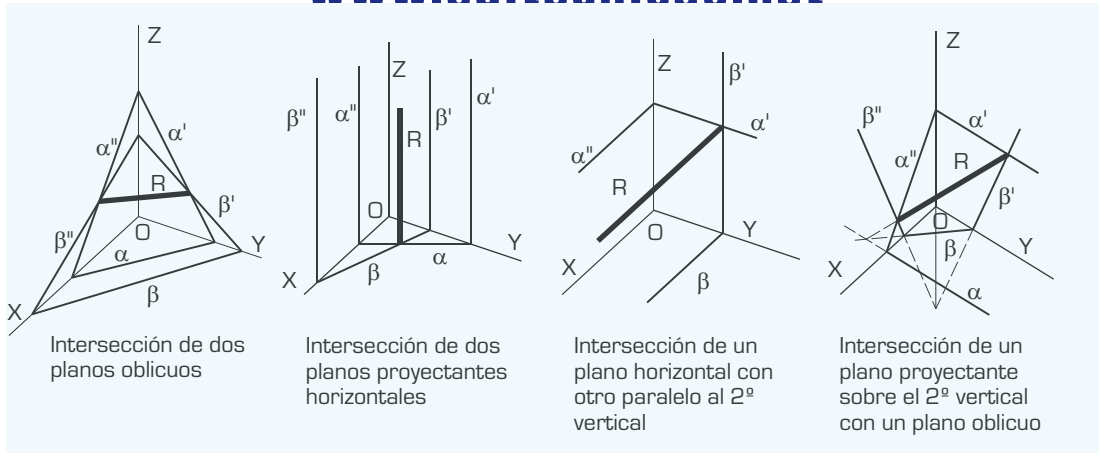
Dadas las rectas **R** y **S** que se cortan en **A**, el proceso a seguir es:

1. De la recta **R** se obtienen las trazas V_{1R} y V_{2R} y de la **S** las trazas H_S y V_{2S} .
2. Uniendo las trazas del mismo nombre V_{2R} y V_{2S} se obtiene la traza α'' del plano.
3. A partir de esta traza se determinan sus otras dos, α' y α , teniendo en cuenta que han de contener a las trazas de las rectas V_{1R} y H_R respectivamente y se han de cortar en los ejes del sistema.



INTERSECCIÓN DE PLANOS

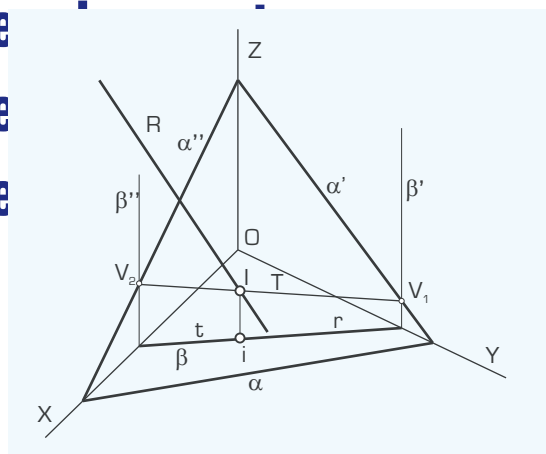
La intersección de dos planos es una recta que pertenece a ambos planos. Para su determinación se sigue el mismo proceso que el utilizado en el sistema diédrico.



INTERSECCIÓN DE RECTA CON PLANO

La intersección de una recta con un plano es un punto. El proceso a seguir para su determinación es el mismo que el explicado en el sistema diédrico. Así, dada la recta **(R)** por dos de sus proyecciones **R**, **r** y, el plano α representado por sus trazas α , α' , α'' , se sigue el siguiente proceso:

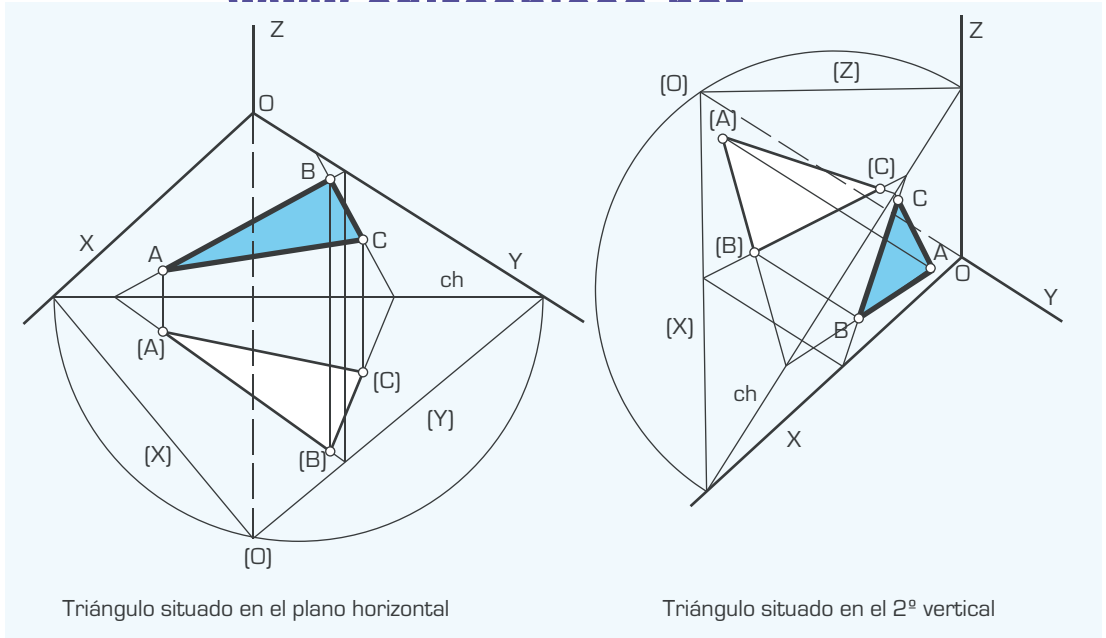
1. Se introduce **R** en un plano proyectante β de modo que, su traza sobre el plano β se hace coincidir con la proyección **r**.
2. Se determina la intersección de ambos planos, obteniendo la recta **(T)**, que se representa por dos de sus proyecciones: **T** y **t**.
3. Donde **(T)** corte a **(R)** se obtiene el punto **(I)** de intersección, siendo **I**, **i** dos de sus proyecciones.



REPRESENTACIÓN DE FIGURAS PLANAS SITUADAS SOBRE LAS CARAS DEL TRIEDRO

Cuando la figura plana está situada sobre uno de los planos del triedro, el proceso que se sigue es:

1. Se abate el plano que contiene a la forma plana sobre el plano del cuadro u otro paralelo.
2. En el plano abatido se dibuja la figura en verdadera magnitud.
3. Se desabate la figura, teniendo en cuenta que existe una relación de afinidad entre ambas formas planas, de eje la charneja (traza del triángulo fundamental con el cuadro) y, dirección de afinidad perpendicular a ella.



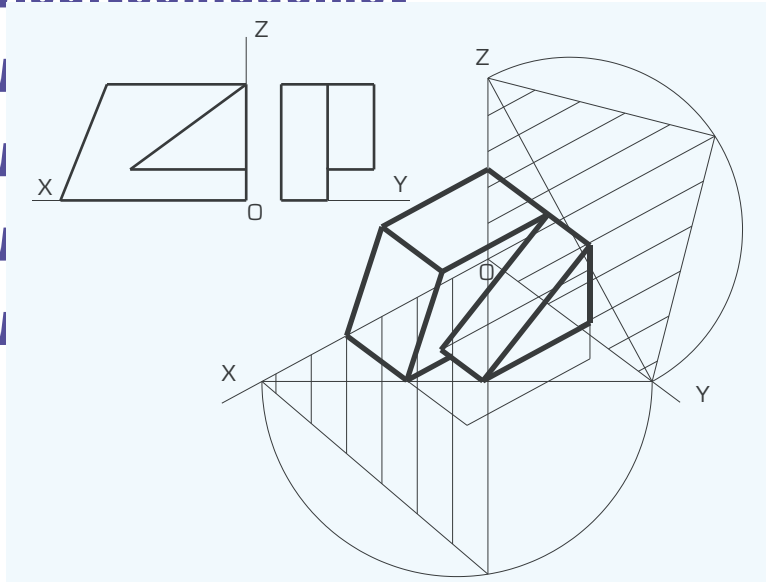
REPRESENTACIÓN DE SÓLIDOS

Conocidas las proyecciones diédricas de un sólido, puede obtenerse su representación axonométrica por métodos gráficos o matemáticos.

Métodos gráficos

- Por graduación de los ejes axonométricos.

Consiste en abatir los planos del triedro y marcar sobre los ejes abatidos unidades en verdadera magnitud, obteniendo por afinidad sus correspondientes reducciones sobre los ejes Z, X e Y.



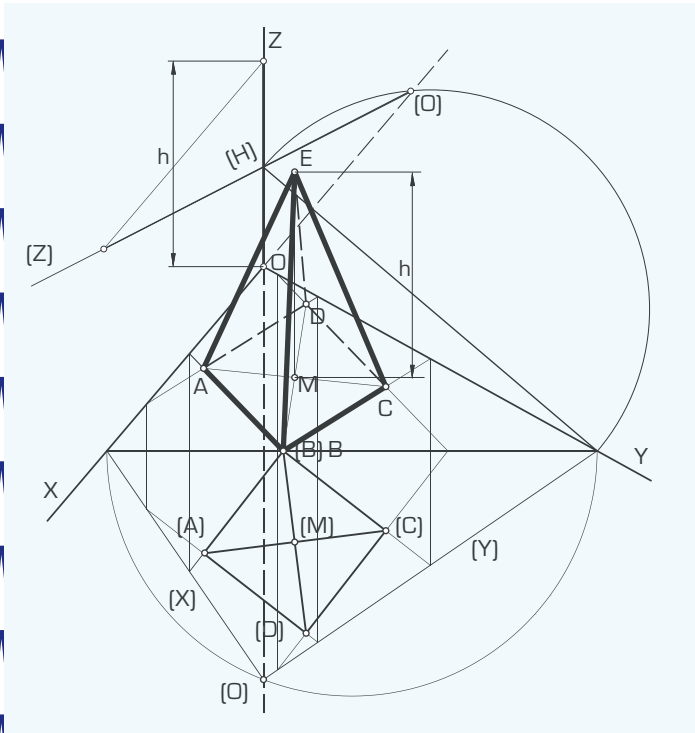
- Por abatimiento.

Consiste en abatir el plano que contiene a una cara del cuerpo para dibujar aquí en verdadera magnitud, procediendo después a desabatir dicha cara para obtener su proyección directa. La altura del cuerpo se obtiene determinando previamente su correspondiente reducción sobre el eje axonométrico.

Representación de la proyección directa o perspectiva de una pirámide de base cuadrada apoyada por su base en el plano horizontal.

El proceso que se sigue es:

1. Se abate el plano **XOY** y se dibuja un cuadrado (base de la pirámide).
2. Se desabate el cuadrado.
3. Se obtiene el centro del paralelogramo y se traza por él una recta perpendicular al plano **XOY** (paralela al eje **Z**).
4. Se abate el plano **YOZ** y se obtiene la magnitud reducida de la altura de la pirámide sobre el eje **Z**.
5. Se traslada dicha magnitud **h** como altura de la pirámide obteniendo el vértice **E**, que unido con los cuatro vértices de su base completan la perspectiva del cuerpo.



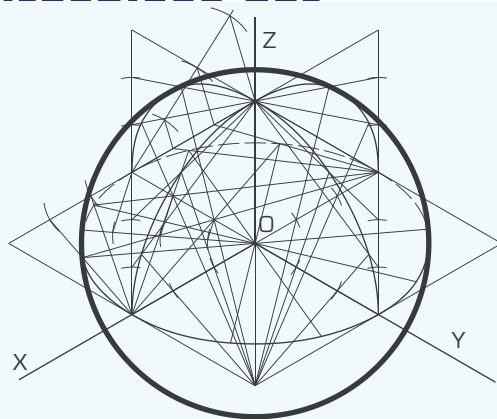
Método matemático

Este método consiste en obtener cada una de las medidas del objeto multiplicando su valor real por el coeficiente de reducción.

Representación isométrica de la esfera.

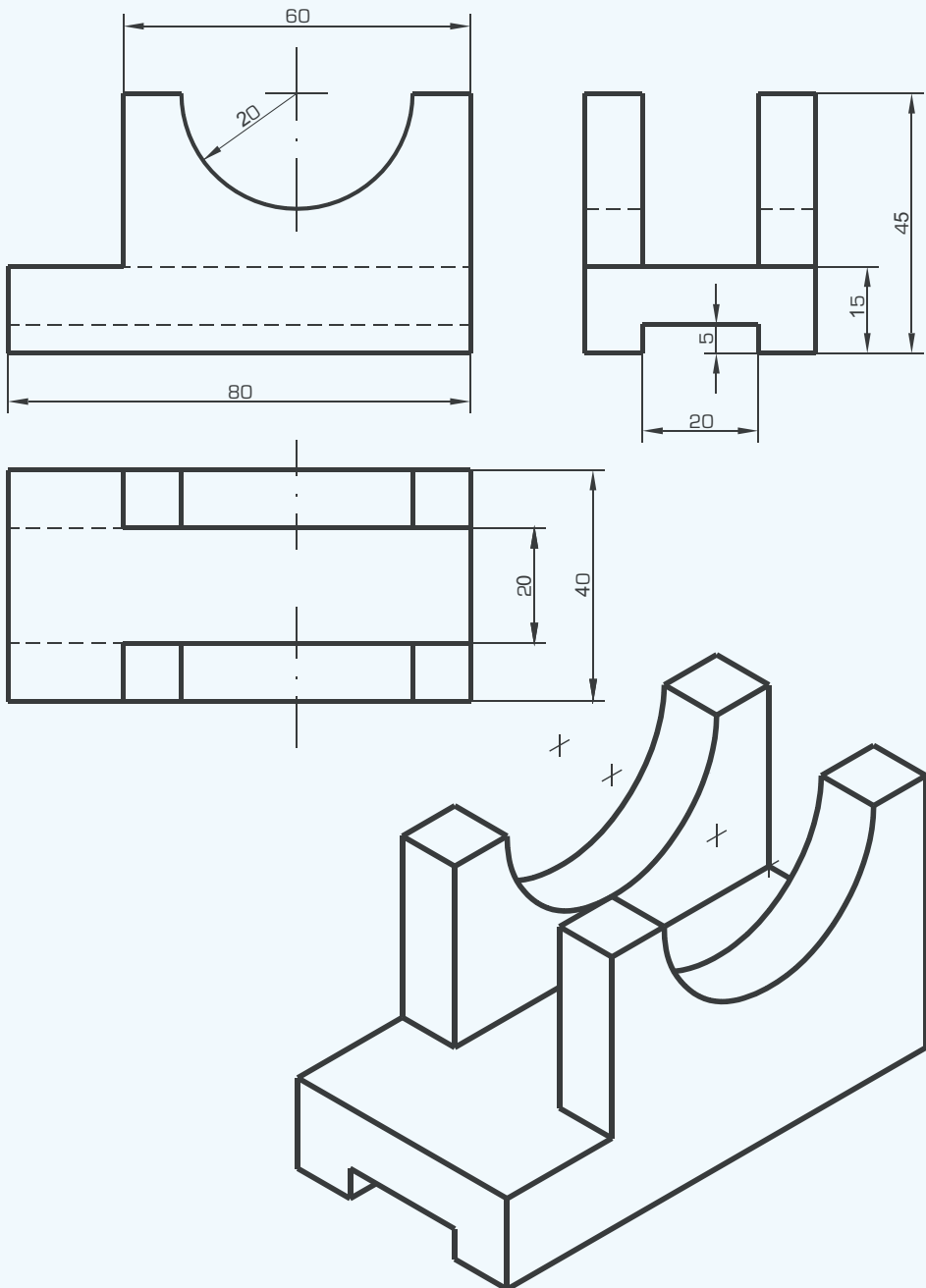
Considerando los ejes isométricos situados en el centro de la esfera, el proceso a seguir es:

1. Se traza el ecuador de la esfera, dibujando en perspectiva un cuadrado concéntrico en **O** de lado el diámetro de la esfera afectado del coeficiente de reducción 0,816.
2. Análogamente se trazan dos meridianos, que simplificamos dibujando su mitad.
3. La curva tangente al ecuador y a los infinitos meridianos definen la perspectiva de la esfera. Esta curva es precisamente una circunferencia de centro **O**.



Perspectiva isométrica de una pieza.

Dada una pieza por sus proyecciones diédricas de alzado, planta y perfil izquierdo, para obtener su perspectiva se multiplican cada una de sus medidas por el coeficiente de reducción 0,816, procediendo después a dibujar su planta en perspectiva, sobre la que se trazarán sus correspondientes alturas.



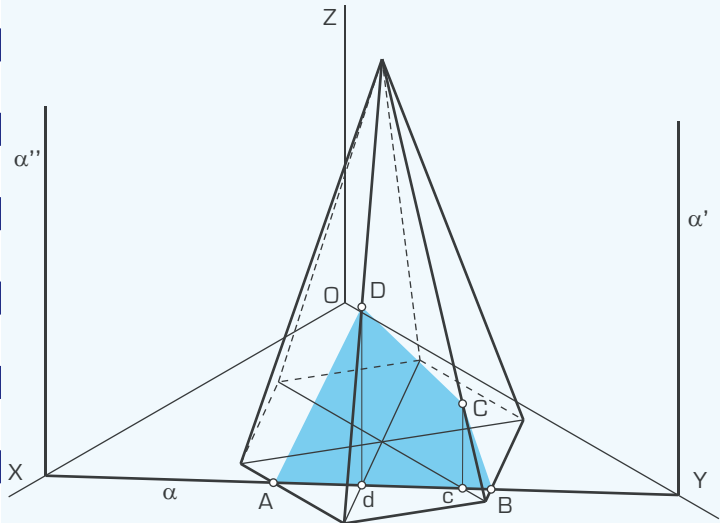
SECCIONES PLANAS EN CUERPOS GEOMÉTRICOS

El proceso a seguir para obtener secciones planas en cuerpos geométricos es el mismo que el utilizado en el sistema diédrico. El proceso se simplifica cuando el plano seccionador es proyectante con los planos del triedro, debido a que una de sus proyecciones quedará confundida con la traza del plano que es proyectante con el triedro.

Sección que produce en una pirámide un plano proyectante sobre el horizontal

Dada una pirámide recta de base hexagonal y el plano seccionador α , el proceso a seguir es:

1. Donde la traza α corte a la base de la pirámide se obtienen los puntos **A** y **B**, que son proyecciones directas de la sección, y donde corte a las proyecciones secundarias se obtienen **c** y **d**, cuyas proyecciones directas **C** y **D** se obtienen referenciándolas a las aristas correspondientes.
2. Uniendo las proyecciones directas **A**, **B**, **C** y **D** se obtiene la proyección directa de la sección de la pirámide.



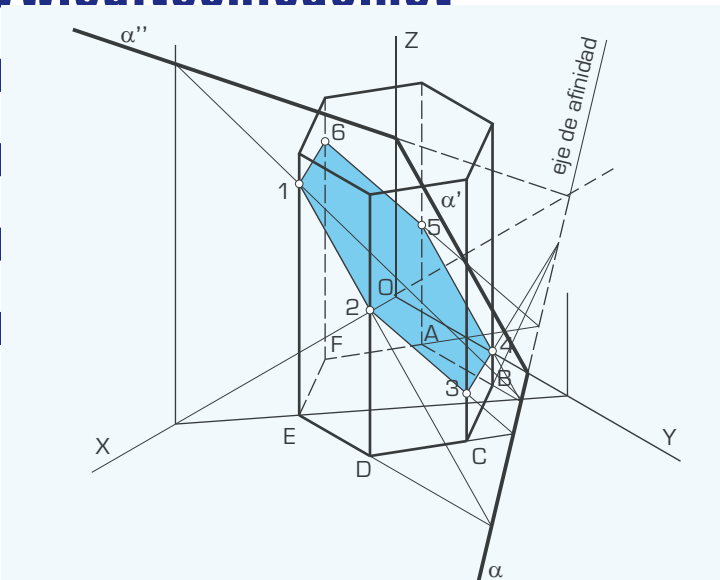
Sección que produce en un prisma un plano oblicuo

Dado un prisma recto de base hexagonal y un plano seccionador oblicuo, el proceso a seguir es:

1. Considerando la afinidad que se establece entre la base del prisma y la sección a determinar, de eje la traza α sobre el horizontal y de dirección de afinidad las aristas laterales, se procede a resolver el problema por afinidad.

2. Para que esta afinidad quede determinada se necesita además conocer una pareja de puntos afines. Por tanto, se procede a determinar por el procedimiento general el punto de intersección de una de las aristas con el plano seccionador. El punto obtenido es el **1**, siendo **E, 1** la pareja de puntos afines.

3. A partir de esta pareja de puntos afines se determinan los demás, obteniendo la sección: **1-2-3-4-5-6**.

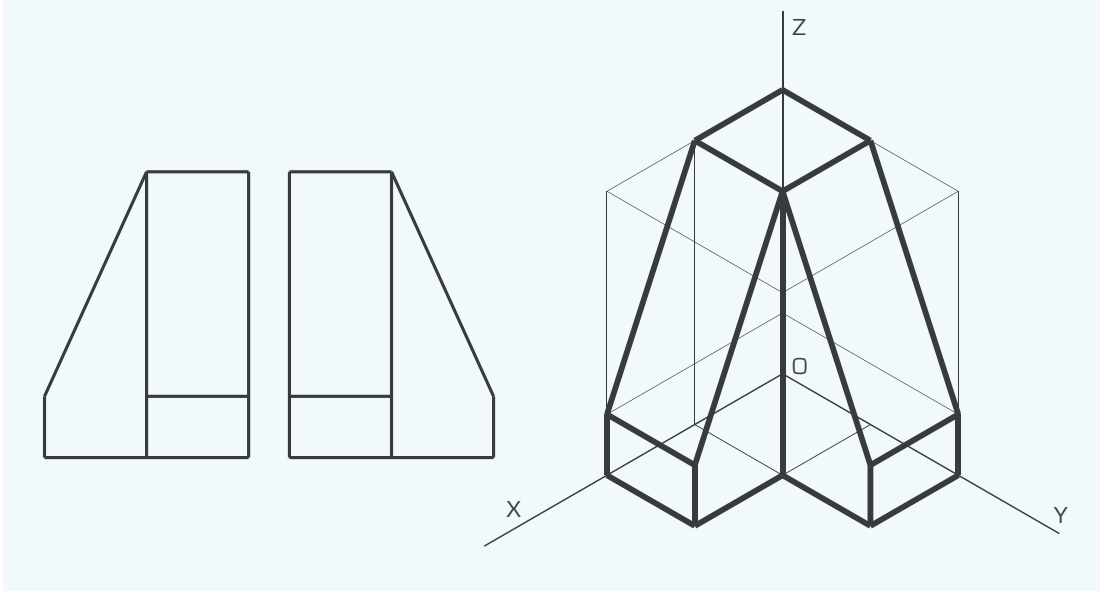


DIBUJO ISOMÉTRICO DE PIEZAS

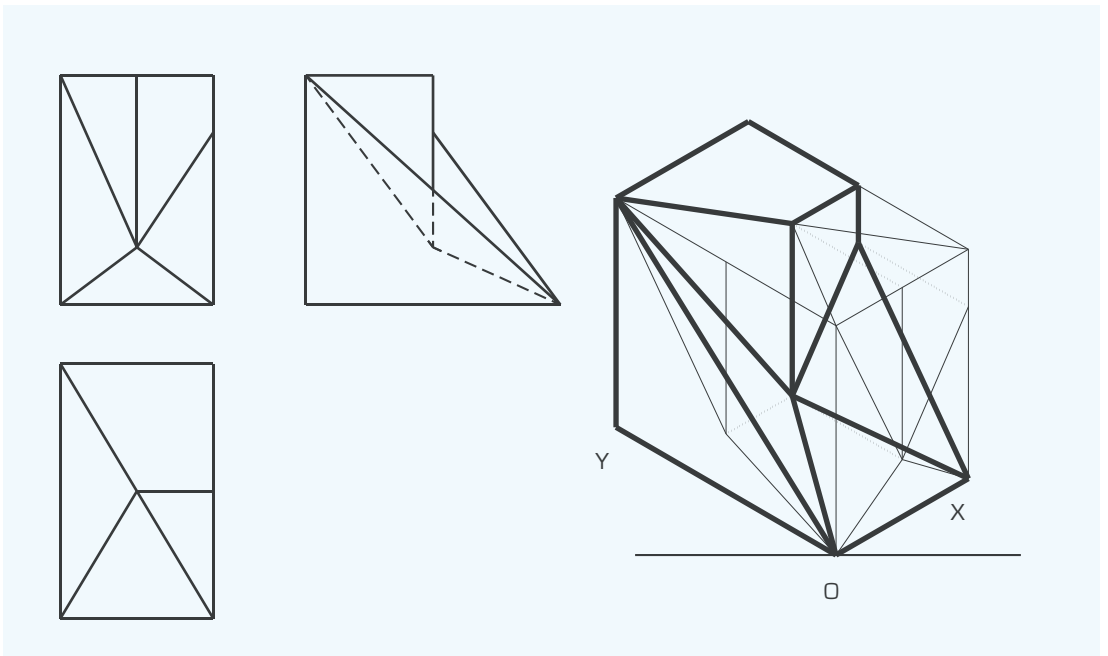
En la práctica, las representaciones isométricas de las piezas suelen realizarse sin la aplicación del coeficiente de reducción, obteniendo de este modo una perspectiva de la pieza de mayor tamaño, y aunque no es una perspectiva axonométrica exacta, su visualización es la misma. A este tipo de perspectiva se le denomina dibujo isométrico.

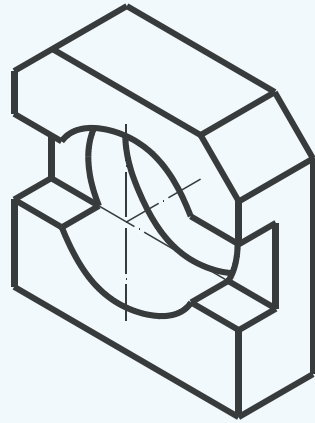
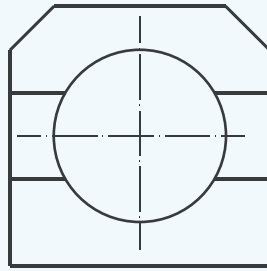
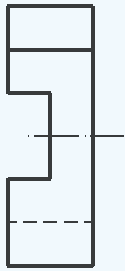
Se presentan a continuación varios ejemplos de dibujos isométricos obtenidos a partir de sus proyecciones diédricas.

www.editecnicas.net

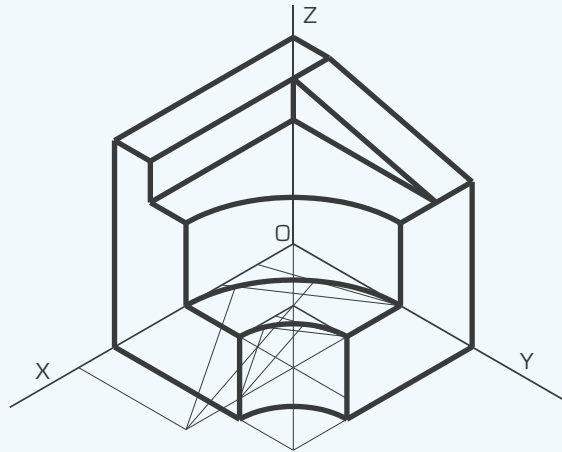
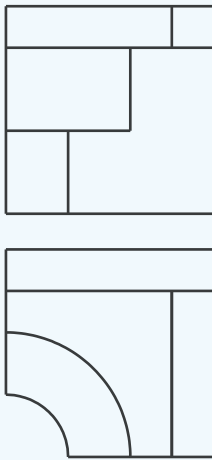


www.editecnicas.net

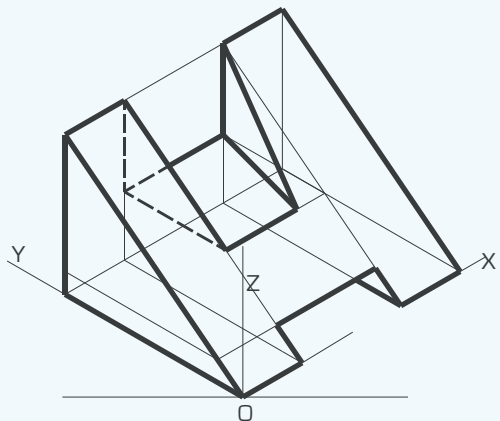
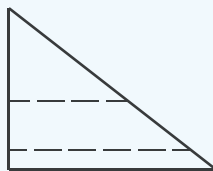
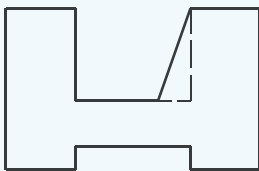


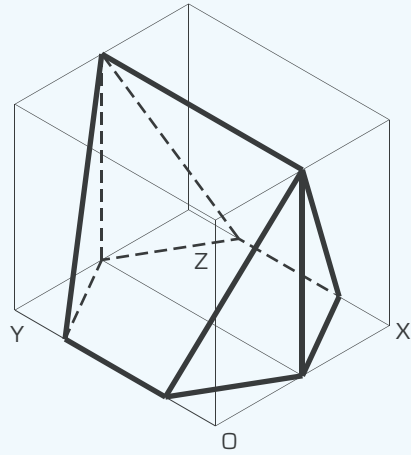
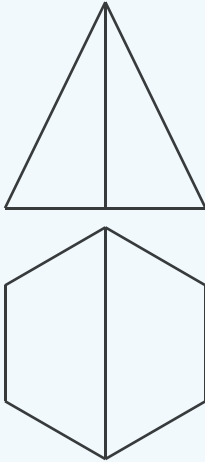


www.editecnicas.net

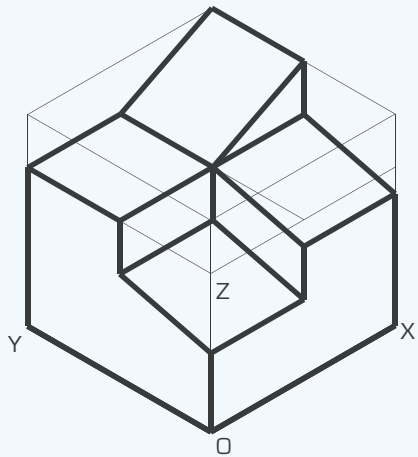
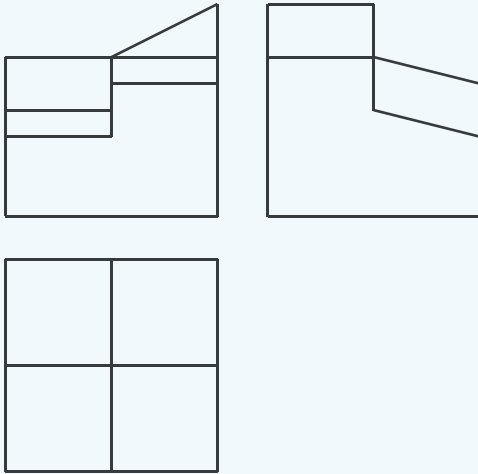


www.editecnicas.net

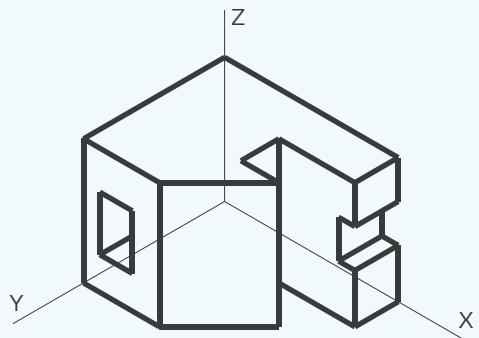
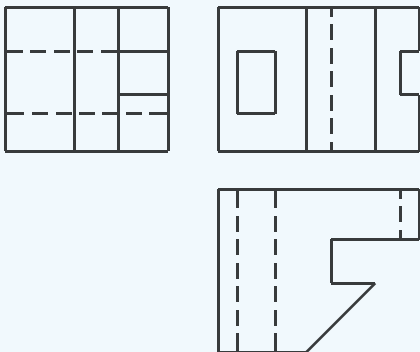


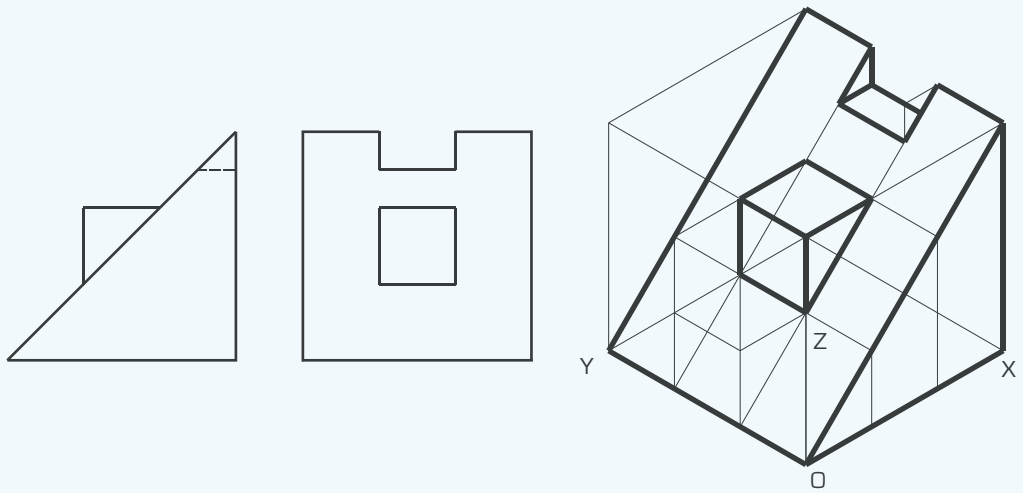


www.editecnicas.net

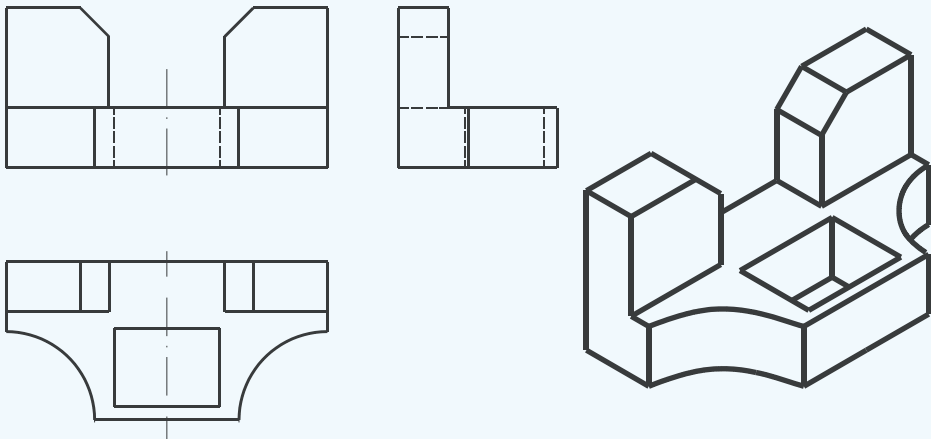


www.editecnicas.net

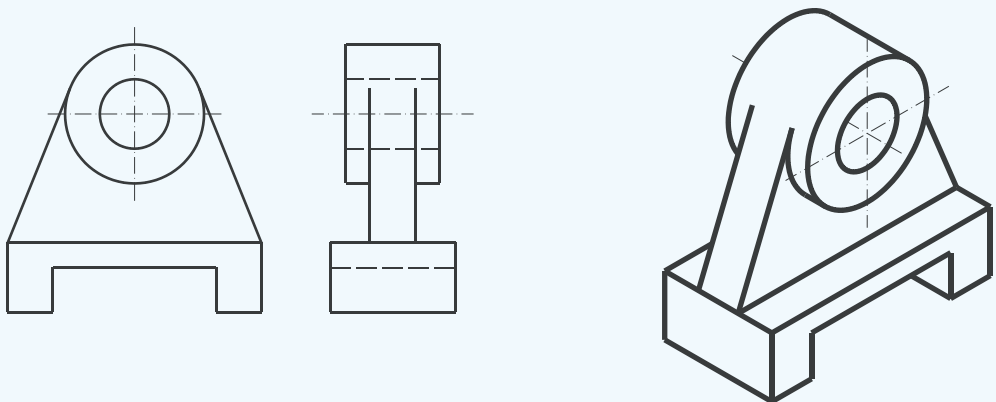




www.editecnica.net



www.editecnica.net



Sección que produce en una pieza un plano que pasa por los puntos A, B y C

PIEZA 1

Dada la perspectiva isométrica de una pieza y los puntos **A**, **B** y **C** por donde pasa el plano seccionador, el proceso a seguir es:

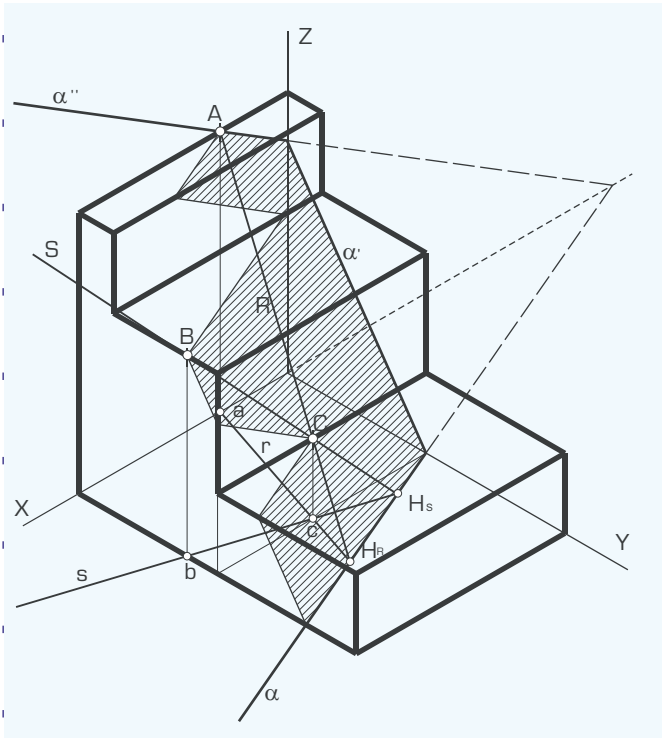
1. Por los puntos dados se trazan las recta **R** y **S** que se cortan en el punto **C**.

2. Se determinan dos trazas de ambas rectas que sean de mismo plano, por ejemplo las trazas horizontales. Para ello previamente se obtienen las proyecciones horizontales de las rectas representadas. Así, donde **R** corte a **s** se obtiene H_R y donde **S** corte a **s** se obtiene H_S .

3. Se unen las trazas del mismo nombre: H_R y H_S obteniendo la traza horizontal α del plano seccionador, de modo que, donde ésta corte a los ejes **X** e **Y** se obtienen puntos por donde pasarán las otras trazas. Así donde α corte al eje **X** se obtiene un punto, que unido con el punto **A** [traza vertical de la recta **R**] nos determina la traza del plano α' .

4. Por último la traza α' queda determinada al unir los puntos de corte de α con el eje **Y** y de α' con el eje **Z**.

5. Para obtener la sección en la pieza basta con trazar por los puntos dados **A**, **B**, **C**, rectas paralelas a las direcciones obtenidas para cada uno de los planos, siguiendo el corte por cada una de las caras hasta que la sección se cierre.

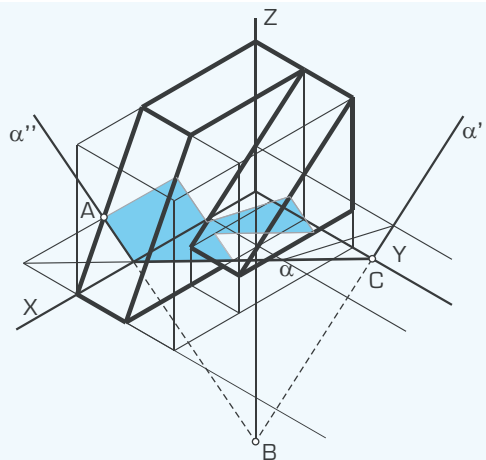


PIEZA 2

Dada la perspectiva isométrica de una pieza y los puntos **A**, **B** y **C** por donde pasa el plano seccionador, el proceso a seguir es:

1. Se determinan las trazas del plano que pasa por los puntos dados **A**, **B** y **C**, obteniendo α , α' y α'' .

2. Se comienza cortando la pieza por el punto **A**, recorriendo a partir de aquí todas las caras por donde pasa el plano de corte.



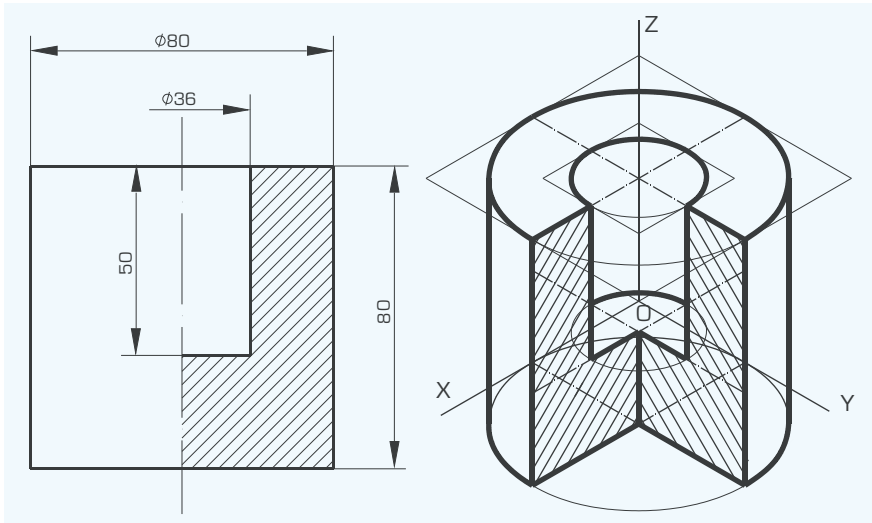
Dibujo isométrico de piezas con corte al cuarto

PIEZA 1

Dada una pieza por su proyección en medio corte o corte al cuarto, el proceso que se sigue es:

1. Sobre los ejes isométricos se dibuja la perspectiva de la pieza sin hacer mención al corte.

2. Se corta un cuarto de la pieza, teniendo en cuenta que la zona por donde pasa el plano de corte ha de rayarse con línea fina a 45° en perspectiva, manteniendo una separación entre líneas constante.

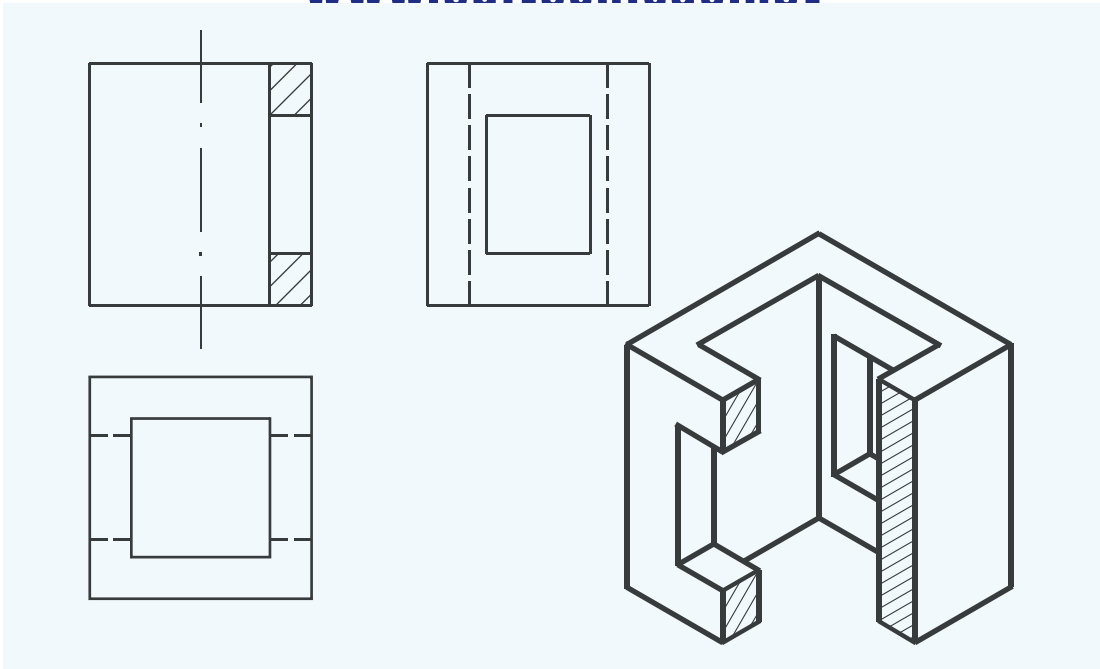


www.editecnicas.net

PIEZA 2

Dada una pieza por tres de sus proyecciones (vista superior, vista lateral y perfil izquierdo), se obtiene la perspectiva isométrica con el corte al cuarto siguiendo el mismo proceso explicado en la pieza 1.

www.editecnicas.net



Dibujo isométrico del cuerpo que queda al cortar el sólido definido por el plano que pasa por los puntos A, B, C y retirar la parte superior

Dada una pieza por sus tres vistas de alzado, planta y perfil derecho, y las proyecciones de los puntos A, B y C por donde pasa el plano de corte, el proceso a seguir es:

1. Uniendo A con B se obtiene la línea de corte en la cara superior, determinando esta recta la dirección de la traza horizontal α' del plano seccionador. Sus otras trazas se obtienen sabiendo que éstas pasan por A, B y C contando en los ejes.

A partir de conocer las trazas del plano seccionador se van cortando cada una de las caras del cuerpo, teniendo en cuenta que cada plano de la pieza paralelo a los planos del triedro ha de ser cortado según la dirección de la traza correspondiente al plano del triedro que es paralelo.

