

2.- SISTEMA DIÉDRICO. REPRESENTACIÓN DE PUNTO, RECTA Y PLANO

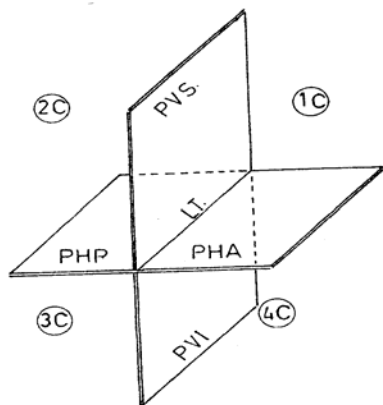
2.1. - Elementos y características del sistema diédrico.

El sistema está constituido por dos planos perpendiculares entre sí:

- Plano Vertical de proyección (PV).
- Plano horizontal de proyección (PH).

Los planos de proyección se cortan formando una línea, que la denominamos Línea de Tierra.

La línea de tierra divide a los planos de proyección en:



PHA.- Plano Horizontal anterior

PHP .- Plano Horizontal posterior

PVS.- Plano Vertical Superior

PVI.- Plano Vertical Inferior.

Los planos de proyección dividen al espacio en cuatro zonas iguales, que denominamos cuadrantes o diedros.

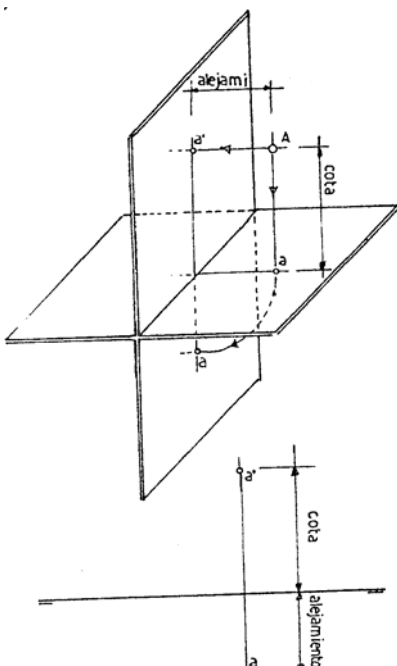
Estando el primer diedro comprendido entre el plano Horizontal anterior (PHA) y el PVS, la ordenación de

los tres siguientes en sentido inverso al movimiento de las agujas del reloj.

2.2.- Representación del punto. Proyecciones Diédricas del punto.

Para dibujar las proyecciones diédricas de un punto (A), obtenemos las sombras de él sobre el PV. (a') y sobre PH.(a), por medio de proyecciones cilíndricas ortogonales.

A la distancia que existe desde el punto (A) a su proyección horizontal (a), o sea al PH la denominamos **cota o altura**, y la que existe entre (A) y su proyección vertical (a'), o sea PV, **distancia o alejamiento**.



Para conseguir la representación plana, giramos el plano horizontal (PH), sobre la línea de tierra (LT), hasta hacerlo coincidir con el vertical (PV), coincidiendo el PHA con el PVI, y el PHP con el PVS. De esta manera, tenemos confundidas ambas proyecciones en un solo plano, y podemos representar en el dibujo el punto (A), como vemos en la figura. La línea de tierra (LT), al representarla en el plano, pondremos dos guiones en los dos extremos de la línea, para indicar que el PHA esta debajo de ella, por lo que el PVS estará encima.

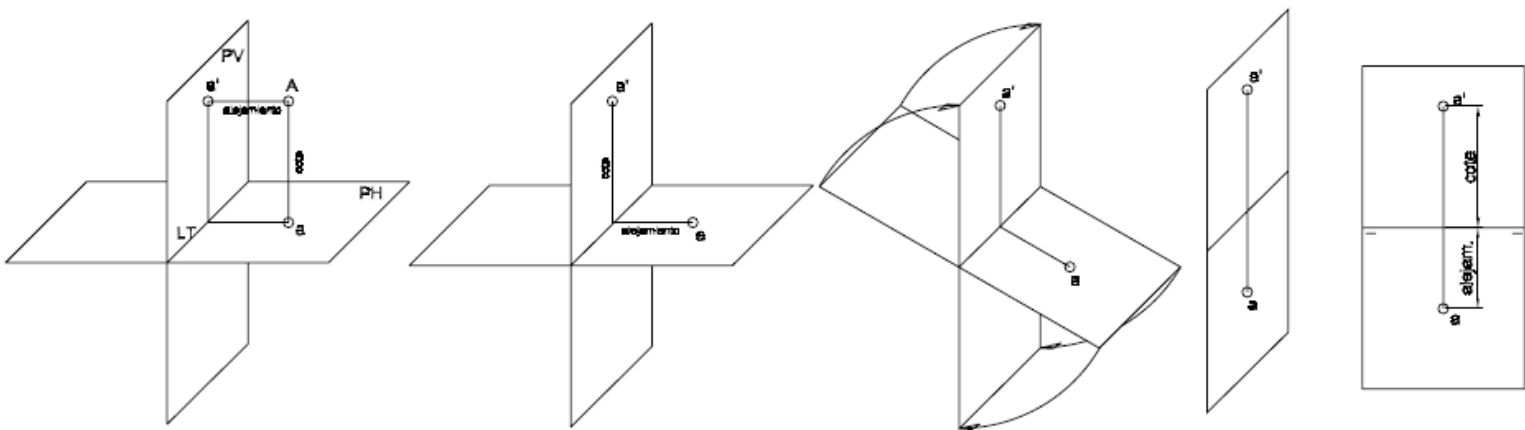
2.3.- Alfabeto del punto.

Un punto **A** se representará en sistema Diédrico mediante sus dos proyecciones: la proyección sobre el PHP a la que llamaremos **a**, y la proyección sobre el PVP a la que llamaremos **a'**.

La posición exacta de un punto **A** estará definida por la distancia del punto real **A** (en su posición del espacio) hasta los planos de proyección: Llamamos **alejamiento** a la distancia de **A** al PVP, y llamamos **cota** a la distancia de **A** al PHP. Ambos valores pueden ser positivos o negativos:

- El alejamiento será positivo cuando el punto esté en el 1º y 4º diedros (por delante del PVP) y negativo si está en el 2º o 3º diedros (detrás del PVP).
- La cota será positiva si el punto está en 1º o 2º diedros (por encima del PHP) y será negativa en 3º y 4º diedros (por debajo del PHP)

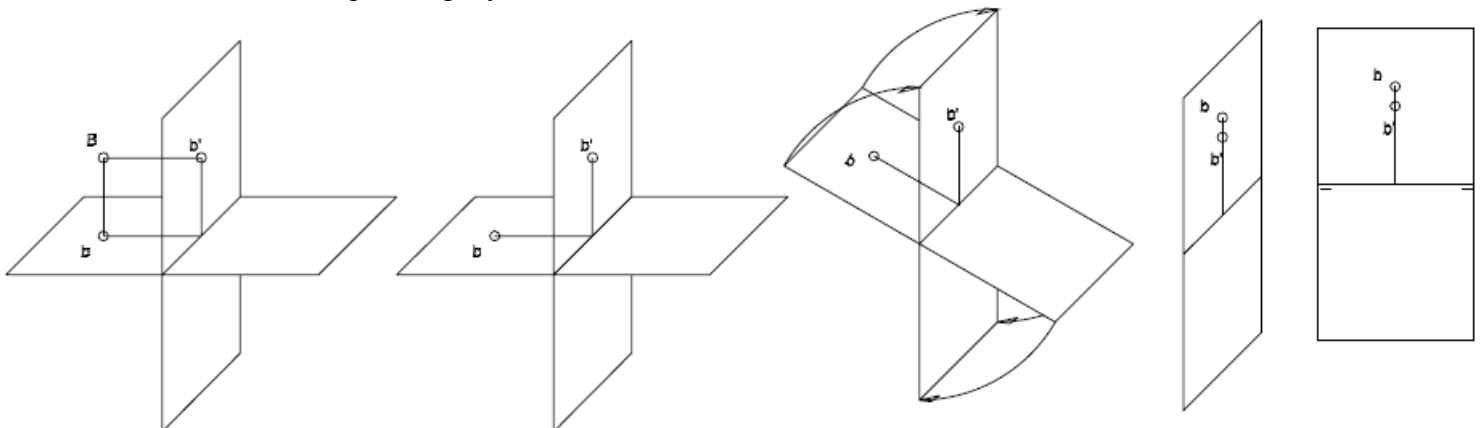
Puntos en el 1er cuadrante.-



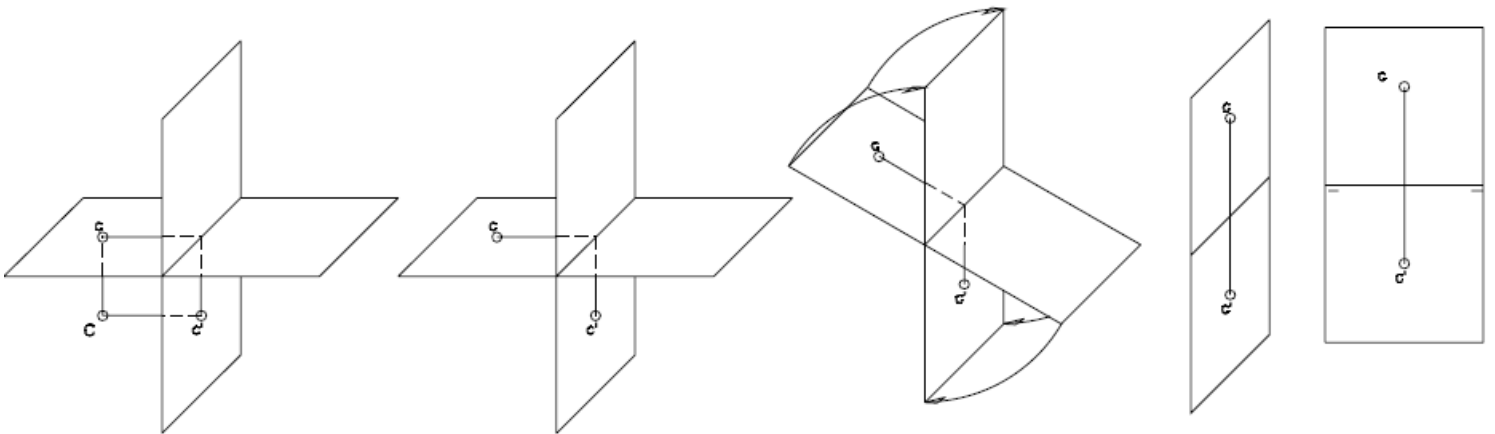
La particularidad de esta posición común a todos los puntos situados en el primer cuadrante es que sus proyecciones horizontales se hallan siempre situadas por debajo de la LT y que sus proyecciones verticales están por encima de ella.

Puntos en el 2º cuadrante.-

La condición, para que un punto representado en este sistema se halle en el 2º cuadrante, es que sus proyecciones se encuentren ambas en el PVS.

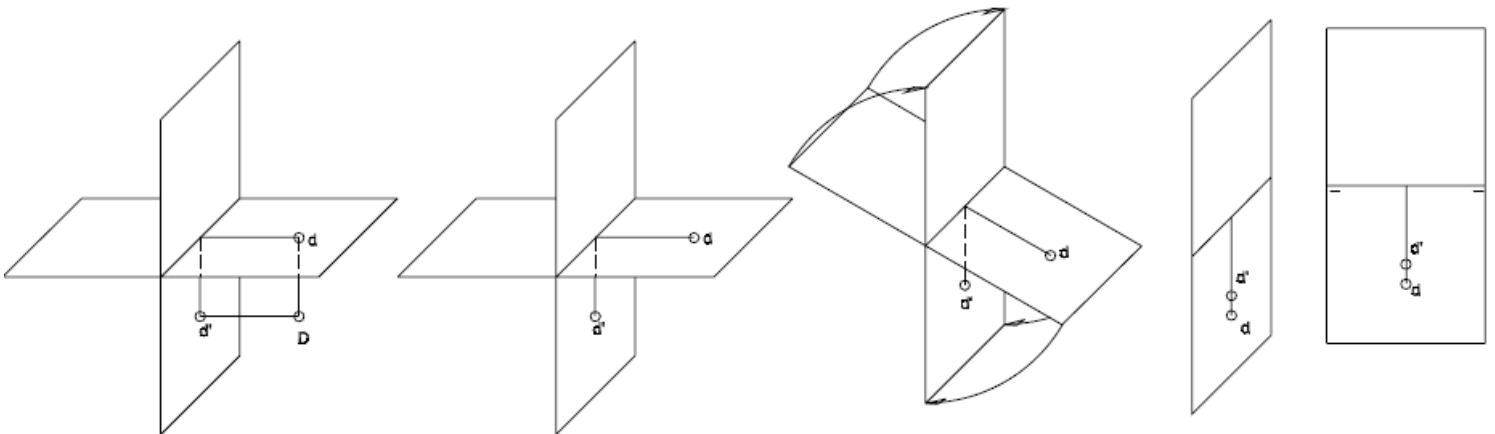


Puntos del 3er cuadrante.-



La proyección horizontal por encima de la LT y la proyección vertical por debajo.

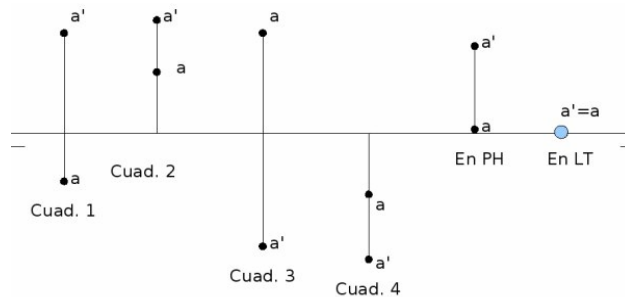
Puntos del 4º cuadrante.-



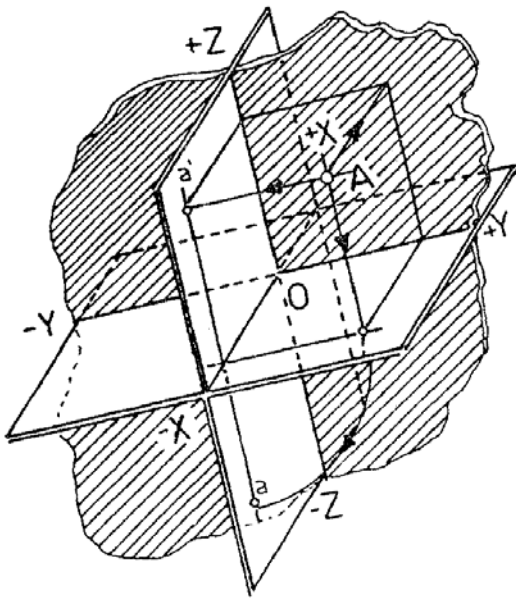
Las dos proyecciones se hallan por debajo de la LT, al mismo lado que los guiones. Lo cual también es lo contrario o inverso de lo que sucede en el 2º cuadrante.

Además de las posiciones, que hemos visto, en los cuatro cuadrantes, nos quedan por ver las proyecciones de aquellos puntos que están contenidos en los planos de proyección, tanto en el PV como en el PH.

Los puntos contenidos en el PH, carecen de cota y los contenidos en el PV carecen de alejamiento. El punto situado en la línea de tierra no tiene cota ni alejamiento, ya que está en el PH y PV a la vez.

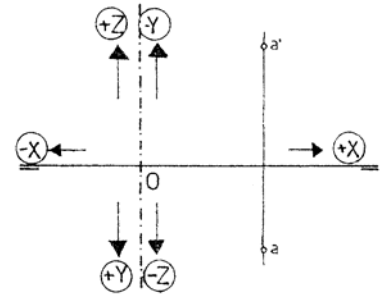


Representación de un punto por coordenadas.



Sitúo un plano perpendicular a los de proyección, a este plano lo llamaremos “plano cero de abscisa”.
 Sobre el plano, que hemos tomado como auxiliar, relacionaremos las tres coordenadas que van a definir el punto, como queda expresado en el dibujo. $A(x,y,z)$, así queda representado el punto, siendo:

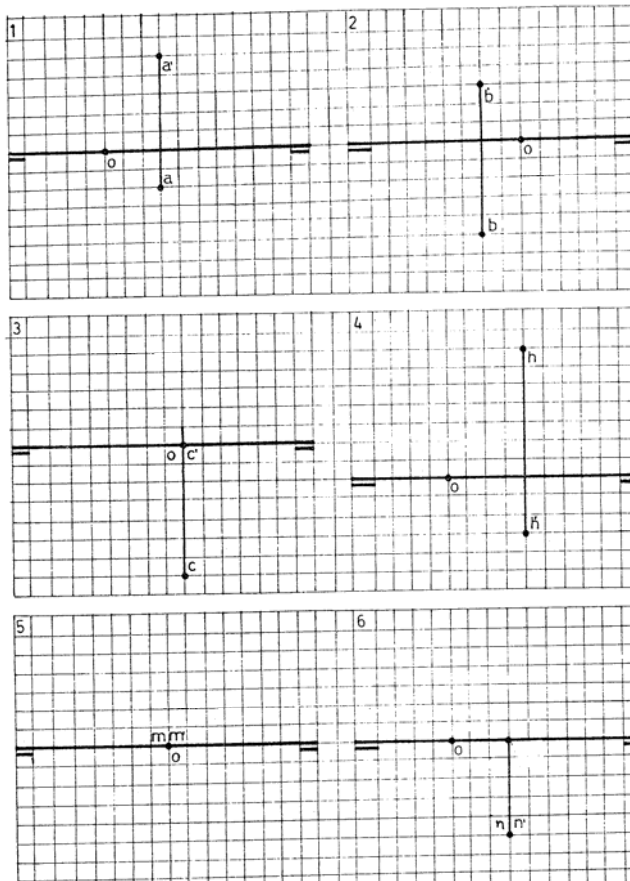
- x.- la abscisa.
- y.- el alejamiento.
- z.- la cota



Al construir el punto en proyección, nos guiaremos por los signos, en la posición que han de tomar sobre la LT.

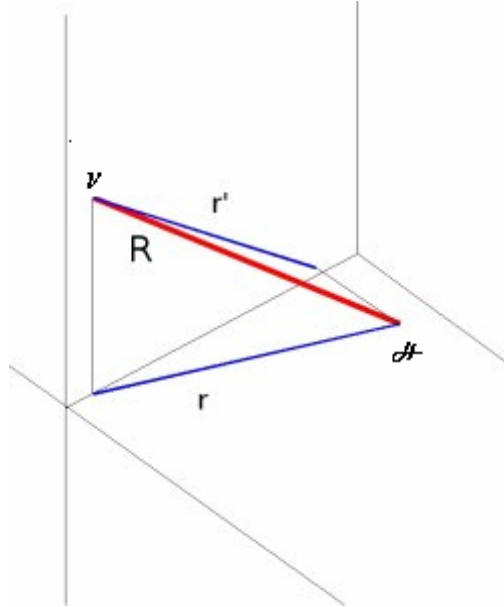
EJEMPLOS:

- A (3,2,5) B (-2,5,3) C (0,7,0) H (4,-7,-3) M (0,0,0) N (3,5,-5)



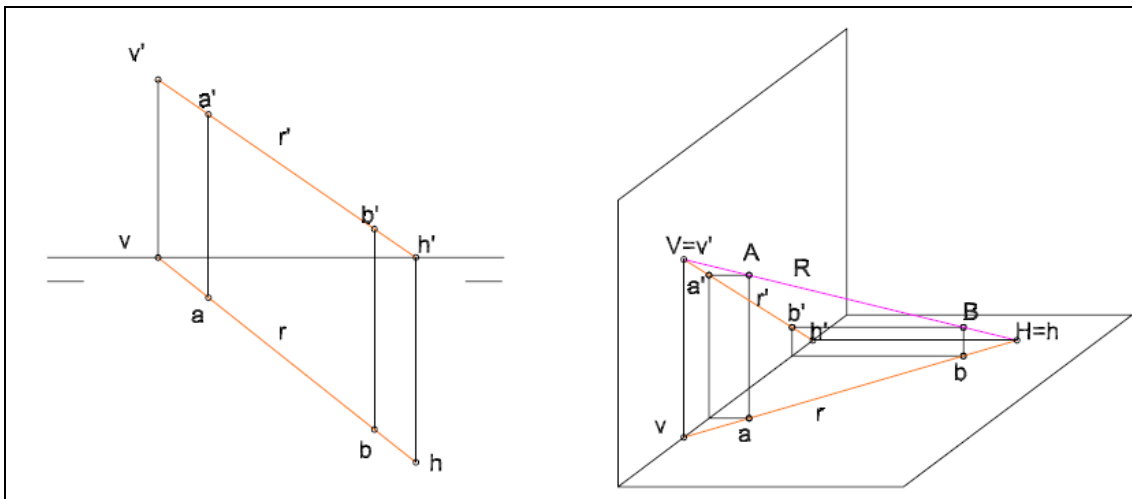
2.4. – Proyecciones diédricas de la recta.

La recta esta representada por mediante dos de sus puntos y, por consiguiente, será una recta para cada una de sus proyecciones.



La recta (R) tendrá por proyecciones (r) **proyección horizontal** y (r') **proyección vertical**. Los puntos característicos de la recta son sus trazas.

Las trazas, son los puntos donde la recta corta a los planos de proyección, donde corta la recta al plano horizontal lo denominamos (H), que es la traza horizontal, y al plano vertical (V) traza vertical.



La forma de conseguir la proyección de las trazas (H y V), es bien sencilla; estos puntos están contenidos en los planos de proyección. Obtendremos las trazas de H (h, h') y de V (v, v').

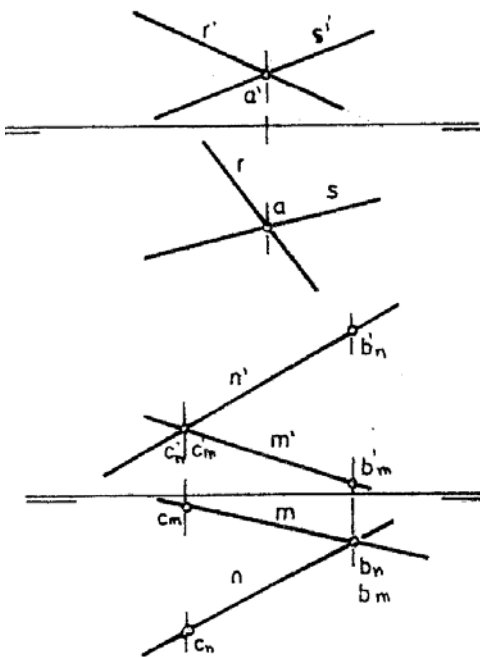
Si conocemos las trazas de una recta, sabemos donde la recta cambia de cuadrante.

Consideramos únicamente como parte vista de una recta, aquella que esté en el 1º cuadrante, y oculta las demás partes. Los elementos que están en 2º,3º,4º cuadrante se representan en líneas discontinuas.

En este curso introductorio solamente trabajaremos en el primer cuadrante.

CONSIDERAMOS QUE: Dos rectas se cortan en el espacio si las proyecciones del

mismo nombre se cortan en puntos que están en una misma perpendicular a LT, así las rectas (R) y (S) se cortan en el punto (A) del espacio. Las rectas (M) y (N) se cruzan en el espacio, pues las proyecciones horizontales (n) y (m) se cortan en (b) y las verticales (n') y (m') se cortan en (c') y estos puntos no son las proyecciones de un mismo punto en el espacio.

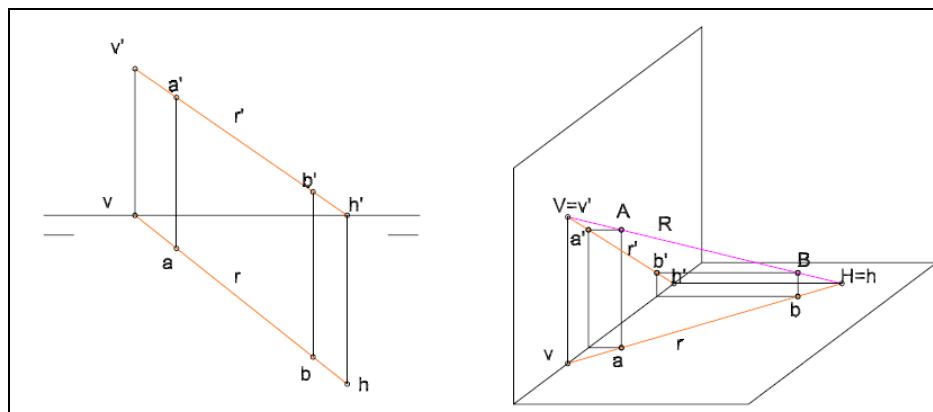


2.5. Alfabeto de la Recta.

Se llama alfabeto de la recta a la representación de las posiciones relativas de la recta con respecto a los planos de proyección.

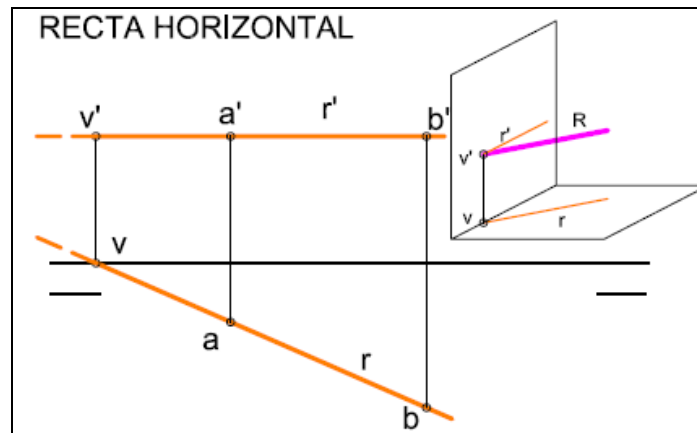
Recta Oblicua.

Es aquella que corta a los dos planos de proyección sin tener características especiales. El ejemplo de este tipo de recta es el caso general de recta.



- Recta Horizontal.

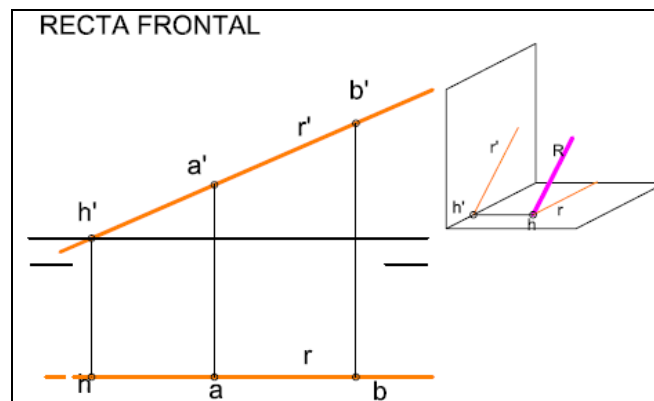
La recta (R), es paralela al plano horizontal, tiene todos sus puntos a la misma cota, de forma que su proyección vertical (r') es paralela a la LT, y su proyección horizontal (r) cualquier posición.



- Recta Frontal.

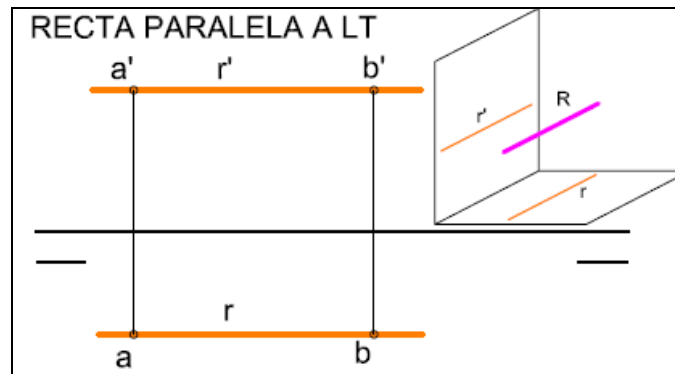
La recta (R) se denomina frontal por ser paralela al plano vertical de proyección, advirtiendo que tal denominación no implica que la recta sea perpendicular al plano vertical sino tan solo paralela a dicho plano.

Esta recta carece de traza vertical, mejor dicho su traza vertical es un punto impropio pues su característica es que todos sus puntos se hallen a la misma distancia o alejamiento de dicho plano vertical de proyección.



- Recta Paralela a la Línea de Tierra.

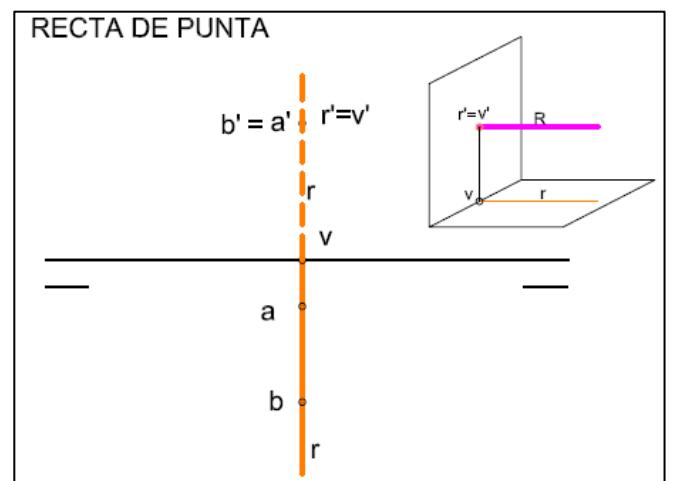
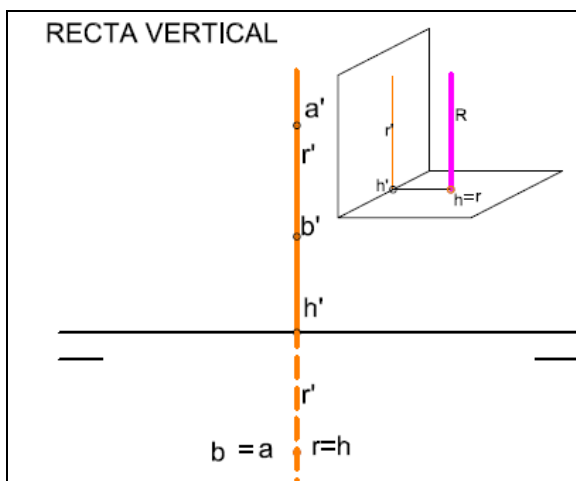
La recta (R) por ser paralela a la línea de tierra, goza de las propiedades comunes ala a horizontal y a la frontal; es decir, se trata de una recta cuyos puntos están todos igualmente alejados del plano horizontal y del plano vertical, o lo que es lo mismo, de la LT, motivo por el cual carecerá de trazas sobre dichos planos, siendo su representación la que sus proyecciones son paralelas a la LT.



- Rectas de Punta.

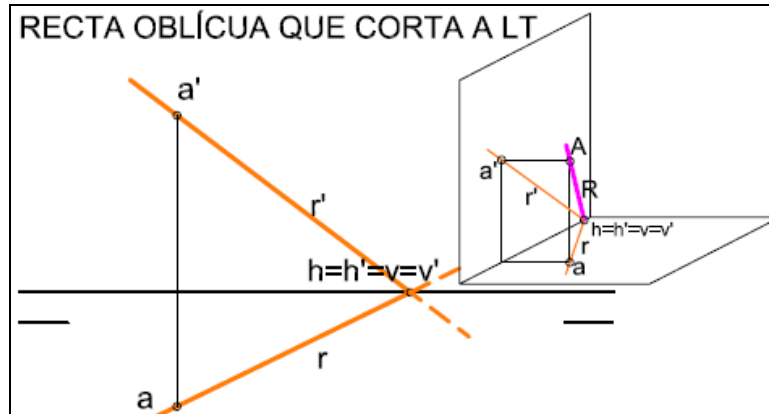
Se llama recta de punta aquella que es perpendicular a un plano de proyección.

Como estas direcciones son dos, también existen dos posiciones de la recta de punta: es perpendicular al plano horizontal (recta vertical) y es perpendicular al plano vertical (recta de punta).



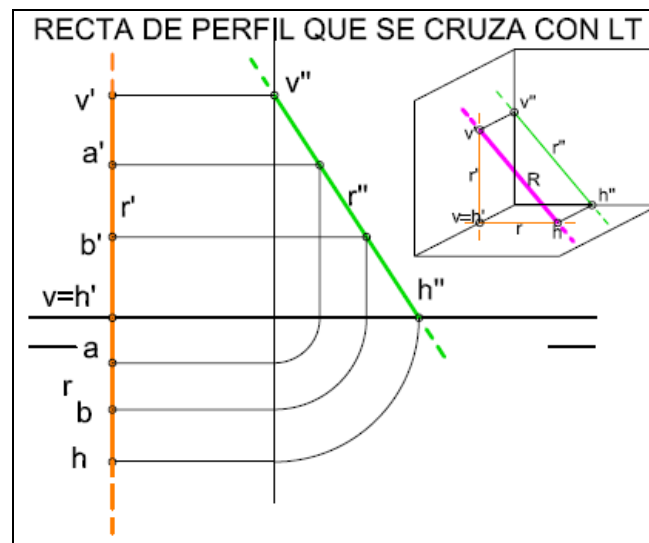
- Recta que corta a la LT.

Esta recta al pasar por la LT, da lugar a que sus proyecciones (r) y (r') han de pasar por el mismo punto de la LT para que corresponda su representación a la recta del espacio.



- Recta de Perfil.

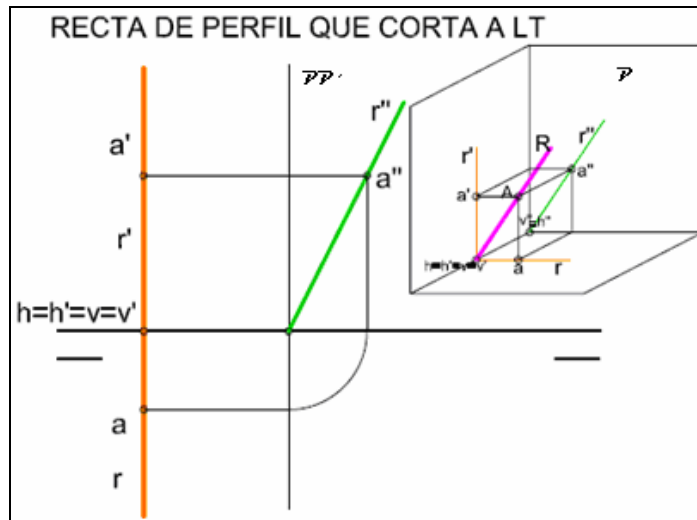
Esta recta al tener sus proyecciones confundidas resulta así indeterminada, por ser ambas perpendiculares a la LT.



Esto al parecer, podría indicarnos el que la recta tuviera sus proyecciones confundidas y esto motiva el que se tenga que definir la recta de perfil mediante las proyecciones de dos cualesquiera de sus puntos, tales como (A) y (B), mediante sus proyecciones ($a-a'$) y ($b-b'$).

Para determinar con sencillez las trazas de una recta de perfil recurriremos a la llamada "proyección vertical segunda" que va a consistir en utilizar un plano auxiliar (P) de

proyección, que sea perpendicular a la LT, haciendo después su coincidencia con el plano vertical de proyección, es decir con el plano del dibujo.



- Recta situada en un plano de proyección.
 - Contenida en el PV.

La proyección vertical será ella misma, su proyección horizontal estará situada en la LT ya que todos sus puntos tienen de alejamiento cero.

(Dibujar)

- Contenida en el PH

La proyección horizontal será ella misma, su proyección vertical estará en la LT, ya que todos sus puntos tienen de cota cero.

(Dibujar)

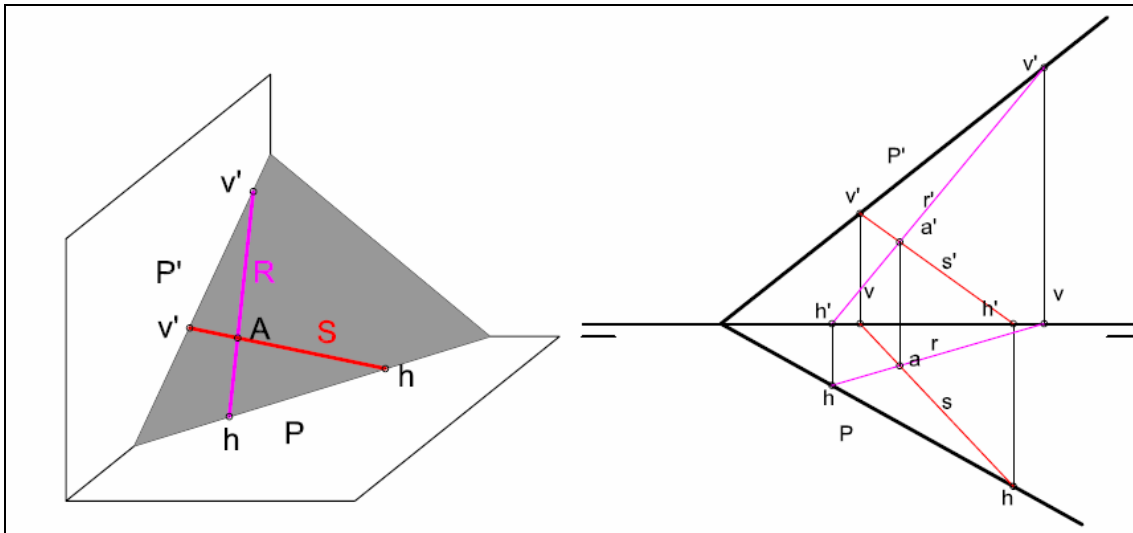
Dibujar las proyecciones de las rectas en sistema diédrico.

Dibujar las rectas que se proponen en el espacio.

2.6. Proyecciones diedricas del plano.

Un plano puede quedar definido de la siguiente forma:

- Por dos rectas que se corta.
- Por dos rectas paralelas
- Por tres puntos no alineados.
- Por una recta y un punto exterior a ellas.



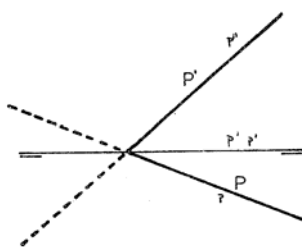
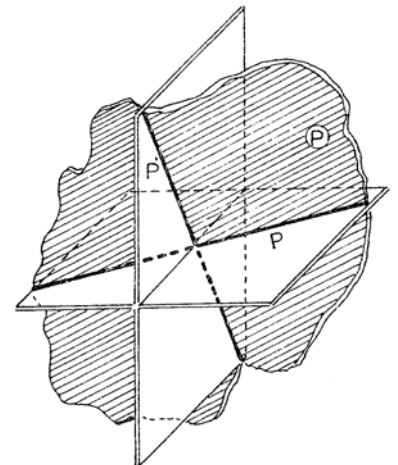
Para representar el plano se utilizan las trazas V y H de dos rectas contenidas en dicho plano.

Los planos se representan en diédrico por su trazas P y P' que son las rectas de intersección del plano con los planos de proyección (PV y PH).

Las trazas del plano (PP') deben contener las trazas de las rectas que se encuentran en dicho plano, como es el caso de las rectas R y S que se cortan entre sí y lo definen.

Para hallar las trazas PP' de un plano sólo tenemos que buscar las trazas de la recta que lo definen y unirlos.

- Si unimos las v' de las dos rectas tenemos P', traza vertical.
- Si unimos las h de las dos rectas tenemos P, traza horizontal.



En la representación de las trazas de un plano, tan solo representamos las partes vistas de él, (P') que está en el PVS y (P) que está en PHA. No representamos el resto por evitar líneas pero siempre que la necesitemos podemos prolongarlas.

Cuando se trata de un plano definido por dos rectas paralelas, se resuelve igual que lo expuesto con anterioridad, uniendo v' y h de las dos rectas.

Si se trata de hallar un plano cuando se conocen tres puntos, no alineados, procedemos a resolverlo uniendo los puntos para crear dos rectas y procedemos de la forma anterior. Cuando se conoce una recta y un punto lo mas cómodo es realizar una recta paralela a por el punto y proceder como antes, o bien elegir un punto de la recta y trazar otra recta con el punto elegido y el punto exterior, de esta forma tenemos dos rectas y por tanto podemos proceder como antes.

2.7.- Alfabeto del plano.

Los planos pueden tener múltiples posiciones en el espacio. En función de su relación con los de proyección podremos clasificarlos en:

- Plano Horizontal.

Llamamos plano horizontal, a aquel que es paralelo al plano horizontal de proyección.

- Plano Frontal.

Aquel que es paralelo al plano vertical de proyección.

- Plano proyectante vertical o de Canto.

Este plano es perpendicular al plano vertical de proyección y recibe también el nombre de proyectante vertical.

Tiene la particularidad de que su traza horizontal ha de ser perpendicular a la LT. Por ser proyectante tiene una característica que utilizaremos con frecuencia, es la de que cualquier elemento contenido en él, se proyecta verticalmente sobre su traza vertical (P').

- Plano Vertical o proyectante al horizontal.

Por razones análogas a las expuestas para el plano de Canto y al ser perpendicular al plano horizontal de proyección, está caracterizado porque su traza vertical (P'), es perpendicular a la LT, y por lo mismo, todo lo que esté contenido en él es proyectado horizontalmente sobre su traza horizontal (P).

- Plano Paralelo a la LT.

Sabiendo que todo plano esta representado por sus trazas y que estas tienen común un punto sobre la LT, al ser este plano paralelo a ella, dicho punto será impropio y, por lo tanto, sus trazas (P - P'), resultaran paralelas a dicha LT.

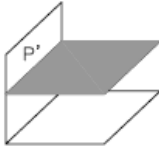
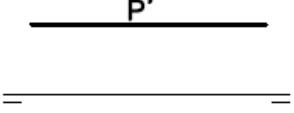
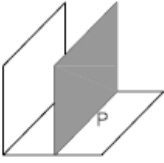
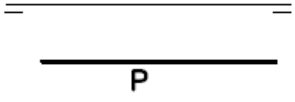
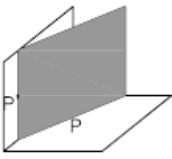
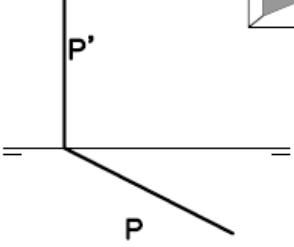
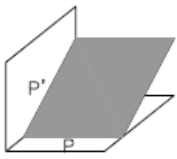
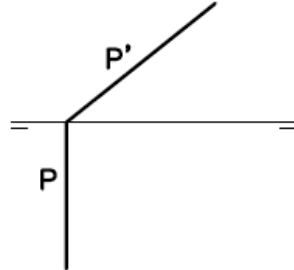
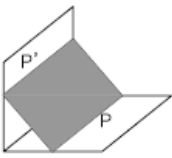
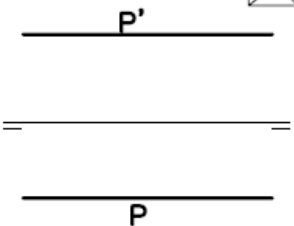
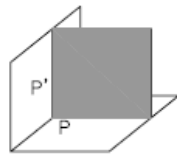
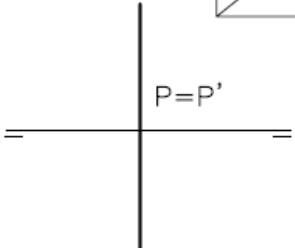
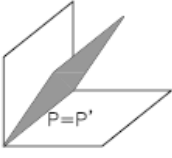
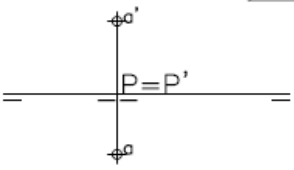
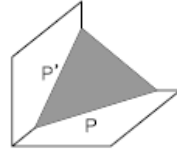
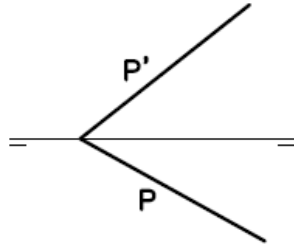
- Plano de Perfil.

Este plano es perpendicular a la vez a los dos planos de proyección, tiene la particularidad de que sus dos trazas son perpendiculares a LT, y están confundidas.

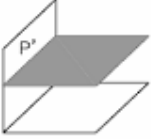

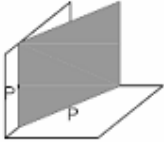
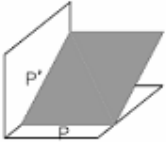
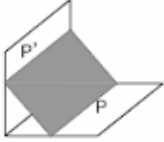
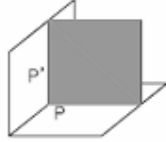
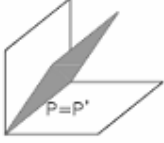
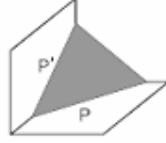
Tiene la misma propiedad que los dos planos anteriores, todo lo que esté contenido en él se proyectará sobre sus trazas.

- Plano que pasa por LT.

Al estar confundidas sus trazas sobre la LT, queda indeterminada la posición del plano, será preciso individualizar su posición mediante un punto que este contenido en él. De este modo el plano queda determinado.

<p>PLANO HORIZONTAL</p>  <p>P'</p> 	<p>PLANO FRONTAL</p>  <p>P</p> 
<p>PLANO VERTICAL o PROYECTANTE HORIZONTAL</p>  <p>P'</p> 	<p>PLANO PROYECTANTE VERTICAL</p>  <p>P'</p> 
<p>PLANO PARALELO A LA LT</p>  <p>P'</p> 	<p>PLANO DE PERFIL</p>  <p>$P=P'$</p> 
<p>PLANO QUE CONTIENE A LA LT</p>  <p>$P=P'$</p> 	<p>PLANO OBLICUO</p>  <p>P'</p> 

EJERCICIOS PROPUESTOS. Dibujar las trazas de los planos propuestos.

<p>PLANO HORIZONTAL</p>  <p>_____</p>	<p>PLANO FRONTAL</p>  <p>_____</p>
<p>PLANO VERTICAL o PROYECTANTE HORIZONTAL</p>  <p>_____</p>	<p>PLANO PROYECTANTE VERTICAL</p>  <p>_____</p>
<p>PLANO PARALELO A LA LT</p>  <p>_____</p>	<p>PLANO DE PERFIL</p>  <p>_____</p>
<p>PLANO QUE CONTIENE A LA LT</p>  <p>_____</p>	<p>PLANO OBLICUO</p>  <p>_____</p>