

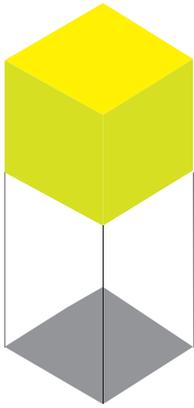
1 B

MÉTODOS Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN ESPACIAL
FACULTAD DE BELLAS ARTES
UNIVERSIDAD DE MURCIA

DIÉDRICO

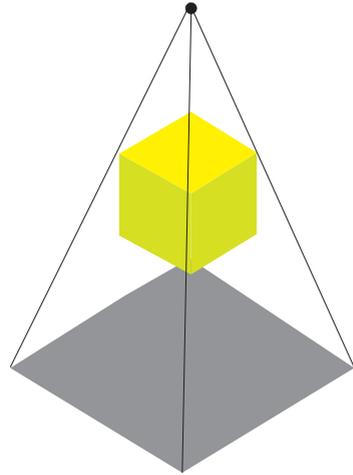
Geometría descriptiva

La geometría descriptiva tiene como finalidad la representación sobre plano (2D) los objetos o cuerpos del espacio (3D) empleando para ello las proyecciones. El plano sobre el que se proyecta un objeto se llama **plano de proyección**, el punto desde el que se proyecta **centro de proyección**, a las rectas o rayos imaginarios que unen el centro de proyección con un punto del objeto hasta incidir en el plano de proyección les llamamos **rectas o rayos proyectantes**.



Proyección cilíndrica ortogonal

Los rayos proyectantes son paralelos entre sí y perpendiculares al plano de proyección.



Proyección cónica

Los rayos proyectantes parten de un punto común

Sistemas de representación

- Sistema de planos acotados
- Sistema diédrico
- Sistema axonométrico
- Sistema cónico

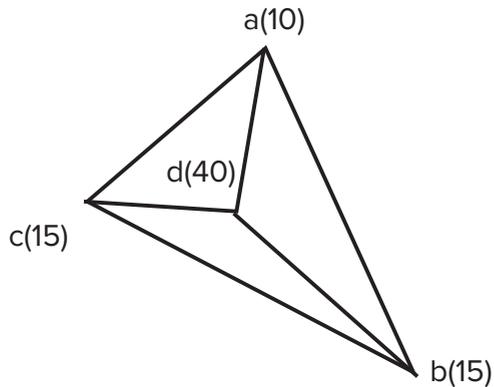
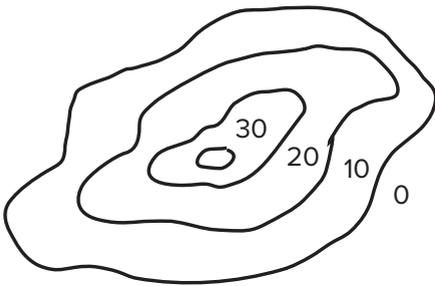
Sistema de planos acotados

El sistema de planos acotados se utiliza cuando solo se precisa una proyección para representar un objeto o una superficie de gran tamaño, su uso está especialmente indicado en: cubiertas de edificios, planos topográficos, caminos, carreteras, balsas y embalses.

Tiene semejanzas con el sistema diédrico, siendo de manejo más fácil para la representación de los trabajos citados anteriormente.

Utiliza la proyección cilíndrica ortogonal sobre un plano horizontal (PH) que representa el suelo, este plano horizontal y todo lo que está en contacto con él tiene cota 0. Un punto puede ocupar con respecto al PH tres posiciones, por encima de él, contenido en el plano y por debajo de él.

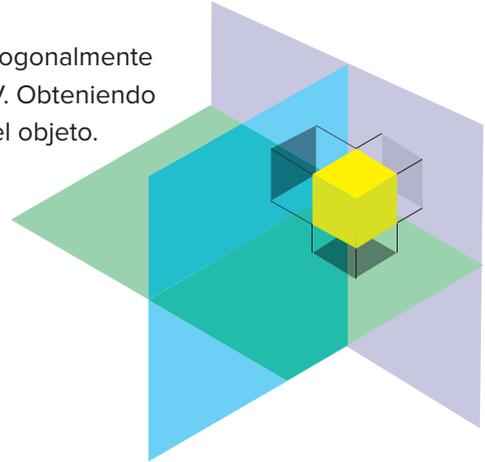
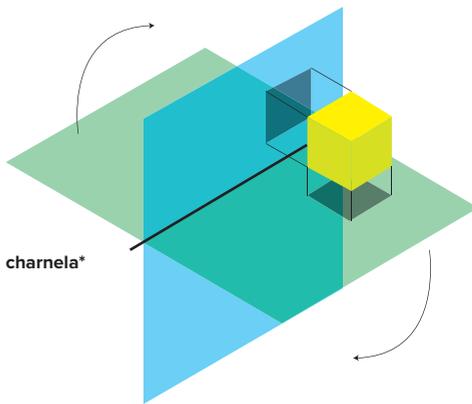
Este sistema es muy utilizado en topografía.



Sistema diédrico

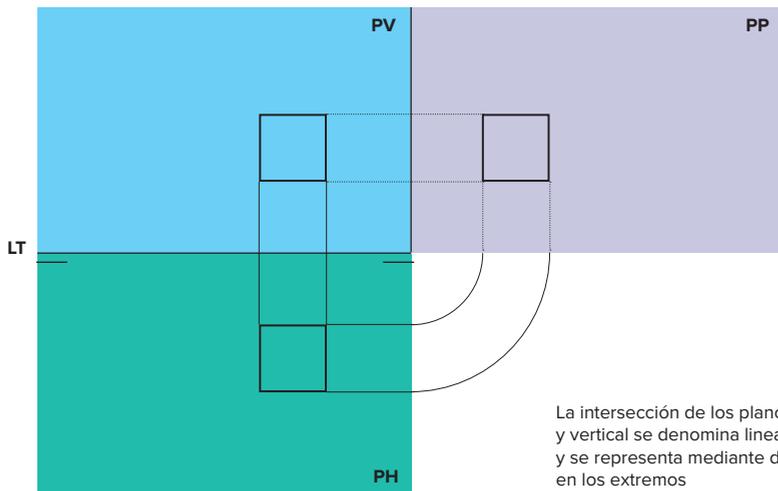
Se fundamenta en las **proyecciones cilíndricas ortogonales** de puntos sobre los planos de proyección, uno horizontal PH y otro vertical PV. La línea producida por los planos horizontal y vertical se denomina línea de tierra LT.

Un objeto en el espacio se proyecta ortogonalmente sobre los planos de proyección PH y PV. Obteniendo las proyecciones horizontal y vertical del objeto.



—
* Llamamos charnela a la recta de intersección que utilizamos como eje de giro.

Al girar el plano horizontal hasta hacerlo coincidir con el plano vertical, tenemos la representación diédrica del objeto.



La intersección de los planos horizontal y vertical se denomina línea de tierra LT y se representa mediante dos trazos en los extremos

Vistas de sólidos

Se denomina vistas a las distintas proyecciones de una pieza.

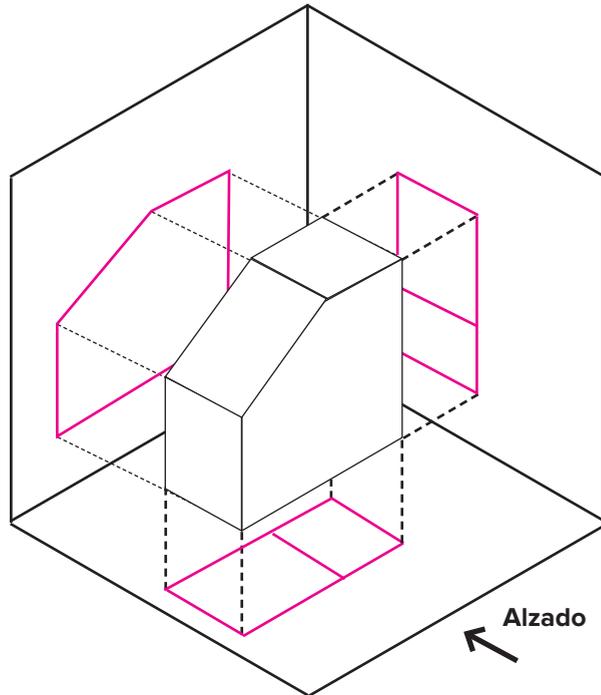
A la vista superior la denominamos **planta**

A la vista frontal **alzado**

A la vista situada a la derecha **perfil izquierdo**

Las vistas han de corresponderse en tamaño y posición.

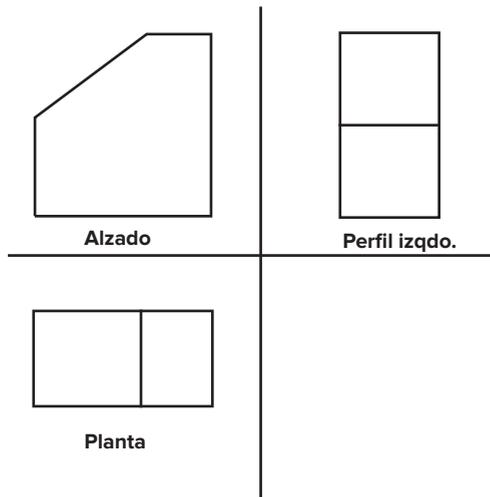
En el sistema europeo la planta se sitúa debajo del alzado y el perfil izquierdo a la derecha



Las aristas visibles se representan mediante una línea continua.

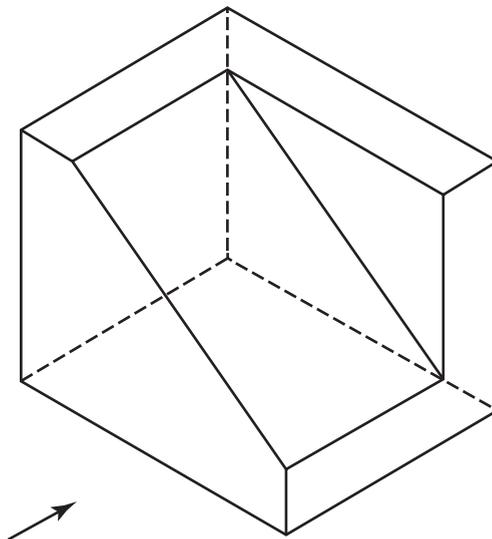
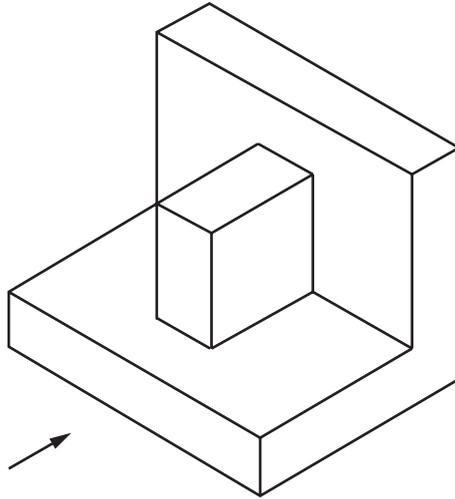
Las aristas no visibles mediante una línea discontinua.

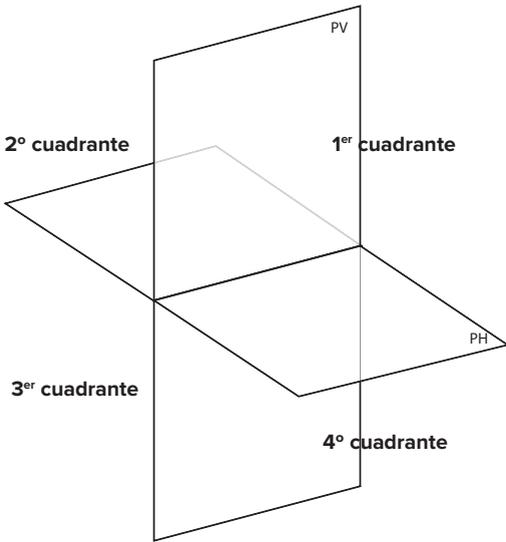
Si coinciden una línea visible y una no visible prevalece la visible



Ejercicio

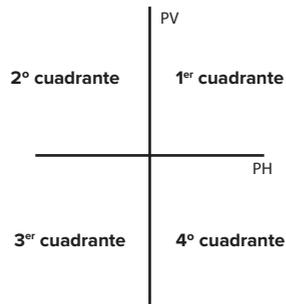
Dibujar las vistas (planta, alzado y perfil) de las siguientes piezas, la flecha indica la vista principal (alzado).





El PV y el PH dividen el espacio en cuatro cuadrantes, siguiendo el sentido contrario a las agujas del reloj.

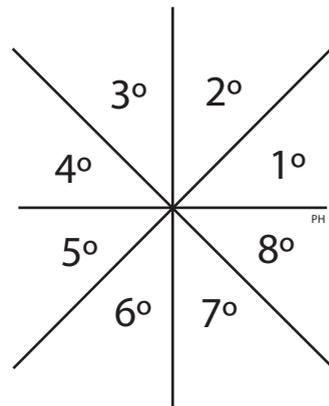
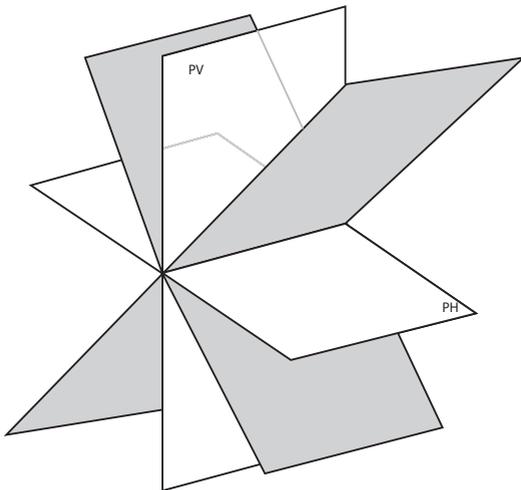
El observador se colocará siempre en el primer cuadrante y solo se considerará vista la parte de los objetos que se encuentre en este primer cuadrante.



VISTA DE PERFIL

Planos bisectores

Los planos bisectores forman ángulos de 45° con los planos de proyección y dividen el espacio en 8 partes iguales u octantes.



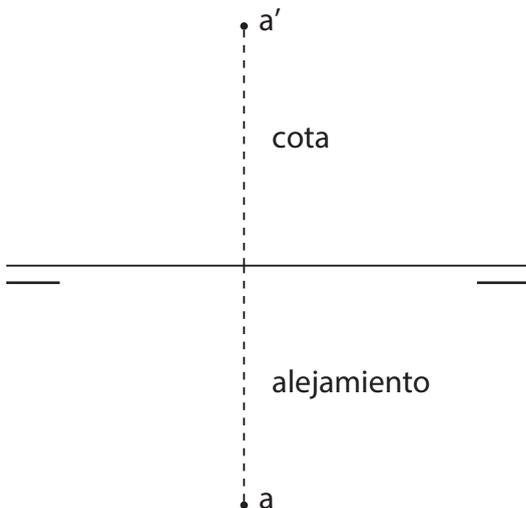
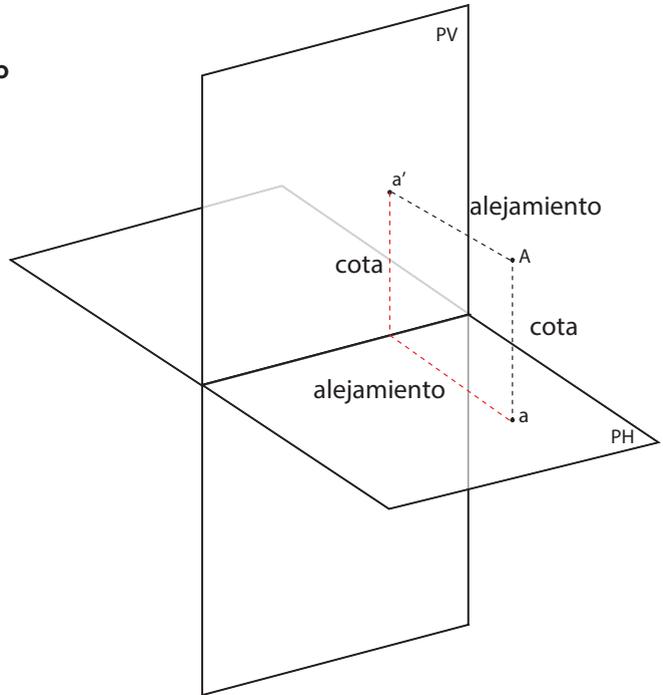
VISTA DE PERFIL

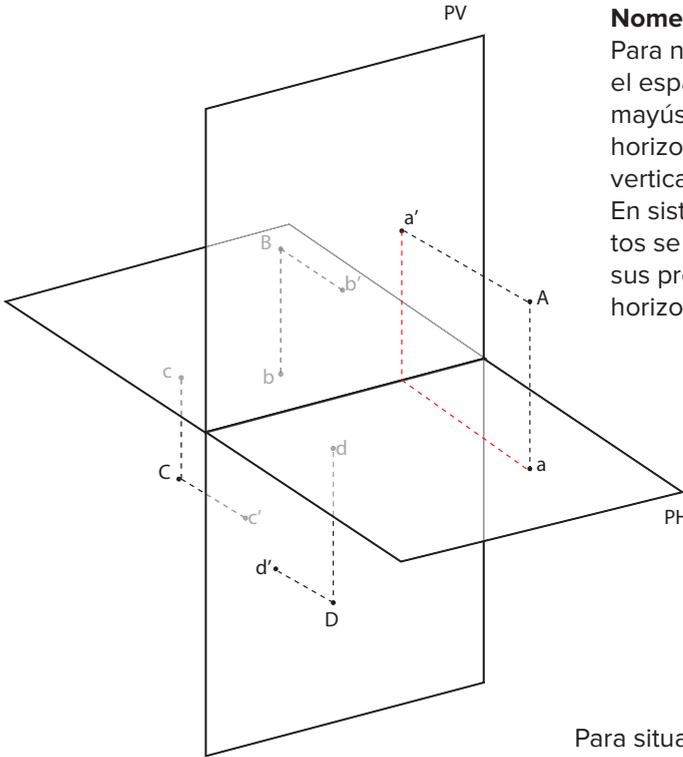
Representación de un punto

La distancia del plano horizontal al punto se denomina **cota** y la distancia del plano vertical al punto **alejamiento**

Nomenclatura del punto

- A. punto en el espacio
- a. proyección horizontal
- a'. proyección vertical



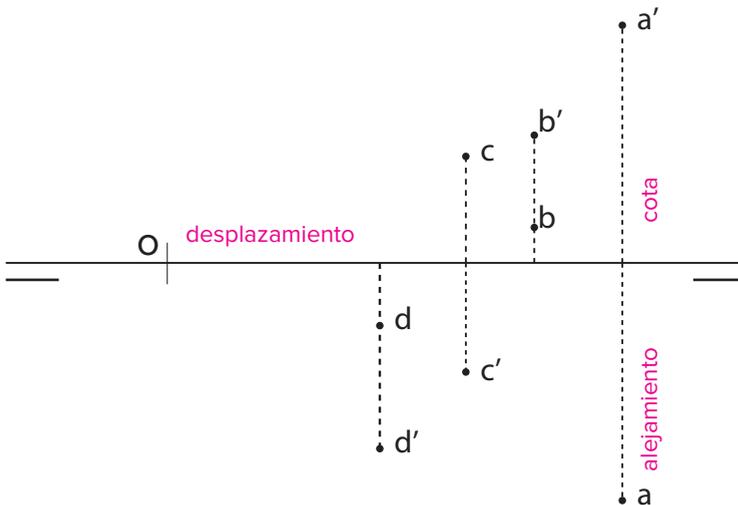


Nomenclatura

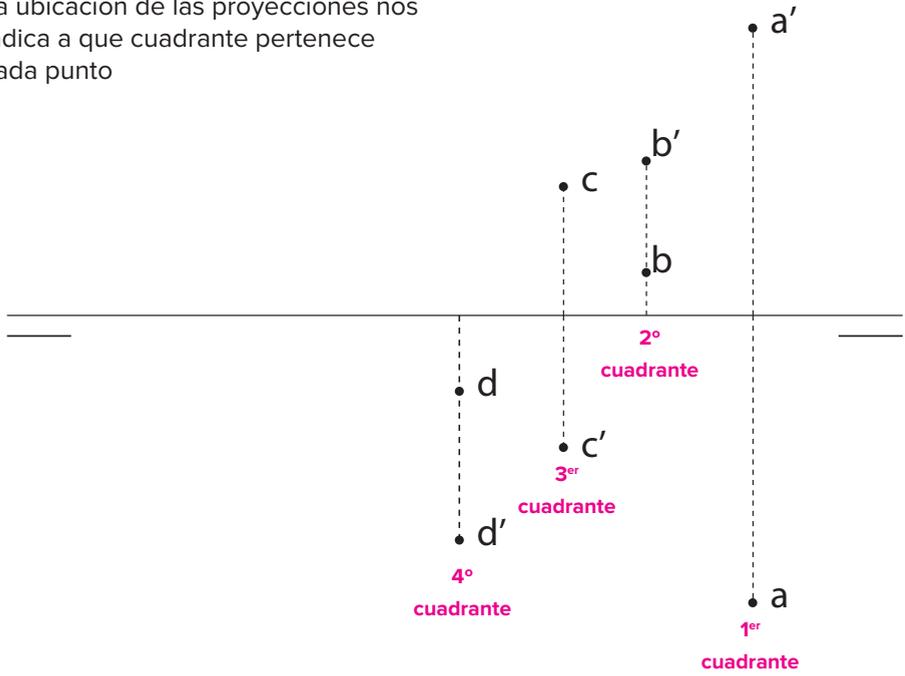
Para nombrar los puntos en el espacio utilizamos la letra mayúscula **A**, la proyección horizontal **a** y la proyección vertical **a'**.

En sistema diédrico los puntos se representan mediante sus proyecciones vertical y horizontal.

Para situar un punto utilizamos 3 coordenadas (x, y, z), donde
 x= desplazamiento
 y= alejamiento
 z= cota



La ubicación de las proyecciones nos indica a que cuadrante pertenece cada punto



Ejercicios

Representar las proyecciones de los siguientes puntos:

A(0,0,23), B(5,10,15), C(15,30,35), D(25,30,0), E(30,20,-20), F(35,5,-35),

G(45,-10,-20), H(55,-30,-30), I(65,-30,0), J(75,-15,5), K(80,-30,30)

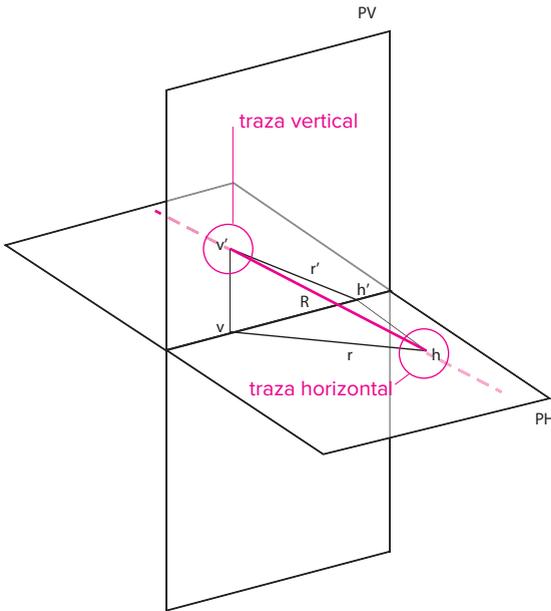
Indicar en que cuadrante está situado cada punto.

Representación de la recta

En geometría descriptiva, una recta queda definida por:

- Dos puntos
- La intersección de dos planos

Un punto pertenece a una recta cuando las proyecciones de ese punto se encuentran sobre las proyecciones correspondientes de la recta.



Trazas de una recta

Punto donde la recta corta a los planos de proyección. Una recta puede tener dos trazas: La traza horizontal H ($h\ h'$) el punto donde la recta corta al plano horizontal y la traza vertical V ($v\ v'$) el punto en el que la recta corta al plano vertical de proyección

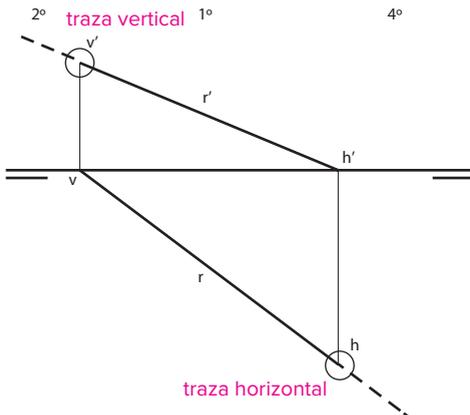
No todas las rectas tienen dos trazas, una recta puede tener solo una traza si es paralela a uno de los planos de proyección, o ninguna si es paralela a ambos.

Hallar las trazas de una recta

Primero prolongaremos la proyección hasta encontrar la LT, desde los puntos de corte trazaremos una perpendicular hasta que corten las otras proyecciones. Los puntos de corte de la perpendicular con la otra proyección son las trazas de la recta.

Traza vertical. Se encuentra donde la recta corta al PV, su proyección horizontal se encuentra en la LT.

Traza horizontal. Se encuentra donde la recta corta al PH, su proyección horizontal se encuentra en la LT.



Ejercicios

Hallar las proyecciones, las trazas, los diedros que atraviesa y las partes vistas y ocultas de la recta R definida por los puntos A(55, 55, 20) y B(-55, -20, -55).

Recta S: C(-60, 25, -15) D(40, -10, -55); Recta T: E(-70, -40, -10) F(-70, -15, 15)

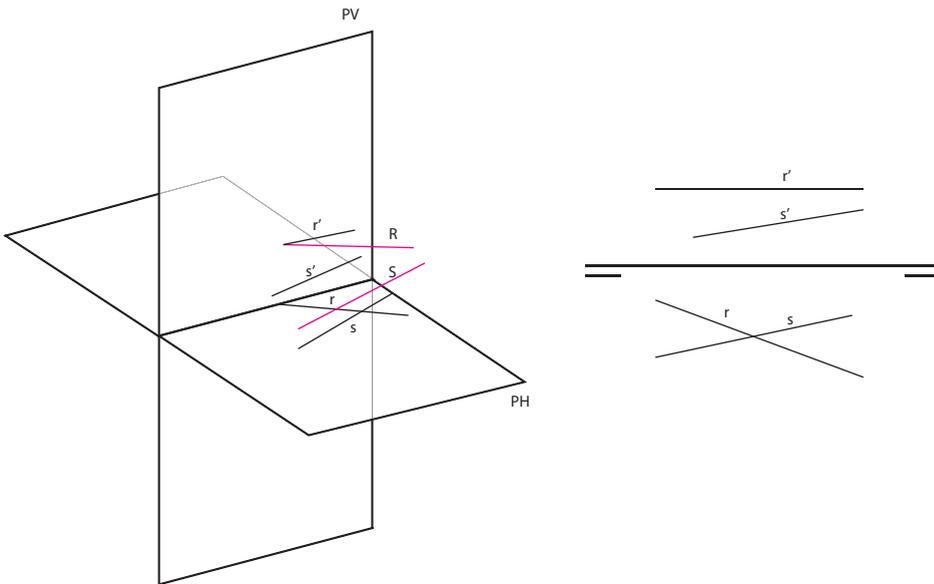
Situar el origen en el centro del papel.

POSICIONES RELATIVAS DE DOS RECTAS

Dos rectas en el espacio pueden estar contenidas en el mismo plano o no. Dos rectas solo pueden tener 3 posiciones relativas entre sí.

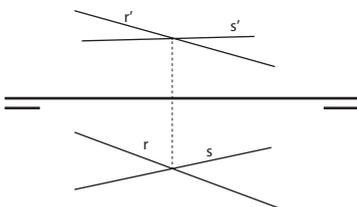
Rectas que se cruzan

Dos rectas que no están contenidas en el mismo plano, no tienen ningún punto en común ni son paralelas. Son rectas que no tienen ninguna condición especial.



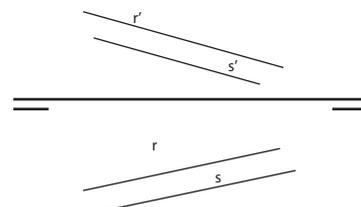
Rectas que se cortan

Dos rectas se cortan cuando tienen un punto en común. Estas rectas siempre definen un plano.

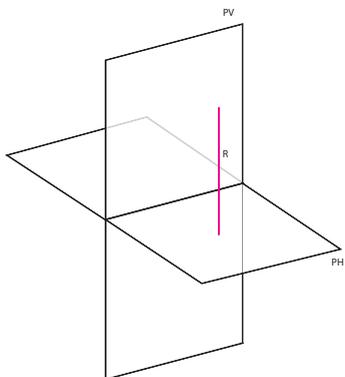


Rectas paralelas

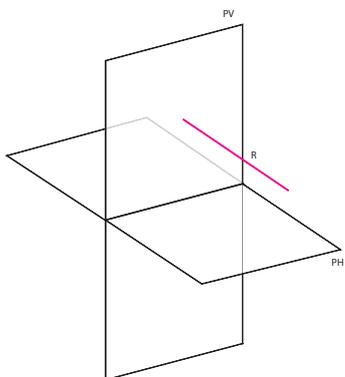
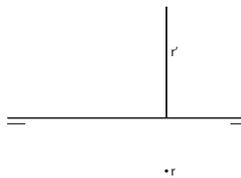
Dos rectas son paralelas si sus proyecciones correspondientes horizontal y vertical son paralelas.



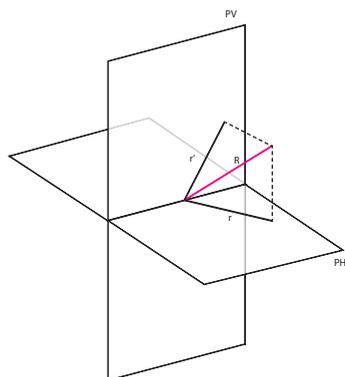
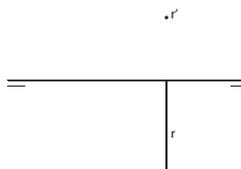
POSICIONES PARTICULARES DE LA RECTA



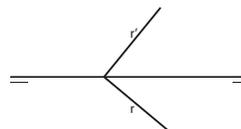
Recta vertical

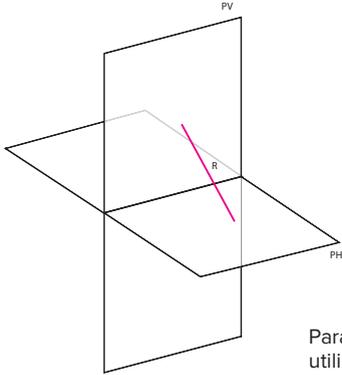


Recta de punta

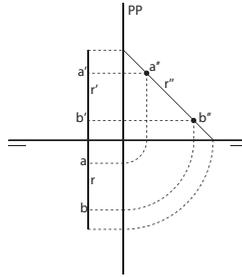


Recta que corta la línea de tierra

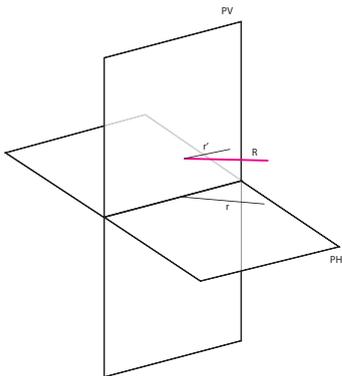




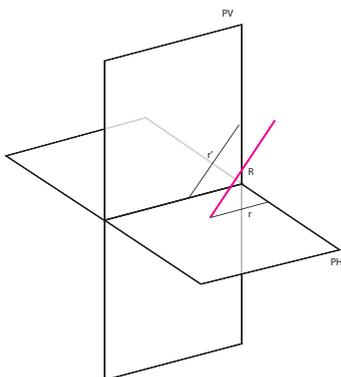
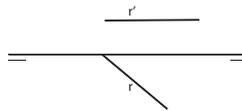
Recta de perfil



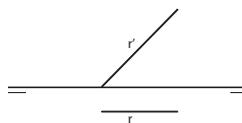
Para conocer la inclinación de una recta de perfil, utilizaremos un plano auxiliar PP (plano de perfil). Con el compás y haciendo centro en la intersección del PP con la LT trasladaremos las proyecciones horizontales a la LT las prolongaremos verticalmente hasta que corten a las prolongaciones de las proyecciones verticales.

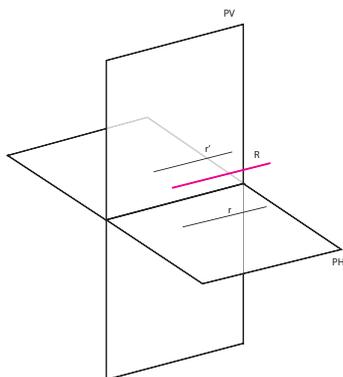


Recta horizontal

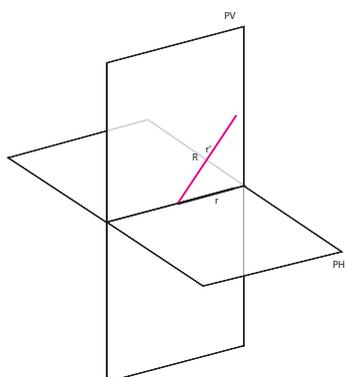
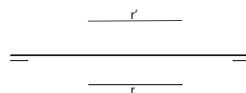


Recta frontal

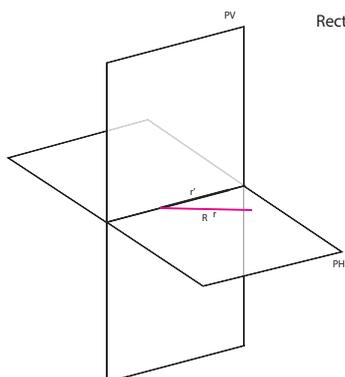
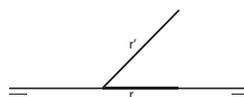




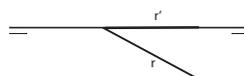
Recta paralela



Recta contenida en el plano vertical



Recta contenida en el plano horizontal



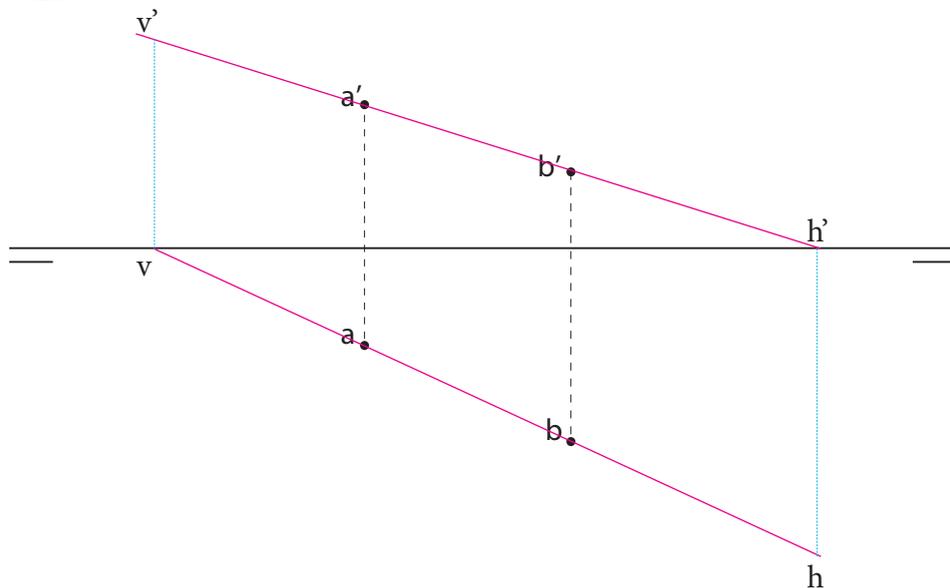
Ejercicios

1. Dibujar las proyecciones de las rectas definidas por los puntos AB.

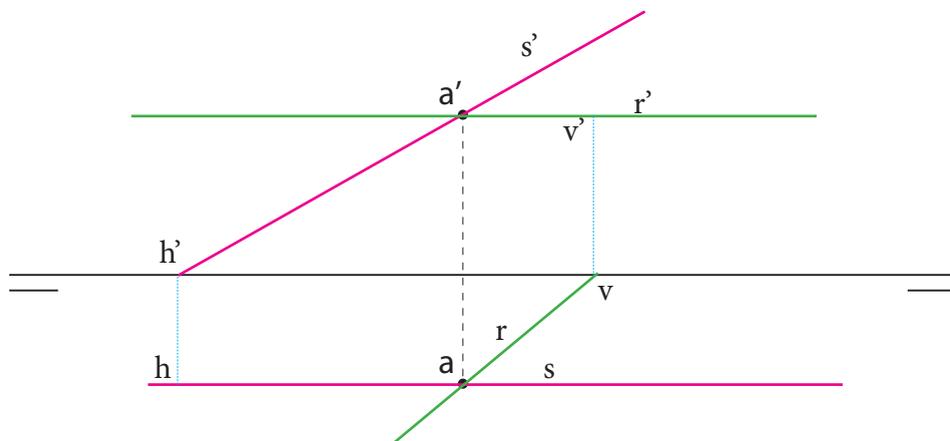
Hallar las trazas de la recta de perfil

A(10,0,0), B(40,30,0); A(0,15,20), B(30,15,45); A(10,0,0), B(40,0,30); A(0,15,20),
B(30,15,20); A(10,10,0), B(10,10,20); A(0,10,45), B(0,45,10); A(10,0,0), B(10,20,10);
A(0,0,0), B(30,30,30); A(0,5,20), B(30,30,20); A(0,10,25), B(0,35,10)

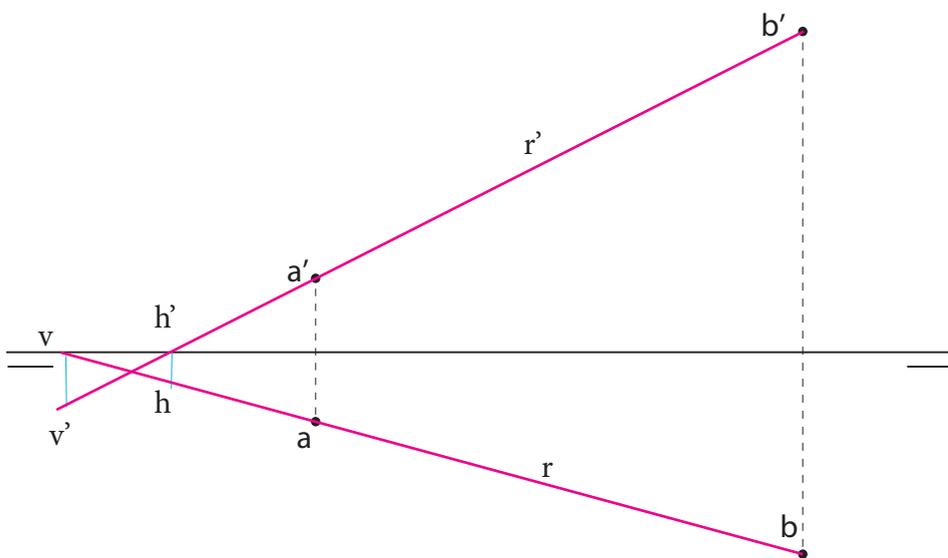
2. Dados los puntos A B dibujar la recta que pasa por ambos y determinar sus trazas



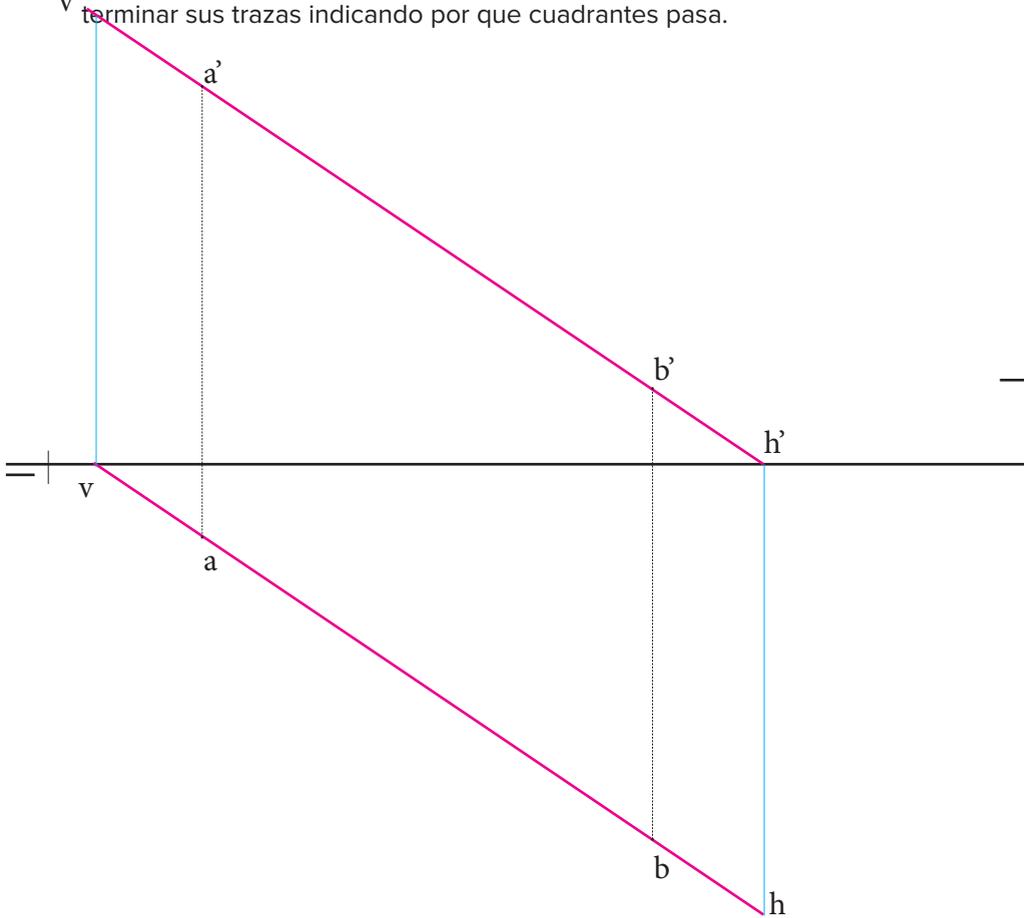
3. Dibujar una recta r horizontal y otra s frontal que pasen por el punto A y determinar sus trazas



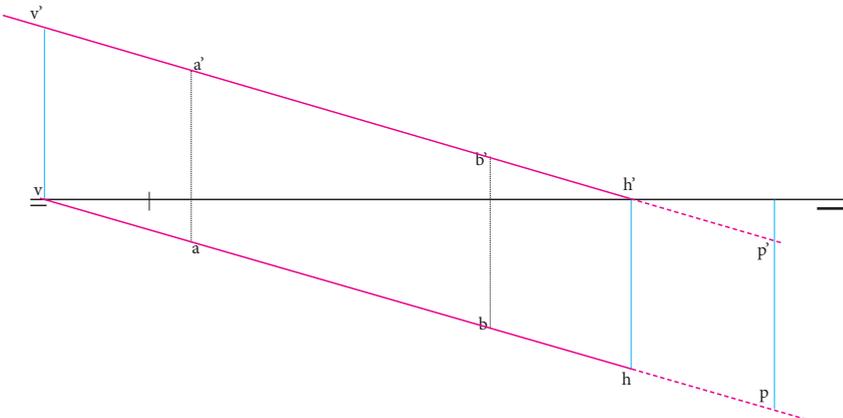
5. Dados los puntos A y B dibujar la recta que pasa por ambos y determinar sus trazas.



6. Dados los puntos A (1,1,5) y B(7,5,1) dibujar la recta R que pasa por ambos, determinar sus trazas indicando por que cuadrantes pasa.

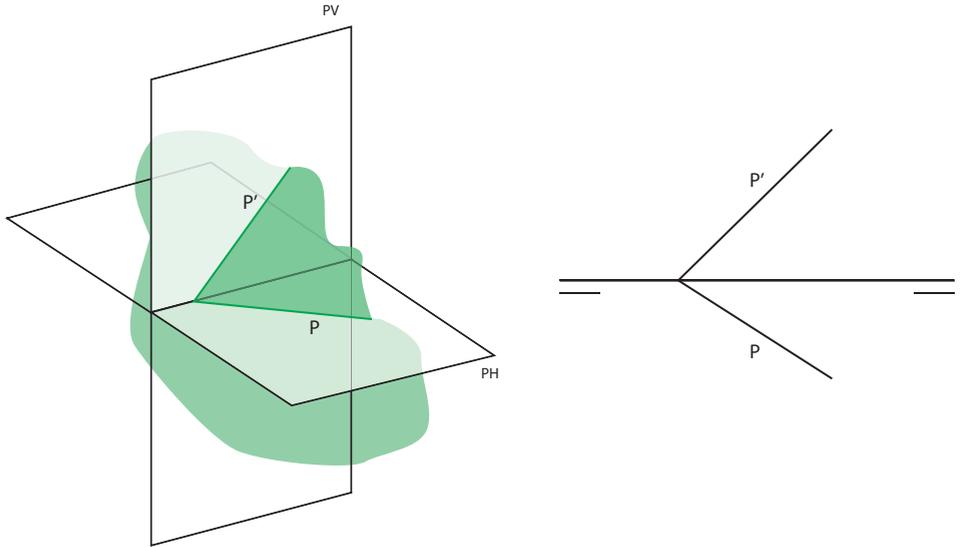


7. Dados los puntos A (1,1,3) y B(8,3,1) dibujar la recta R que pasa por ambos, determinar sus trazas indicando por que cuadrantes pasa. Determinar el punto P sobre la recta R de -1 cm de cota .



REPRESENTACIÓN DEL PLANO

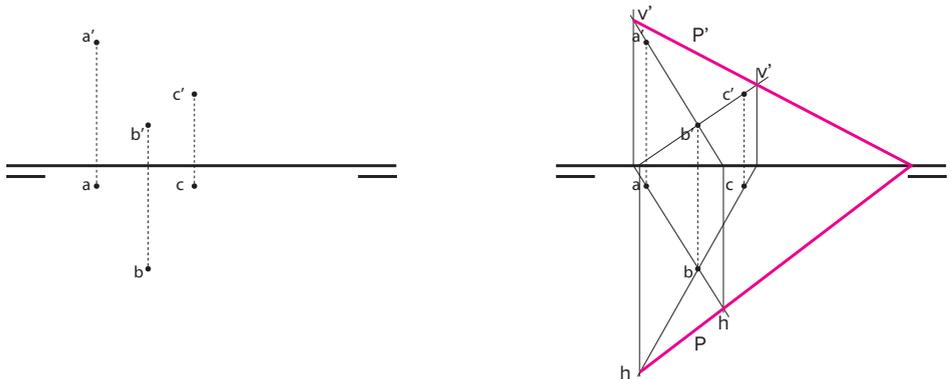
El plano se representa en sistema diédrico por medio de sus trazas, que son las rectas de intersección del plano con los planos de proyección. Los planos se definen con dos trazas, la traza horizontal y la traza vertical. Las trazas son concurrentes en un punto de la LT, excepto en casos particulares.



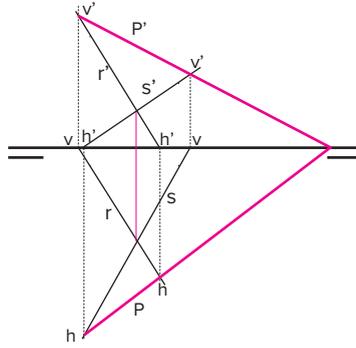
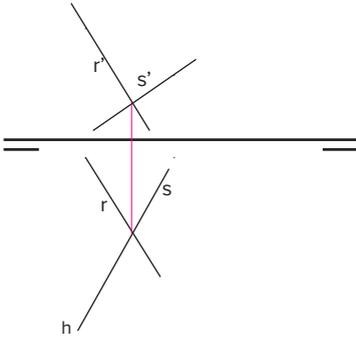
Un plano queda definido por:

- Tres puntos no alineados.
- Dos rectas que se cortan.
- Dos rectas paralelas.

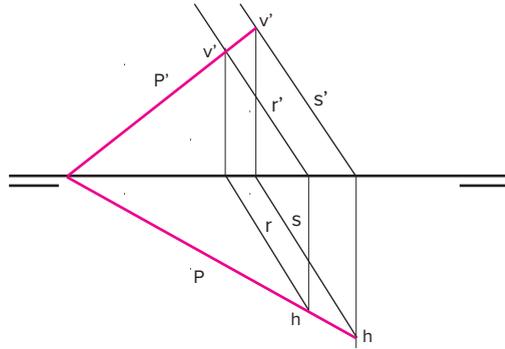
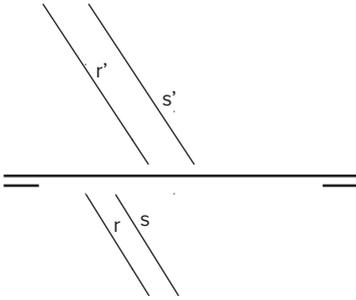
Tres puntos no alineados.



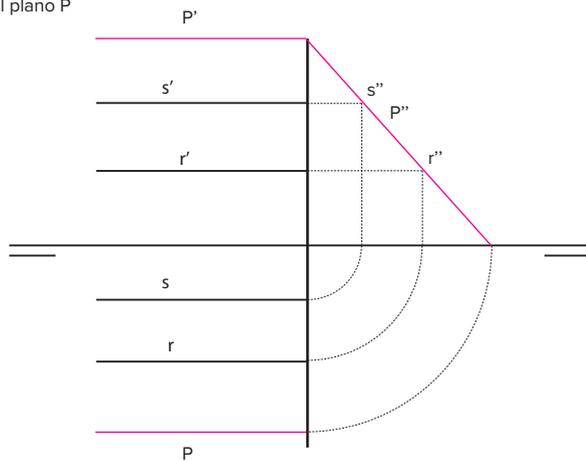
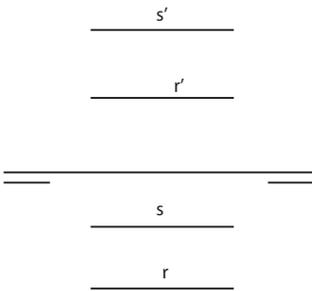
Dos rectas que se cortan



Dos rectas paralelas



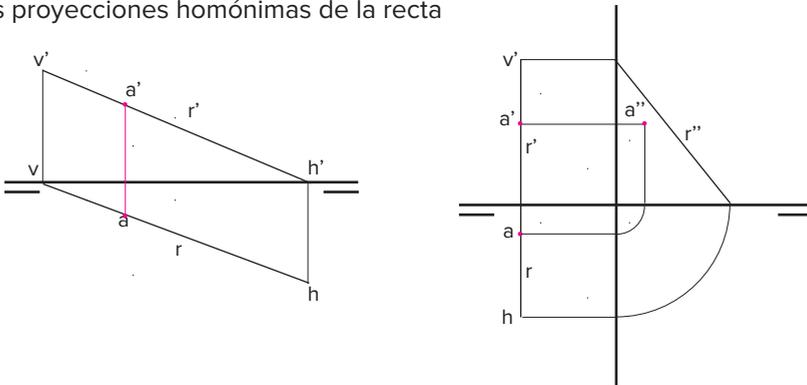
Dos rectas paralelas a la línea de tierra.
Para hallar las trazas vertical y horizontal del plano P utilizaremos un plano de perfil



PERTENENCIAS

Punto pertenece a una recta

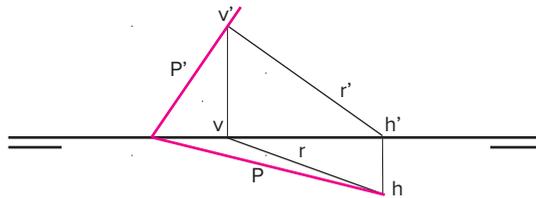
Un punto pertenece a una recta cuando las proyecciones del punto están sobre las proyecciones homónimas de la recta



Existe una excepción en el caso de la recta de perfil, para comprobar si el punto pertenece la recta deberemos apoyarnos en el plano de perfil. En este caso el punto A no pertenece a la recta

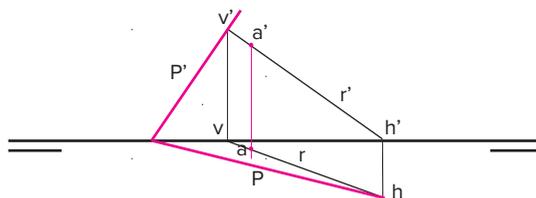
Recta pertenece a un plano

Una recta pertenece a un plano cuando sus trazas están sobre las trazas homónimas del plano



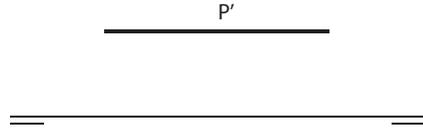
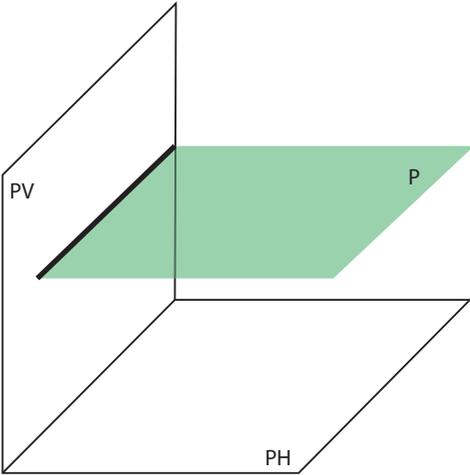
Punto pertenece a un plano

Un punto pertenece a un plano cuando está contenido en una recta de dicho plano.

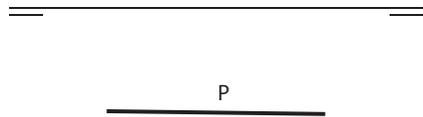
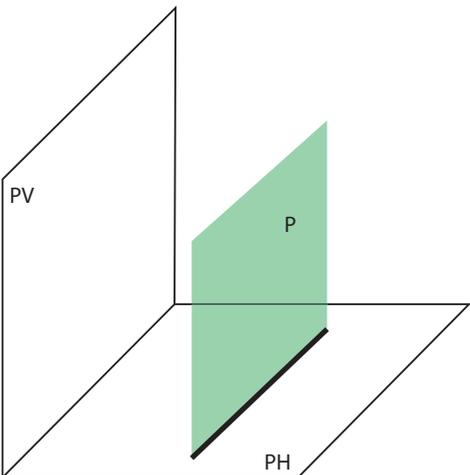


TIPOS DE PLANOS

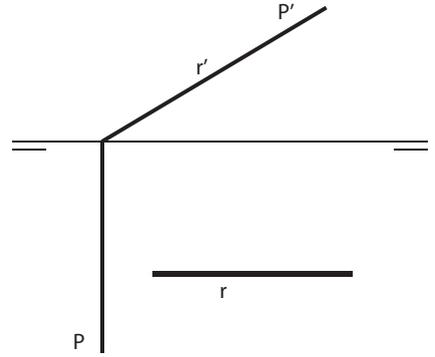
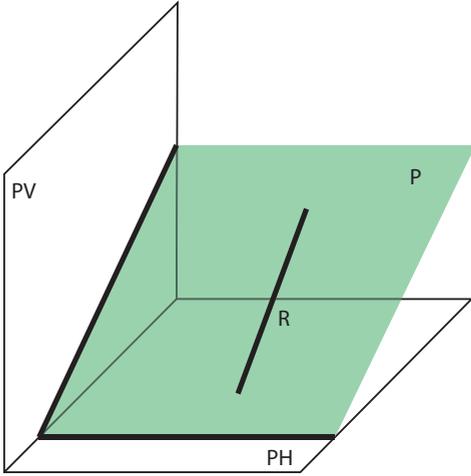
Plano horizontal



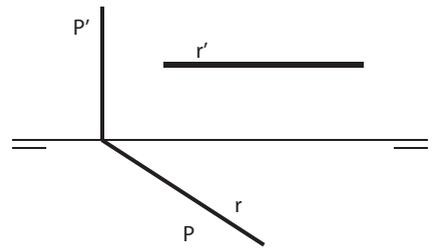
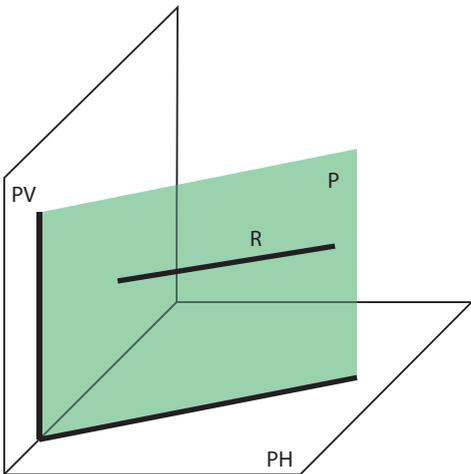
Plano frontal



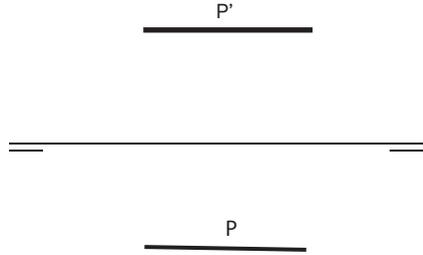
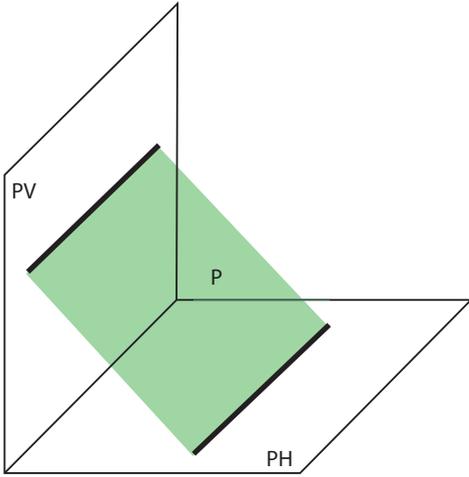
Plano proyectante vertical o de canto. Cuando todos los puntos situados en él se proyectan sobre su traza vertical



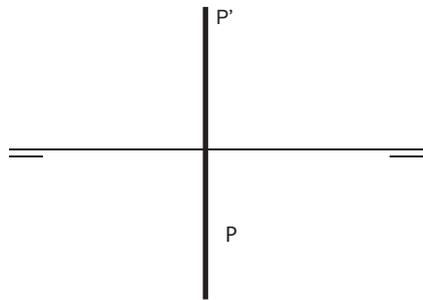
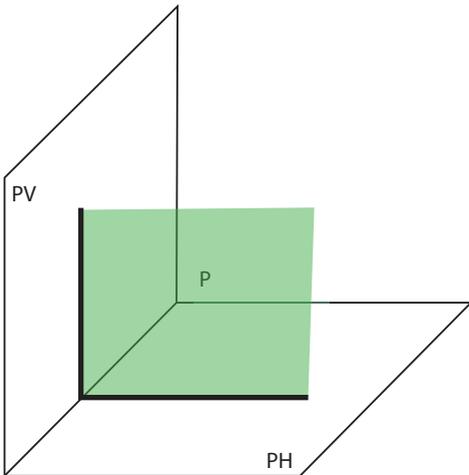
Plano proyectante horizontal. Cuando todos los puntos situados en él se proyectan sobre su traza horizontal



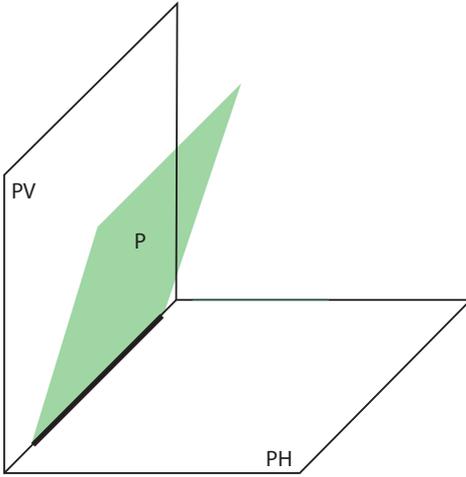
Plano paralelo a la LT



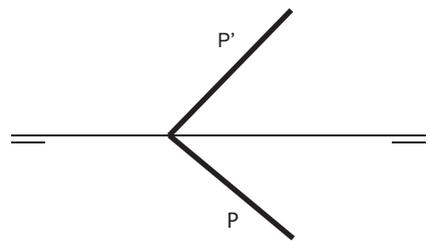
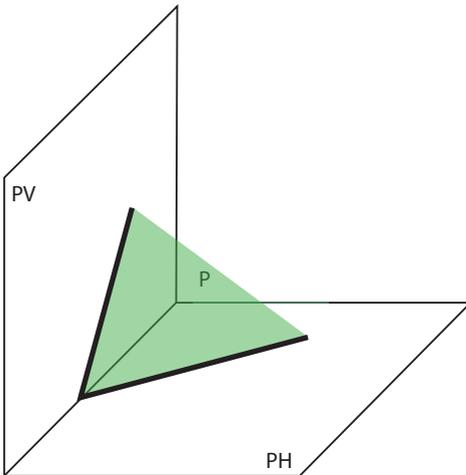
Plano de perfil



Plano que contiene a la LT

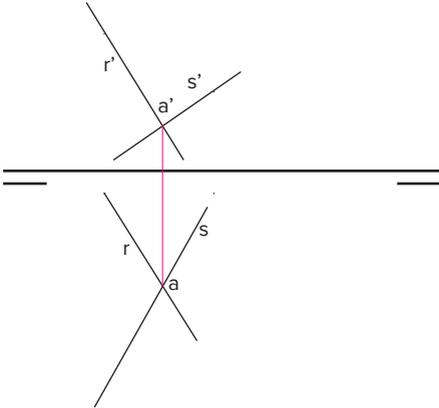


Plano de oblicuo



INTERSECCIONES

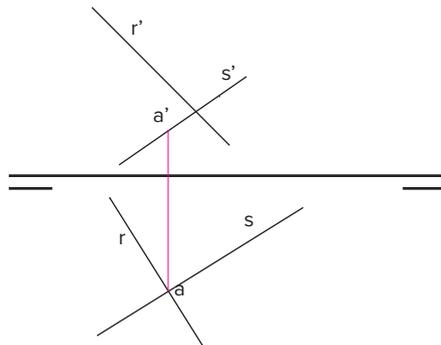
- La intersección entre dos rectas es un punto común
- La intersección entre una recta y un plano es un punto
- La intersección entre dos planos es una recta

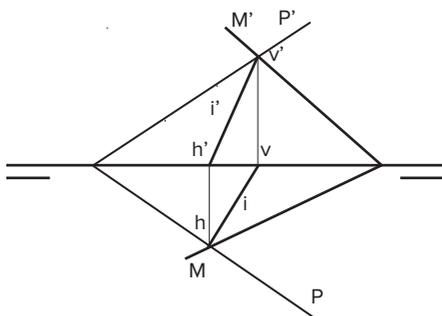


Dos rectas se cortan si comparten un punto común de intersección.

Las proyecciones del punto de intersección coinciden con la proyección horizontal y vertical

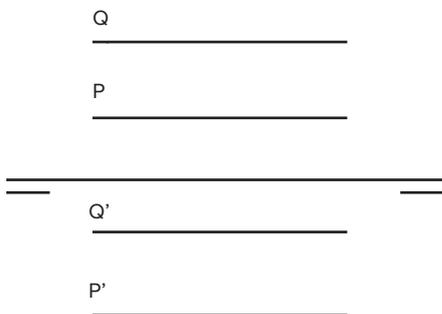
Hay rectas que visulamente parecen cortarse pero sin embargo se cruzan, no tienen ningún punto en común ni tampoco son paralelas.



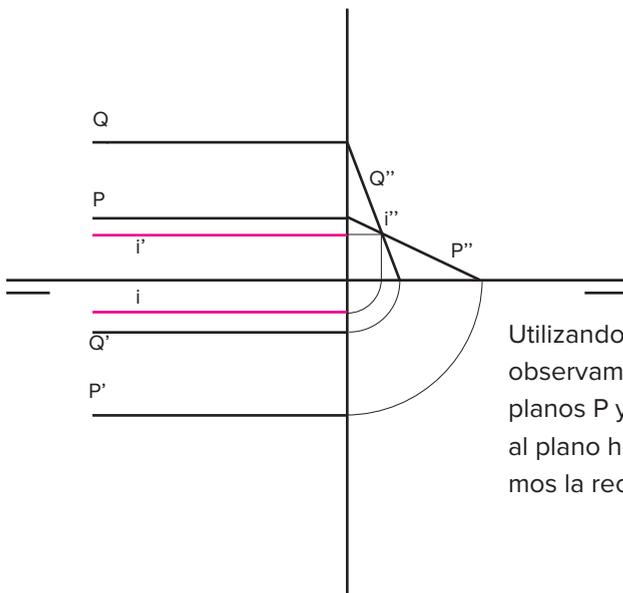


La intersección entre dos planos es una recta que pertenece a ambos planos.

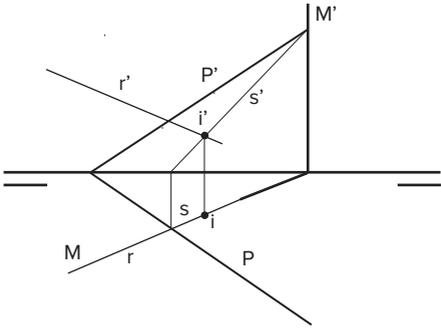
Los puntos traza de la recta *i*, se obtienen directamente de las trazas vertical y horizontal de los planos.



Para hallar la intersección entre dos plano paralelos a la línea de tierra utilizaremos la tercera proyección.

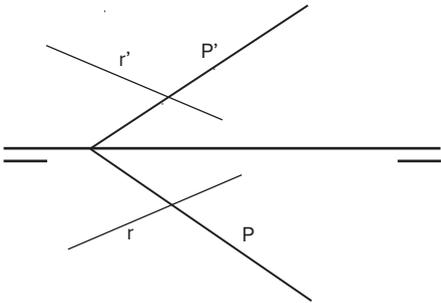


Utilizando latercera proyección observamos la intersección entre los planos P y Q. Al trasladar el punto A al plano horizontal y vertical obtene-mos la recta de intersección I

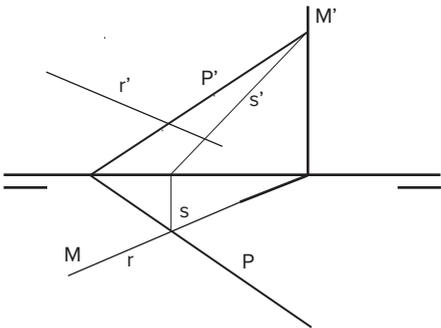


La intersección entre recta y plano es el punto común a ambos.

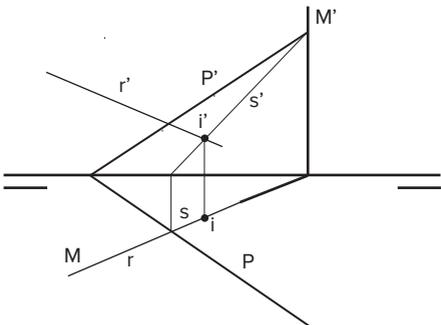
El método general para obtener el punto de intersección es el siguiente:



Partimos de una recta R y un plano P oblicuo cualquiera.



Por la recta r pasamos un plano auxiliar M cuya traza horizontal coincide con la proyección horizontal de la recta r (siempre que sea posible utilizaremos un plano proyectante vertical o de canto) y obtenemos la recta de intersección entre el plano P y el plano auxiliar M.

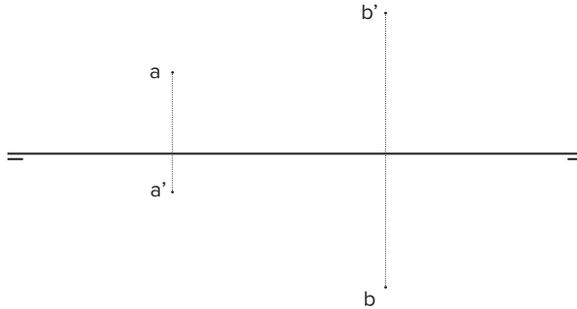


El punto i' es la intersección entre la recta R y el plano P.

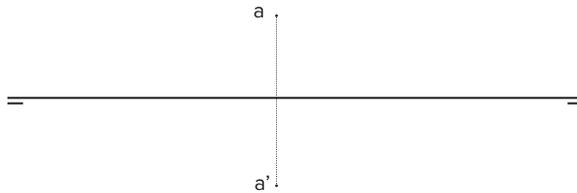
La recta S pertenece al plano P, luego i' es la intersección de la recta R con el plano P.

Ejercicios

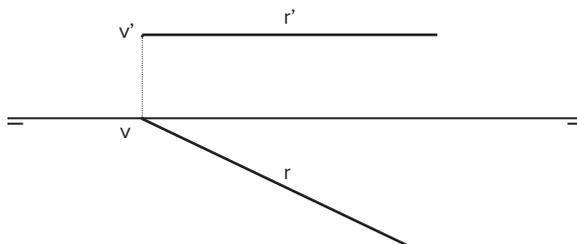
1. Dados los puntos A y B dibuja la recta que pasa por ambos y determina sus trazas



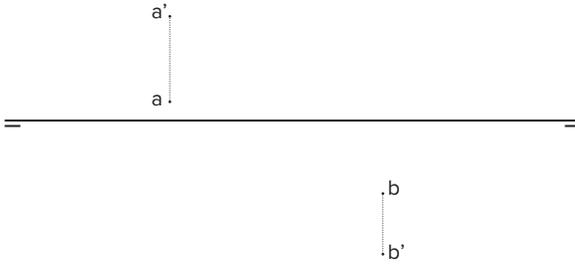
2. Dibujar una recta r horizontal y otra s frontal que pasen por el punto A determinar las trazas



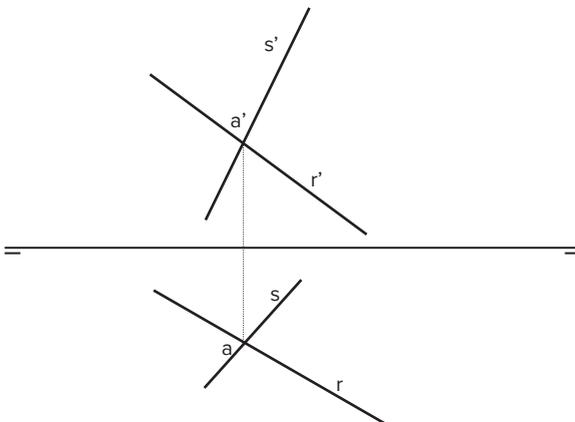
3. Dibujar sobre r el punto P, con un alejamiento de 15 mm. y trazar por él una recta frontal. Indicar las trazas de ambas rectas



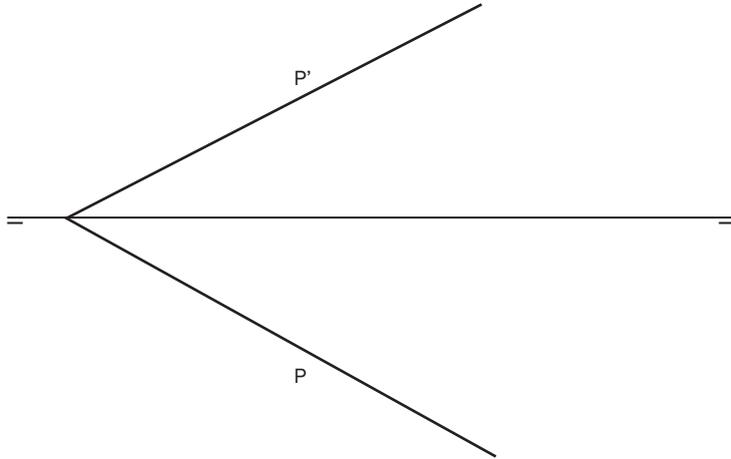
4. Dados los puntos A y B dibujar la recta que pasa por ambos y hallar sus trazas, indicar las partes visibles y ocultas de la recta



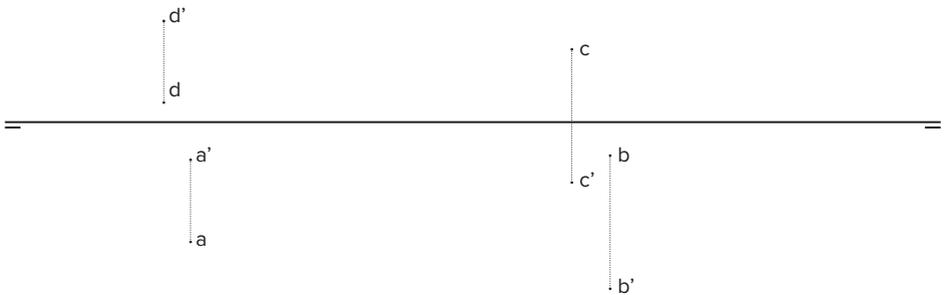
5. Dadas las rectas r y s que se cortan en el punto A, trazar el plano Q que las contiene



6. Dibujar el punto A contenido en el plano P que tiene 15 mm de cota y 5 mm de alejamiento.

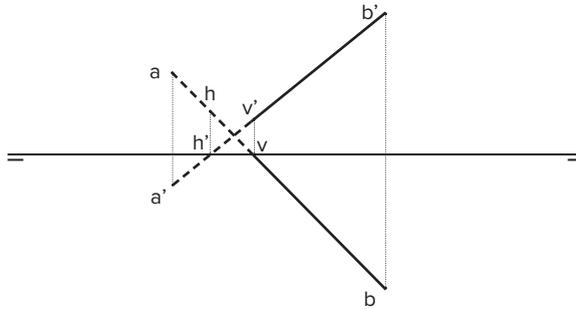


7. AB determinan la recta R, CD determinan la recta S, ambas rectas determinan el plano P, dibujar partes vistas y ocultas de ambas rectas y el plano

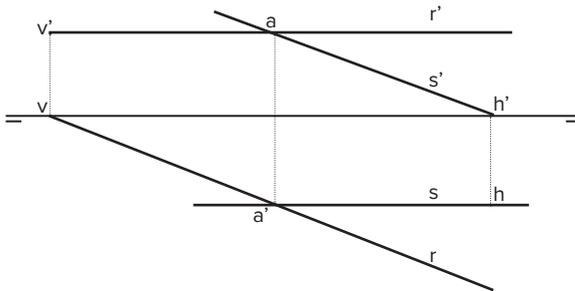


Ejercicios. Soluciones

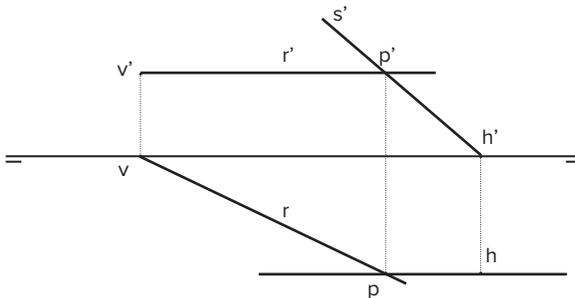
1. Dados los puntos A y B dibuja la recta que pasa por ambos y determina sus trazas



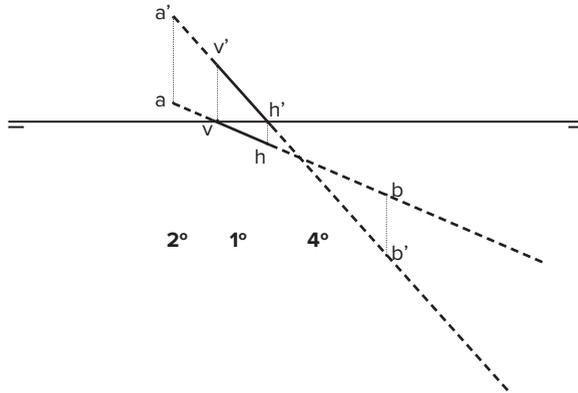
2. Dibujar una recta r horizontal y otra s frontal que pasen por el punto A determinar las trazas



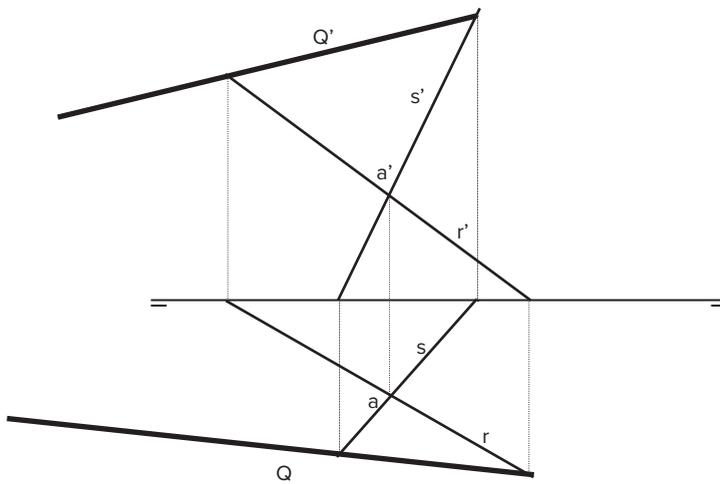
3. Dibujar sobre r el punto P, con un alejamiento de 15 mm. y trazar por él una recta frontal. Indicar las trazas de ambas rectas



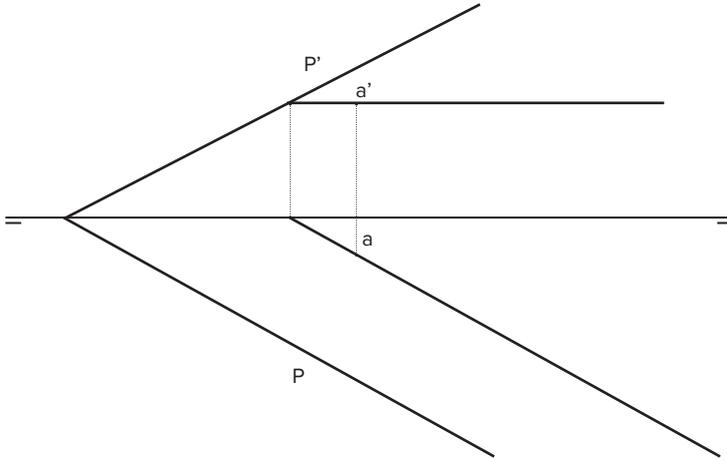
4. Dados los puntos A y B dibujar la recta que pasa por ambos y hallar sus trazas, indicar las partes visibles y ocultas de la recta



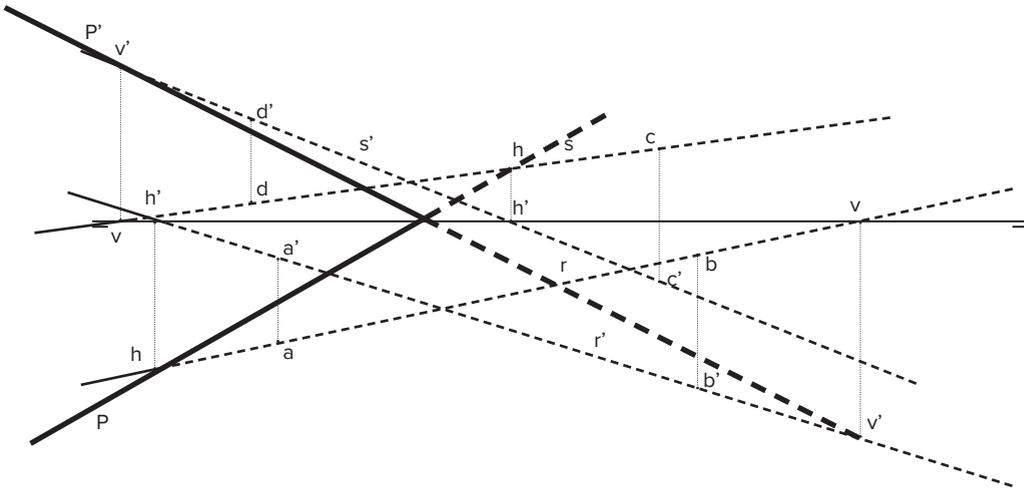
5. Dadas las rectas r y s que se cortan en el punto A, trazar el plano Q que las contiene

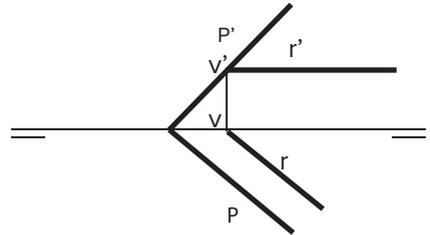
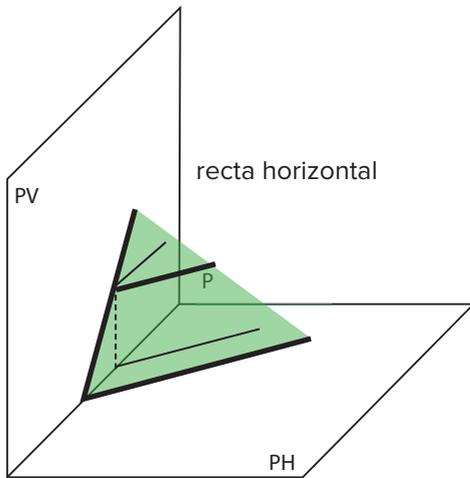


6. Dibujar el punto A contenido en el plano P que tiene 15 mm de cota y 5 mm de alejamiento.



7. AB determinan la recta R, CD determinan la recta S, ambas rectas determinan el plano P, dibujar partes vistas y ocultas de ambas rectas y el plano





Si necesitamos contener una recta en un plano la mejor opción es emplear una recta horizontal o frontal. Si se nos pide una cota determinada tomaremos la medida paralela a la LT y trazamos la proyección vertical de la recta, hallamos la traza vertical y paralela a la traza horizontal del plano dibujamos la proyección horizontal de la recta.

