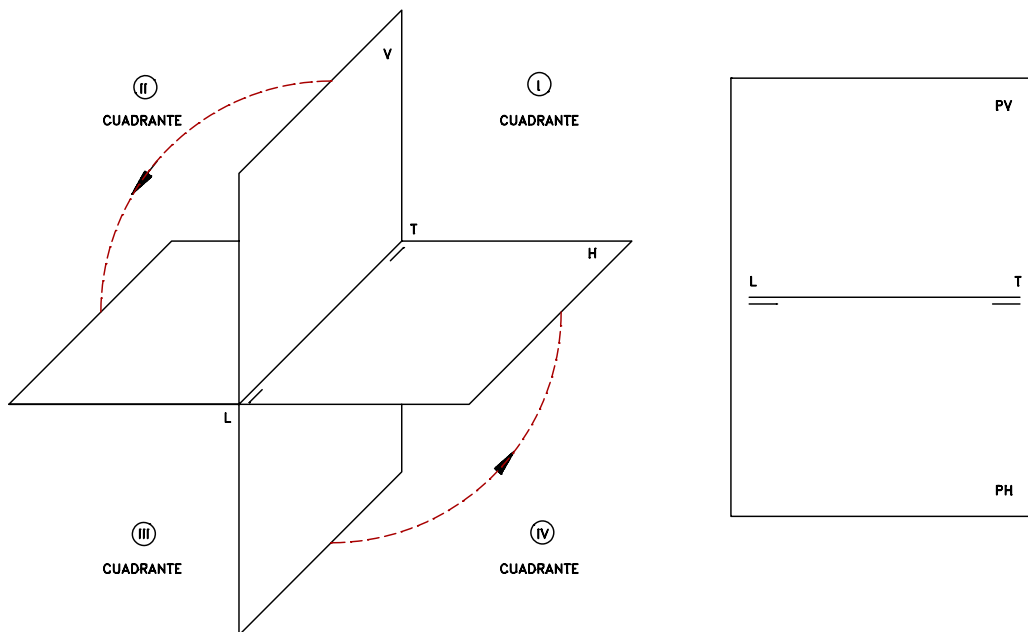


# SISTEMA DIEDRICO.

**SISTEMA DIEDRICO. Planos de proyección, la línea de tierra y planos bisectores.**

## GENERALIDADES:

El Diédrico es un sistema de proyección cilíndrico ortogonal, cuyos elementos fundamentales son los dos planos de proyección H y V, perpendiculares entre sí, que se suponen colocados en posición horizontal y vertical, respectivamente, por lo que reciben el nombre de plano horizontal y plano vertical de proyección.



Como los planos de proyección se consideran indefinidos, dividen al espacio en cuatro regiones, que se denominan primero, segundo, tercero y cuarto cuadrante. De este modo, cualquier punto del espacio puede tener su representación en este sistema.

La intersección LT de los planos de proyección se llama línea de tierra y divide a éstos dos semiplanos que se denominan horizontal anterior y posterior y vertical superior e inferior. Como el observador se supone siempre colocado en el primer cuadrante, consideraremos como horizontal anterior y vertical superior los semiplanos que determinan el primer cuadrante.

El objetivo de la Geometría Descriptiva es representar sobre el plano las figuras del espacio, para conseguir esta representación sobre un solo plano, se emplea el siguiente artificio:

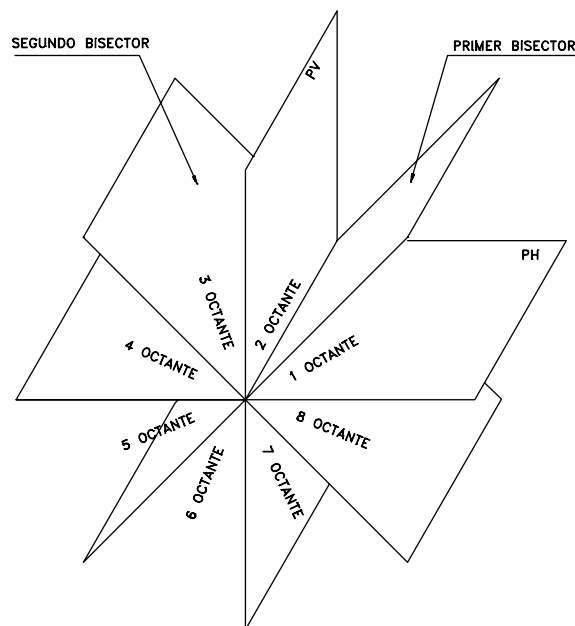
Primeramente, se proyecta la figura dada sobre cada uno de los planos de proyección y, una vez realizado esto, se gira el plano vertical V alrededor de la línea de tierra, en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta hacerlo coincidir sobre el horizontal. Así se obtiene un solo plano, sobre el que se señalará como única línea de referencia la línea de tierra. Esta recta se designa con sus iniciales L y T, colocando una en cada extremo. Los trazos que aparecen dibujados en sus extremos, sirven para indicar el sentido en que se abatido el plano vertical. Lo representado por debajo de la línea de

tierra pertenece al plano horizontal, y lo colocado por encima de esta, pertenece al vertical.

En este sistema, se utilizan también a menudo los planos bisectores de los cuatro diédros determinados por los planos de proyección, pero como estos diédros son, dos a dos, opuestos por la arista, no existirán más que dos que se denominan primero y segundo bisector.

El primer bisector "alfa" atraviesa el primero y tercer cuadrante, y el segundo "beta", el segundo y cuarto.

Entre los planos de proyección y los bisectores el espacio queda dividido en ocho octantes.



## **SISTEMA DIEDRICO.**

**Representación del punto: en el primer cuadrante (cota y alejamiento), en el segundo, tercero y cuarto. En el espacio, contenido en el plano horizontal, en el vertical, línea de tierra y en planos bisectores.**

---

### **REPRESENTACION DEL PUNTO:**

Las proyecciones  $A_1$  y  $A_2$ , se denominan proyección horizontal y vertical y se designan con los subíndices 1 y 2, respectivamente.

La condición general que deben reunir las dos proyecciones de un punto es, que el segmento que las une sea perpendicular a la línea de tierra.

La cota de un punto es la distancia de éste al plano horizontal de proyección y el alejamiento la distancia al vertical, de donde se deducen las siguientes normas:

-La cota de un punto viene dada por la distancia de su proyección vertical a la línea de tierra y el alejamiento, por la distancia de su proyección horizontal a dicha línea.

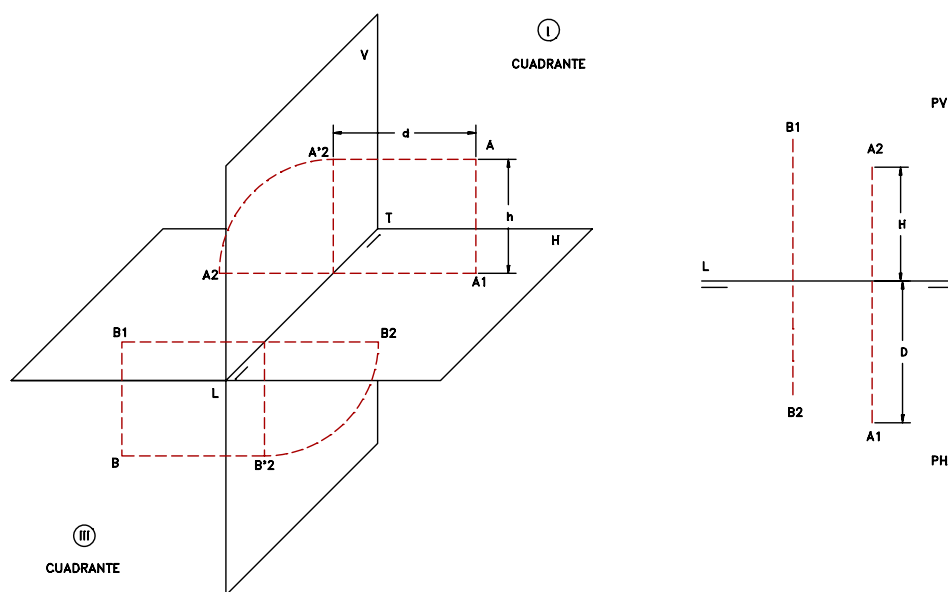
-La distancia de un punto a uno de los planos de proyección, viene dada por la distancia de la proyección de nombre contrario a la línea de tierra.

-Si la proyección horizontal de un punto está situada debajo, en, o encima de LT, el punto se encuentra delante, en, o detrás del plano V.

-Si la proyección vertical de un punto está situada

encima, en, o debajo de LT, el punto se encuentra encima, en, o debajo del plano H.

El conjunto de proyecciones horizontales de los diversos puntos de una figura se denomina planta de la misma, proyección horizontal o primera proyección, y el de las proyecciones verticales, alzado, proyección vertical o segunda proyección.

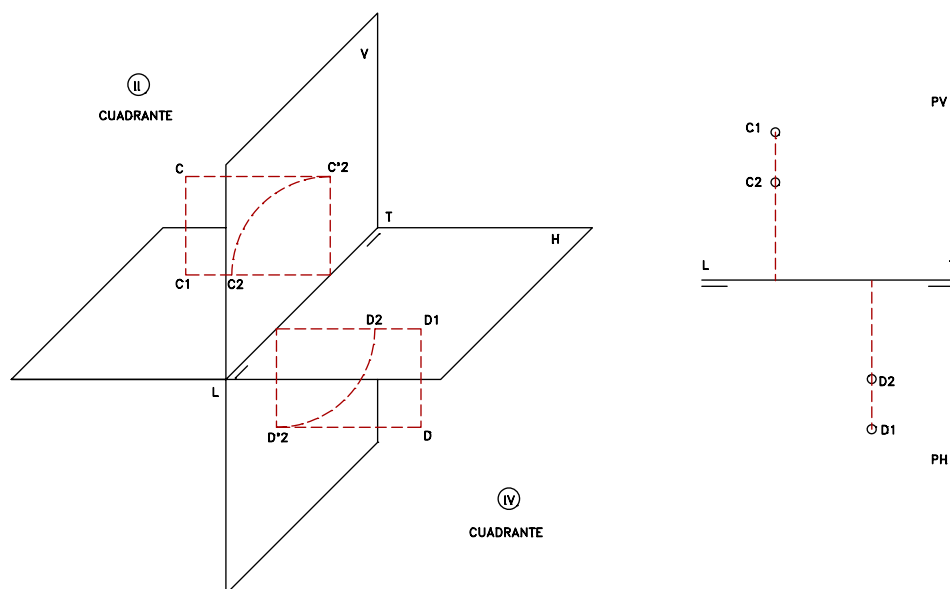


### POSICIONES DEL PUNTO:

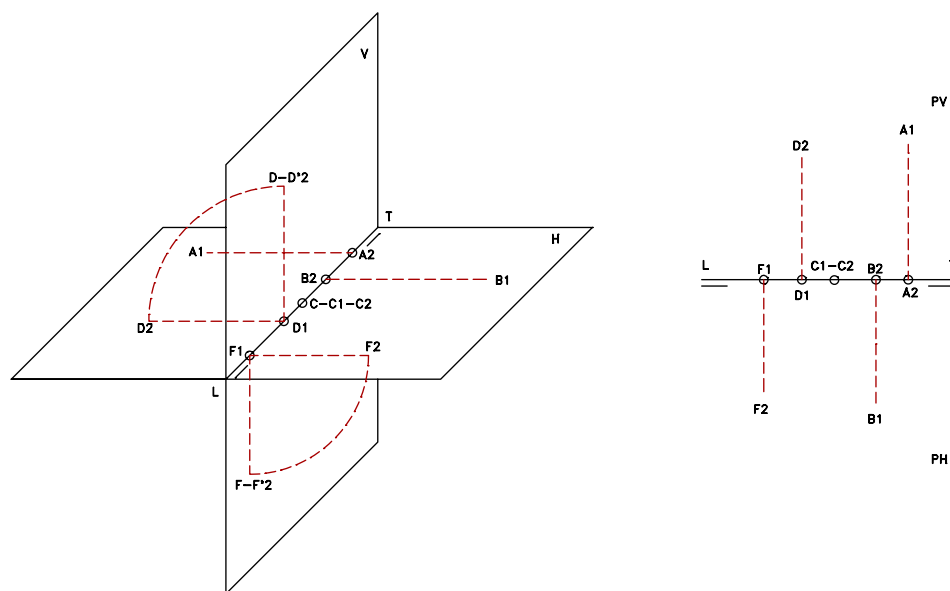
Todo punto situado en el primer o tercer cuadrante, tiene una proyección a cada lado de la línea de tierra, encontrándose la horizontal debajo y la vertical, arriba de dicha línea, si está situada en el primer cuadrante y a la inversa, si pertenece al tercero.

Todo punto situado en el segundo o cuarto cuadrante tiene sus proyecciones al mismo lado de la línea de tierra; encima de ella si pertenece al segundo cuadrante o debajo, si está

situado en el cuarto.

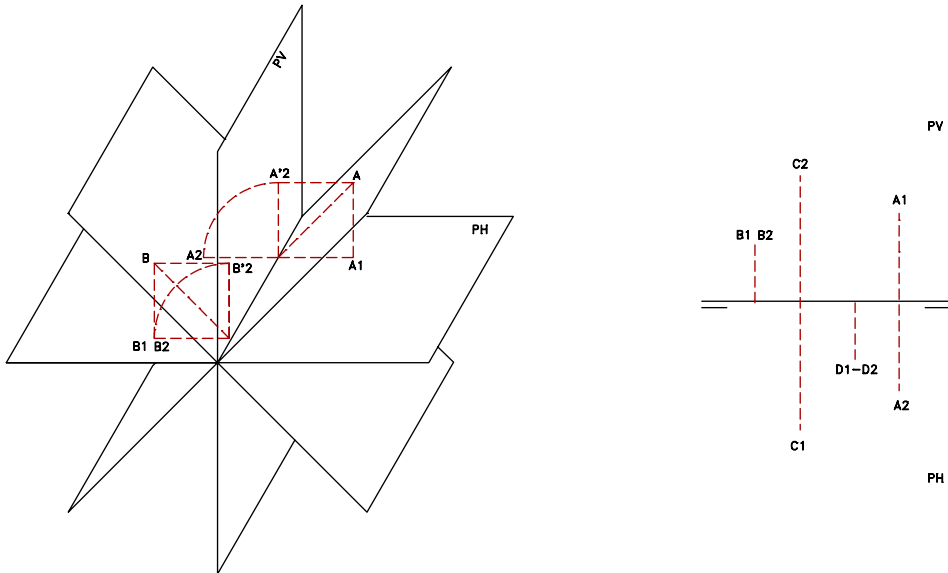


Si un punto está situado en uno de los planos de proyección, su proyección de nombre contrario está situada en la



línea de tierra.

Todo punto situado en la línea de tierra, tiene sus proyecciones confundidas en ella.



Todo punto situado en uno de los bisectores, tiene sus proyecciones equidistantes de la línea de tierra, estando una a cada lado de ella si pertenece al primer bisector o confundidas, si pertenece al segundo.

### CONVENIOS PARA EL DIBUJO:

- a) La línea de tierra y sus datos, con trazo continuo.
- b) Las proyecciones del resultado, con trazo continuo grueso.
- c) Las líneas de referencia, de puntos finos.
- d) Las líneas auxiliares, de trazos o línea fina.

- e) Las partes ocultas, de trazos. Las partes vistas y ocultas ayudan mucho a ver en el espacio.
- f) En cuanto se dibuje cada proyección debe ponerse inmediatamente la letra que le corresponda, para evitar confusiones.
- g) Las líneas de referencia y las auxiliares no conviene dibujarlas en toda su longitud sino únicamente los trazos iniciales y finales y como máximo, alguna porción intermedia que sea necesaria.



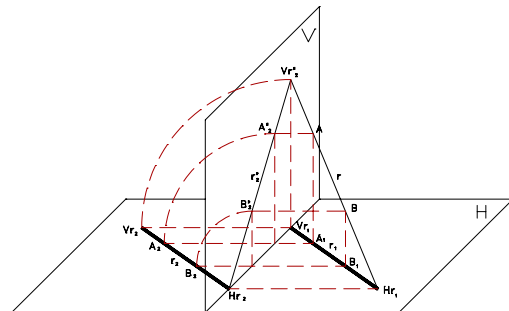
## SISTEMA DIEDRICO.

**Representación de la recta: la recta y sus trazas. Rectas:** oblicua (en el 1º, 2º, 3º y 4º cuadrante), situada en los planos de proyección, horizontal, frontal, paralela a la línea de tierra, perpendicular al plano H (recta vertical), perpendicular al V (recta de punta), cortando a LT, de perfil, y perpendicular a LT cortándola. Rectas en el primer plano bisector, en el segundo, paralela al primero y paralela al segundo.

---

### REPRESENTACION DE LA RECTA:

Para hallar la proyección de una recta, basta unir las proyecciones homónimas de dos de sus puntos. Para facilitar la construcción, estos puntos suelen ser las trazas.



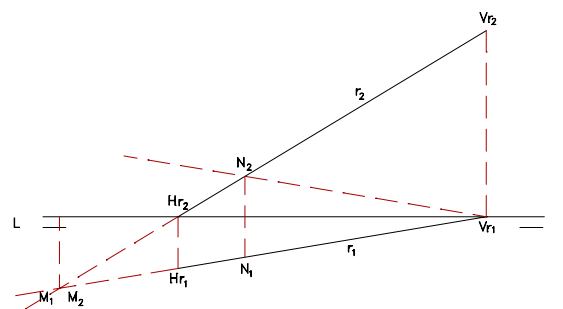
Para que un punto esté situado en una recta, sus proyecciones deben estar sobre las proyecciones homónimas de la recta. Se exceptúa de lo dicho la recta de perfil, por ser el único caso en que un punto puede no pertenecer a ella, a pesar de tener sus proyecciones sobre las proyecciones de la recta.

### PUNTOS NOTABLES DE LA RECTA:

Los puntos notables de una recta son sus intersecciones o

trazas con los planos de proyección y con los bisectores.

Para hallar la traza horizontal  $H_{r1}-H_{r2}$ , de una recta, se prolonga su proyección vertical  $r_2$  hasta su intersección  $H_{r2}$  con la línea de tierra y por ese punto, se levanta una perpendicular a LT hasta su intersección  $H_{r1}$  con la otra proyección de la recta.



Para hallar la traza vertical  $V_{r1}-V_{r2}$  de una recta, se prolonga su proyección horizontal hasta su encuentro en  $V_{r1}$  con la línea de tierra y por este punto, se levanta una perpendicular a LT hasta su intersección  $V_{r2}$  con la otra proyección.

La traza de una recta en el segundo bisector se determina por la intersección de sus dos proyecciones.

Para hallar la traza de una recta con el primer bisector, se halla la simétrica de una de las proyecciones de la recta, respecto a LT, y su intersección con la otra proyección, nos determina una de las proyecciones de la traza.

### PARTES VISTAS Y OCULTAS DE UNA RECTA:

Los puntos que separan las partes vistas y ocultas de una recta son, precisamente, sus trazas vistas.

Si las dos trazas son vistas, se ve el segmento determinado por ellas.

Si solamente tiene una traza vista, ésta divide a la recta en dos semirectas, de las cuales será oculta la que contiene a la traza oculta, y vista la otra.

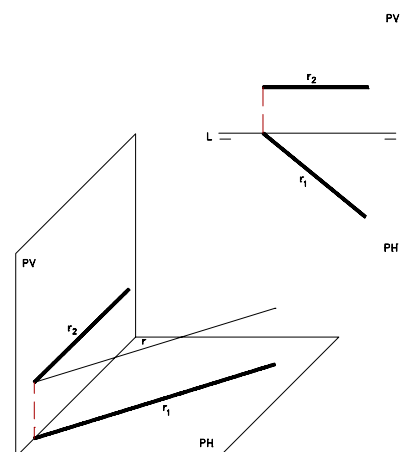
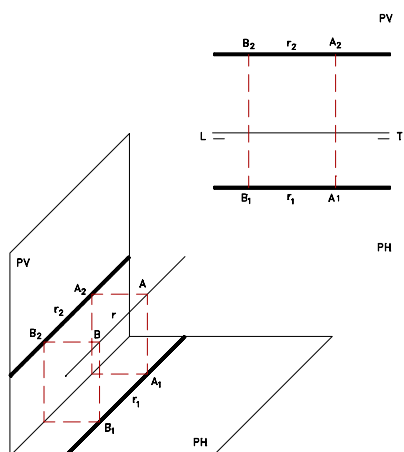
Si las dos trazas de la recta son ocultas, no se ve ninguna parte de ella.

Para mayor claridad, conviene dibujar con trazo discontinuo las partes ocultas de la recta.

### POSICIONES PARTICULARES DE LA RECTA:

#### Recta paralela a la línea de tierra:

Al ser paralela a LT lo es también a los planos de proyección, por lo tanto carece de trazas, sus dos proyecciones horizontal y vertical son paralelas a LT y están en verdadera magnitud.



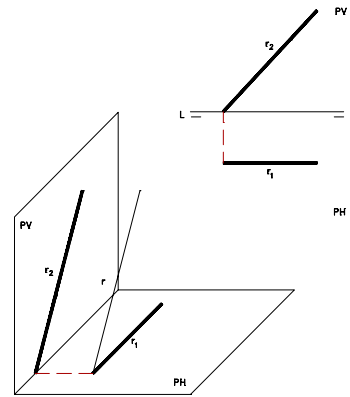
#### Recta horizontal:

Es una recta paralela al plano horizontal de proyección, por lo cual sólo tiene traza vertical, la proyección horizontal de la recta estará en verdadera magnitud y su proyección ver-

tical será paralela a LT.

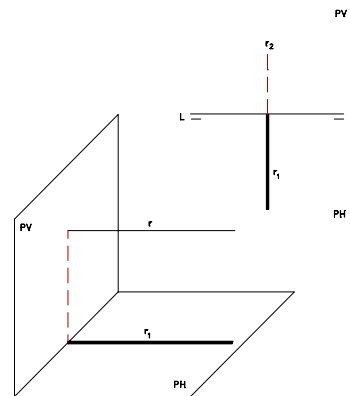
**Recta frontal:**

Es una recta paralela al plano vertical de proyección, por lo cual sólo tiene traza horizontal, la proyección vertical de la recta estará en verdadera magnitud y su proyección horizontal será paralela a LT.



**Recta de punta:**

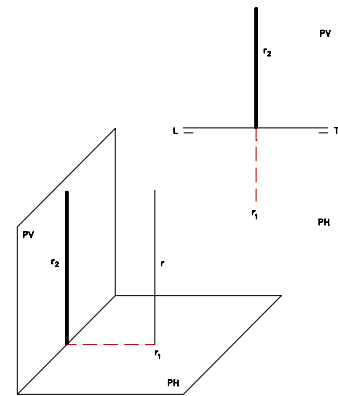
Es un caso particular de la recta horizontal, además de ser paralela al plano horizontal es perpendicular al vertical, su proyección horizontal está en verdadera magnitud y es perpendicular a LT y su proyección vertical es un punto, coincidente con su única traza.



**Recta vertical:**

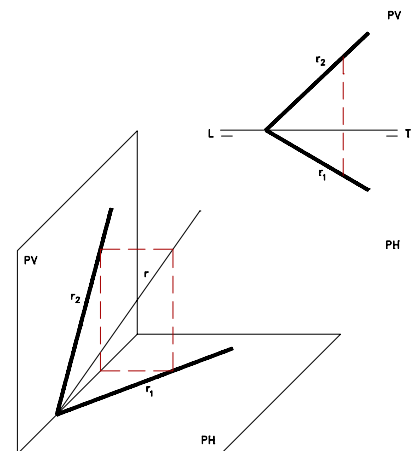
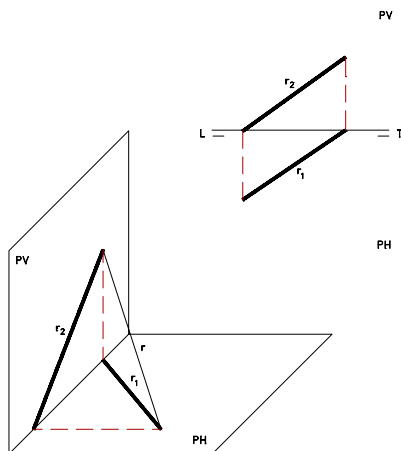
## Sistema Diédrico.

Es un caso particular de la recta frontal, además de ser paralela al plano vertical es perpendicular al plano horizontal, su proyección vertical está en verdadera magnitud y es perpendicular a LT y su proyección horizontal es un punto, coincidente con su única traza.



### Recta oblicua:

Es una recta oblicua con respecto a los dos planos de proyección, tiene dos trazas y ninguna de sus proyecciones está en verdadera magnitud.



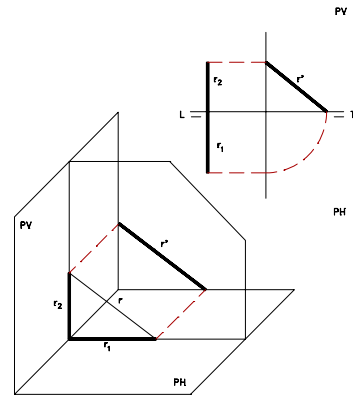
### Recta que corta a la línea de tierra:

Es una recta oblicua que tiene sus dos trazas confundidas en el mismo punto sobre la línea de tierra.

### Recta de perfil:

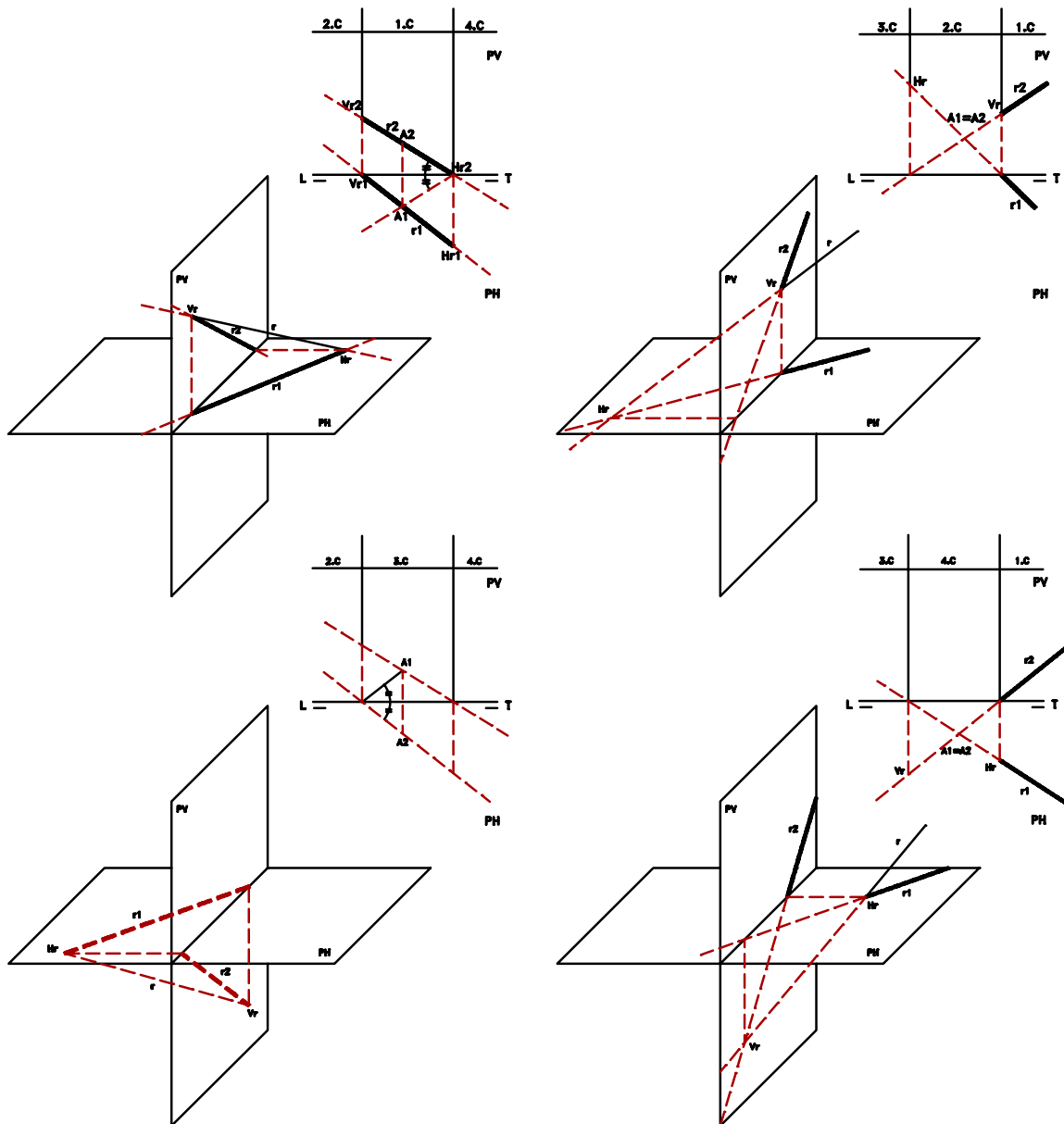
### Sistema Diédrico.

Es una recta contenida en un plano de perfil, es decir, perpendicular a los dos de proyección, sus dos proyecciones son perpendiculares a LT y necesitaremos auxiliarnos de un plano de perfil para comprobar su inclinación y si un punto pertenece o no a él.



### Rectas oblicuas situadas en el 1º, 2º, 3º y 4º cuadrante:

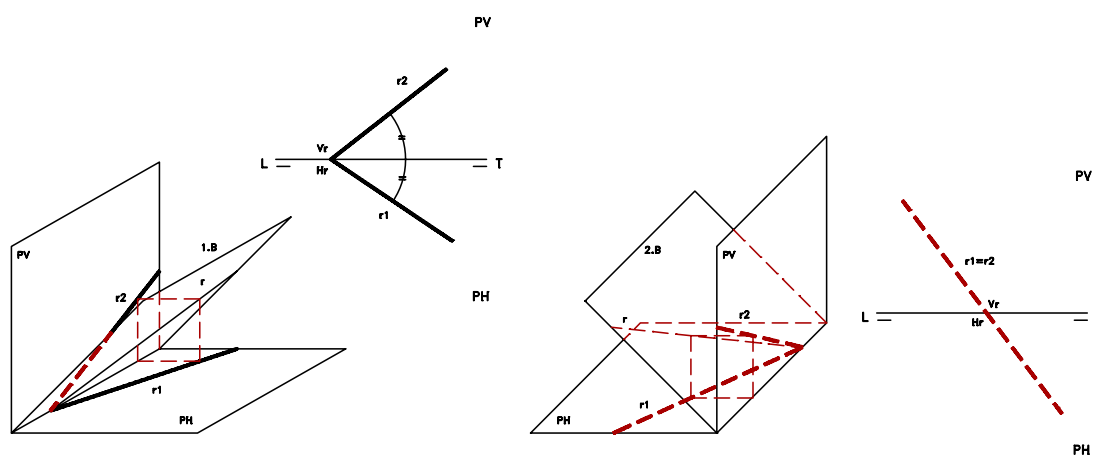
Sus características ya se han descrito. En estos ejemplos vemos con claridad la diferencia entre partes vistas y ocultas de una recta.



**Recta oblicua contenida en el primer bisector:**

Será una recta que corte a LT pasando del primer al tercer cuadrante y tenga sus dos proyecciones formando el mismo ángulo con ella.

## Sistema Diédrico.

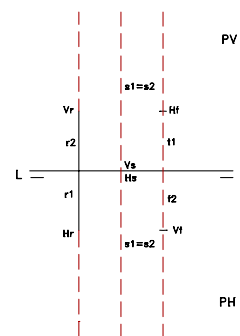
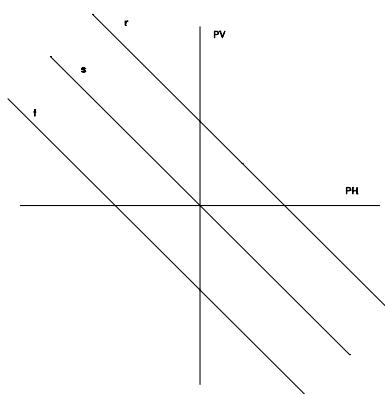


### Recta oblicua contenida en el segundo bisector:

Será una recta que corte a LT pasando del segundo al cuarto cuadrante y tenga sus dos proyecciones ocultas y confundidas en la misma recta.

### Rectas de perfil perpendiculares al 1º B y paralelos al 2º B:

Se representan como cualquier recta de perfil con la peculiaridad de que sus trazas equidistan de LT y en el caso de la recta que está contenida en el 2º bisector, cualquier punto perteneciente a ella



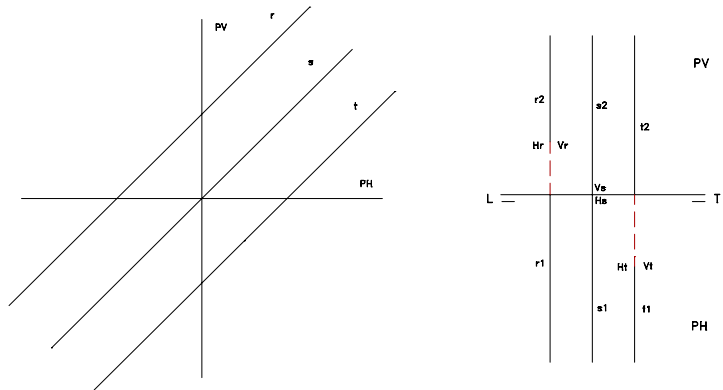
tiene igual cota que alejamiento.

### Rectas de perfil perpendiculares al 2º B y paralelas al 1º B:



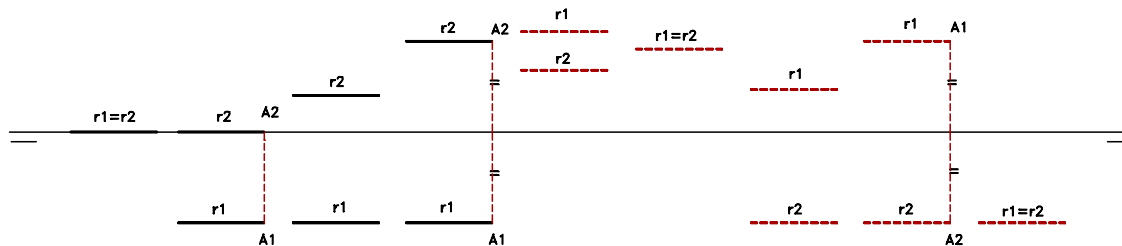
Sistema Diédrico.

Se representan igual que otra recta de perfil, tienen sus trazas confundidas por encima, debajo o en LT dependiendo los cuadrantes que atraviesen.



Posiciones de rectas paralelas a la línea de tierra:

Su representación, como ya hemos explicado, son dos líneas paralelas a LT, con características diferentes dependiendo de su posición con respecto a los planos de proyección.



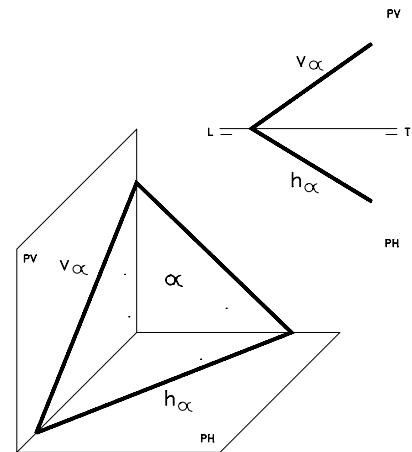
## **SISTEMA DIEDRICO.**

**Representación del plano. Planos: oblicuo, horizontal, frontal, proyectante horizontal, proyectante vertical (de canto), paralela a LT, de perfil, pasando por LT y planos paralelos.**

### **REPRESENTACION DEL PLANO:**

Un plano queda determinado por tres puntos no alineados, por un punto y una recta, por dos rectas paralelas o por dos rectas que se cortan, este último es el más usado, utilizando como rectas las de intersección con los planos de proyección, las cuales se denominan traza horizontal y vertical del plano.

La condición que deben reunir las trazas de un plano es que sean concurrentes en un punto de la línea de tierra.

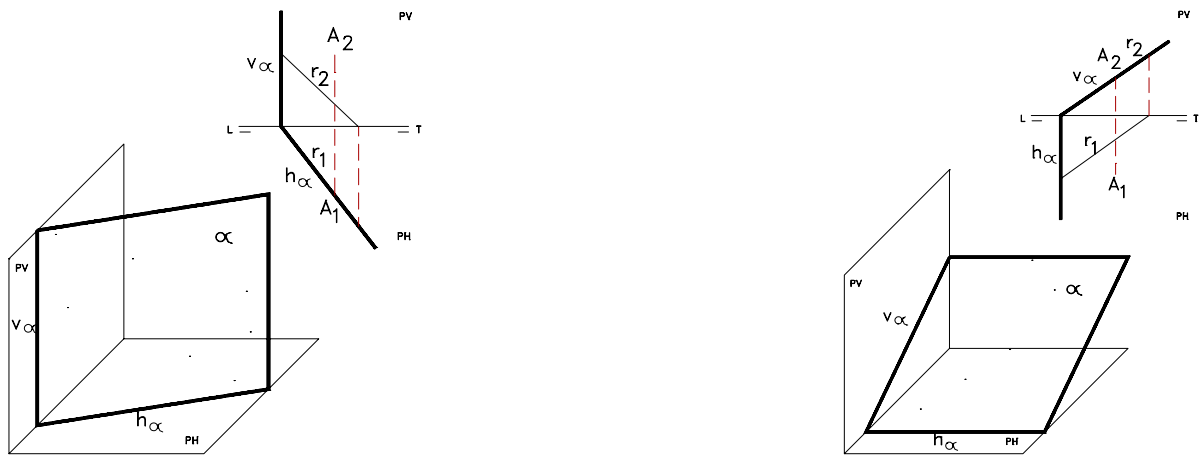


### **POSICIONES PARTICULARES DEL PLANO:**

#### **Plano vertical o proyectante horizontal:**

Se caracteriza este plano por tener su traza vertical perpendicular a la línea de tierra. La traza horizontal puede tener cualquier dirección. Al ser proyectante horizontal todos los puntos situados en él, se proyectarán horizontalmente sobre

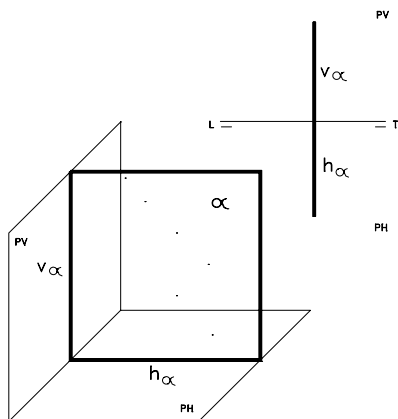
su traza horizontal.



**Plano de canto o proyectante vertical:**

Se caracteriza este plano por tener su traza horizontal perpendicular a la línea de tierra. La traza vertical puede tener cualquier dirección. Al ser proyectante vertical todos los puntos situados en él, se proyectarán verticalmente sobre su traza vertical.

**Plano de perfil o perpendicular a la línea de tierra:**

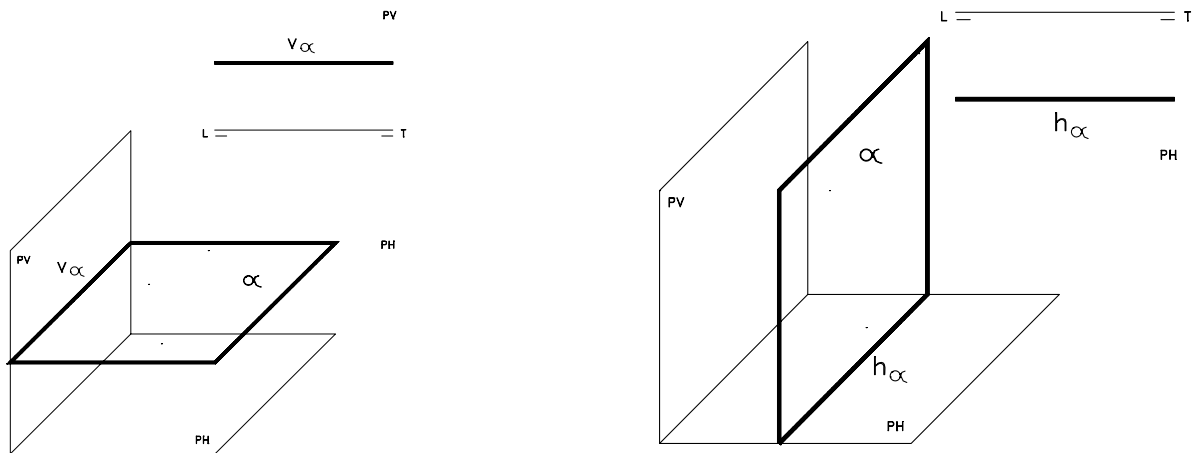


Por ser este plano perpendicular a la línea de tierra, será perpendicular a los dos planos de proyección, luego reunirá las condiciones de los dos anteriores, es decir, sus dos trazas son perpendiculares a LT y, por lo tanto, sobre ellas estarán las proyecciones de todos los puntos contenidos en él.

**Plano horizontal o paralelo al horizontal de proyección:**

Por ser paralelo al horizontal de proyección, no lo cortará o, lo que es lo mismo, su traza horizontal será impropia. La traza vertical es siempre paralela a la línea de tierra, pudiendo estar por encima o por debajo de ella.

Este plano es, al mismo tiempo, perpendicular al vertical, luego será también proyectante vertical y gozará de las propiedades de éste.



**Plano frontal o paralelo al vertical de proyección:**

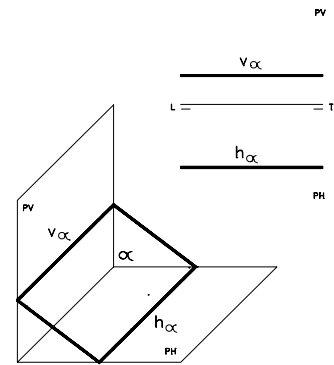
Análogamente al caso anterior, este plano no tiene traza vertical. La horizontal es paralela a la línea de tierra, pudiendo encontrarse debajo o encima de ella.

## Sistema Diédrico.

Es un caso particular de los planos proyectantes horizontales y posee sus mismas propiedades.

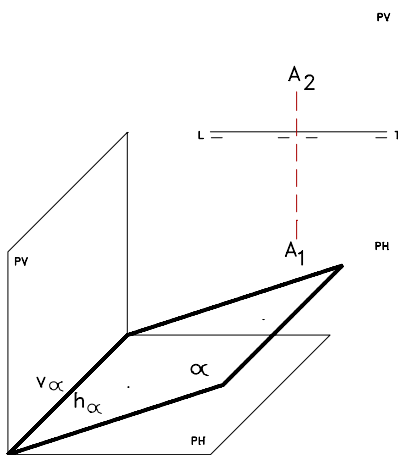
### Plano paralelo a la línea de tierra:

Las dos trazas horizontal y vertical son paralelas a la línea de tierra.



### Plano que pasa por la línea de tierra:

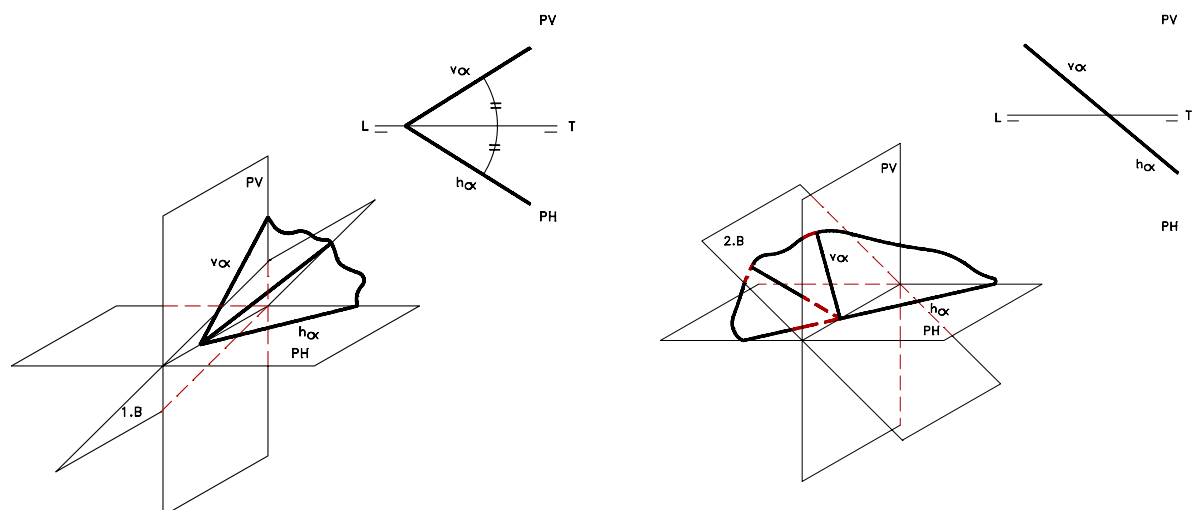
Este es el único caso en que un plano no queda determinado por sus trazas por estar éstas confundidas con la línea de tierra. Para ello nos auxiliamos de un punto perteneciente al plano. Para indicar que el punto determina el plano, se suelen dibujar dos trazos, uno a cada lado de la línea de referencia del punto y debajo de LT.



**Posiciones del plano respecto a los bisectores. Planos: paralelo al primer bisector, paralelo al segundo bisector, perpendicular al primer bisector, y al segundo.**

### **PLANO PERPENDICULAR AL PRIMER BISECTOR:**

Todo plano perpendicular al primer bisector tiene sus trazas simétricas respecto de la línea de tierra, por lo tanto, sus trazas forman el mismo ángulo con ella.



### **PLANO PERPENDICULAR AL SEGUNDO BISECTOR:**

Todo plano perpendicular al segundo bisector tiene sus trazas horizontal y vertical confundidas.

### **PLANOS PARALELOS A LOS BISECTORES:**

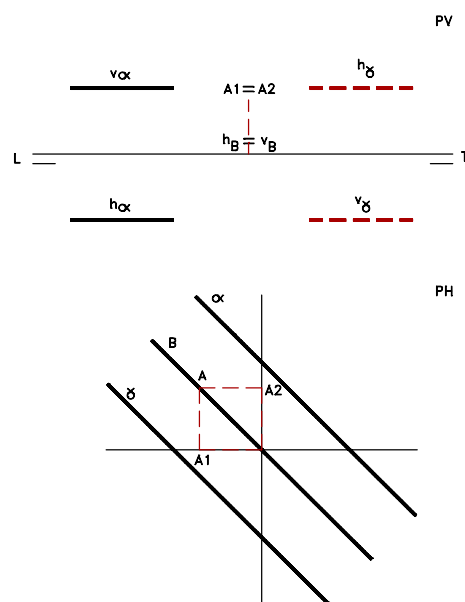
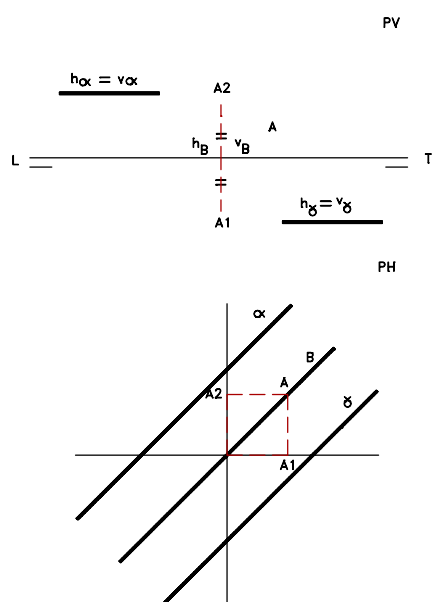
Cualquier plano paralelo a un bisector es perpendicular al otro, ya que estos se cortan formando un ángulo de  $90^\circ$ , y por

ello, cumplen las condiciones antes expuestas.

Al ser los bisectores planos que cortan a la línea de tierra (necesitaremos la representación de un punto para su determinación), todo plano paralelo a ellos serán también paralelos a LT.

Si son paralelos al primer bisector, su representación es una sola línea paralela a la línea de tierra; por encima de ella si el plano está situado en el primer octante y por debajo si pertenece al segundo.

Si son paralelos al segundo bisector, su representación son dos líneas paralelas a la línea de tierra y a la misma distancia de ella; de trazo continuo si el plano está en el primer cuadrante o discontinuo si pertenece al tercero.

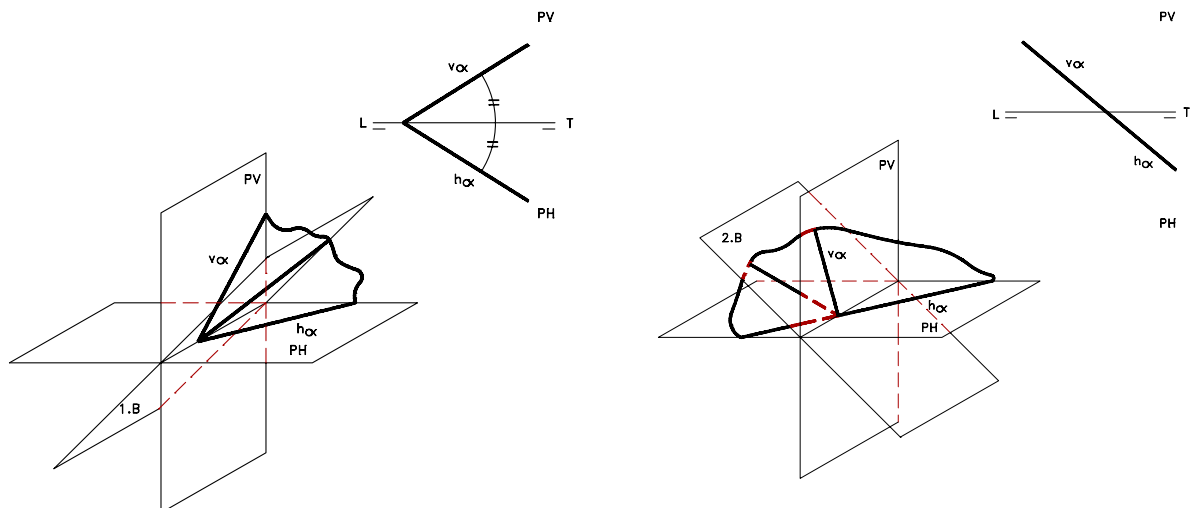


# SISTEMA DIEDRICO.

**Posiciones del plano respecto a los bisectores. Planos: paralelo al primer bisector, paralelo al segundo bisector, perpendicular al primer bisector, y al segundo.**

## PLANO PERPENDICULAR AL PRIMER BISECTOR:

Todo plano perpendicular al primer bisector tiene sus trazas simétricas respecto de la línea de tierra, por lo tanto, sus trazas forman el mismo ángulo con ella.



## PLANO PERPENDICULAR AL SEGUNDO BISECTOR:

Todo plano perpendicular al segundo bisector tiene sus trazas horizontal y vertical confundidas.



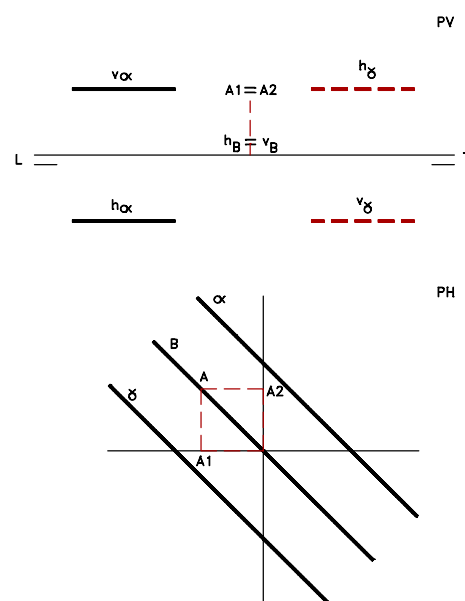
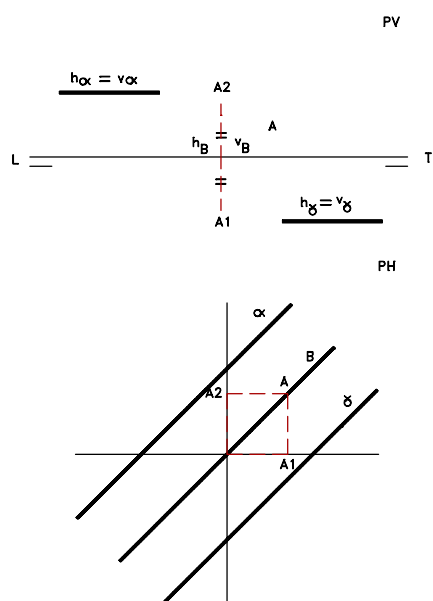
## PLANOS PARALELOS A LOS BISECTORES:

Cualquier plano paralelo a un bisector es perpendicular al otro, ya que estos se cortan formando un ángulo de  $90^\circ$ , y por ello, cumplen las condiciones antes expuestas.

Al ser los bisectores planos que cortan a la línea de tierra (necesitaremos la representación de un punto para su determinación), todo plano paralelo a ellos serán también paralelos a LT.

Si son paralelos al primer bisector, su representación es una sola línea paralela a la línea de tierra; por encima de ella si el plano está situado en el primer octante y por debajo si pertenece al segundo.

Si son paralelos al segundo bisector, su representación son dos líneas paralelas a la línea de tierra y a la misma distancia de ella; de trazo continuo si el plano está en el primer cuadrante o discontinuo si pertenece al tercero.



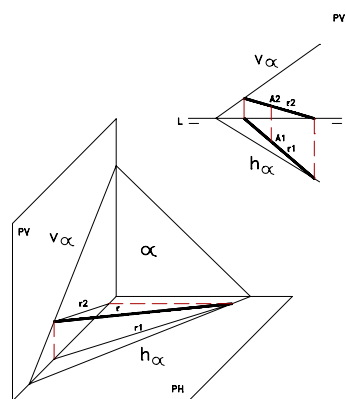
# SISTEMA DIEDRICO.

**Rectas notables en el plano: horizontal de plano; frontal de plano; de máxima pendiente; y de máxima inclinación. Polígonos sobre planos oblicuos, resueltos por horizontales de plano.**

## RECTA SITUADA EN UN PLANO:

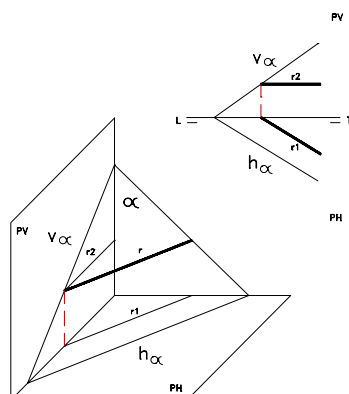
Para que una recta esté contenida en un plano, es preciso que sus trazas estén en las trazas homónimas del plano.

Para que un punto esté situado en un plano, tiene que existir una recta que lo contenga y que pertenezca a dicho plano.



## HORIZONTALES DE PLANO:

Como su nombre indica, una horizontal de un plano es una recta  $r$  que cumple la doble condición de ser horizontal y de estar situada en el plano. Pueden considerarse estas rectas como intersecciones del plano dado, con planos horizontales de cotas diferentes.

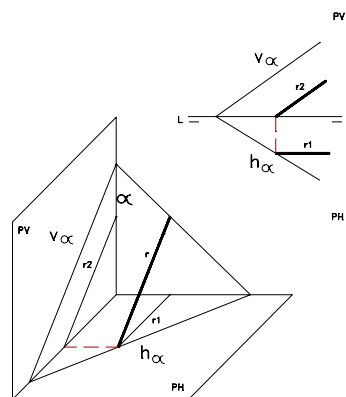


Toda horizontal de un plano tiene su proyección horizontal paralela a la traza del mismo nombre del plano y su proyección vertical, paralela a LT.

### FRONTALES DE PLANO:

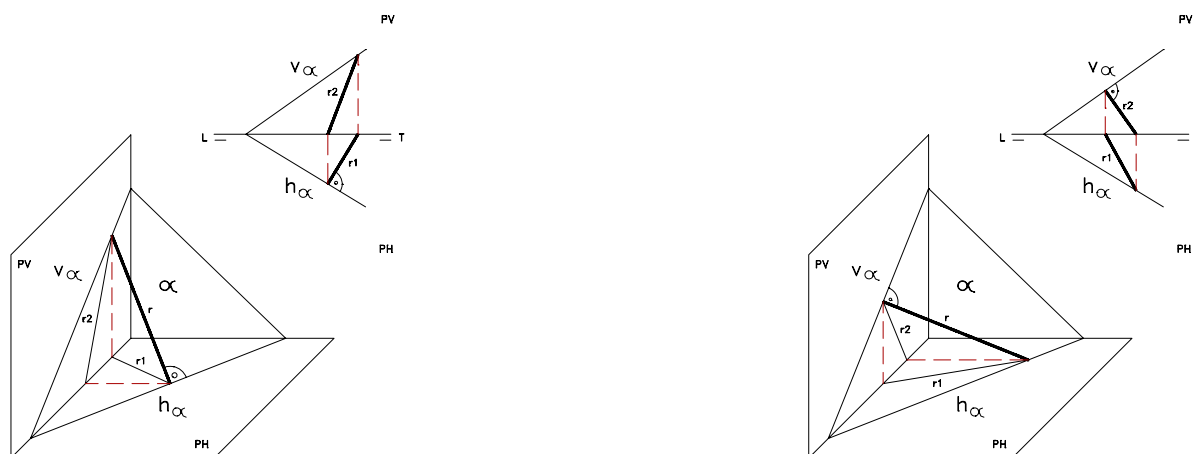
Como su nombre indica, una frontal de un plano es una recta  $r$  que cumple la doble condición de ser frontal y de estar situada en el plano. Pueden considerarse estas rectas como intersecciones del plano dado, con planos frontales de alejamientos diferentes.

Toda frontal de un plano tiene su proyección vertical paralela a la traza del mismo nombre del plano y su proyección horizontal, paralela a LT.



### RECTA DE MAXIMA PENDIENTE:

La recta contenida en el plano y perpendicular a su traza horizontal, se denomina recta de máxima pendiente, por lo tanto, su proyección horizontal deberá ser perpendicular a la traza horizontal del plano.



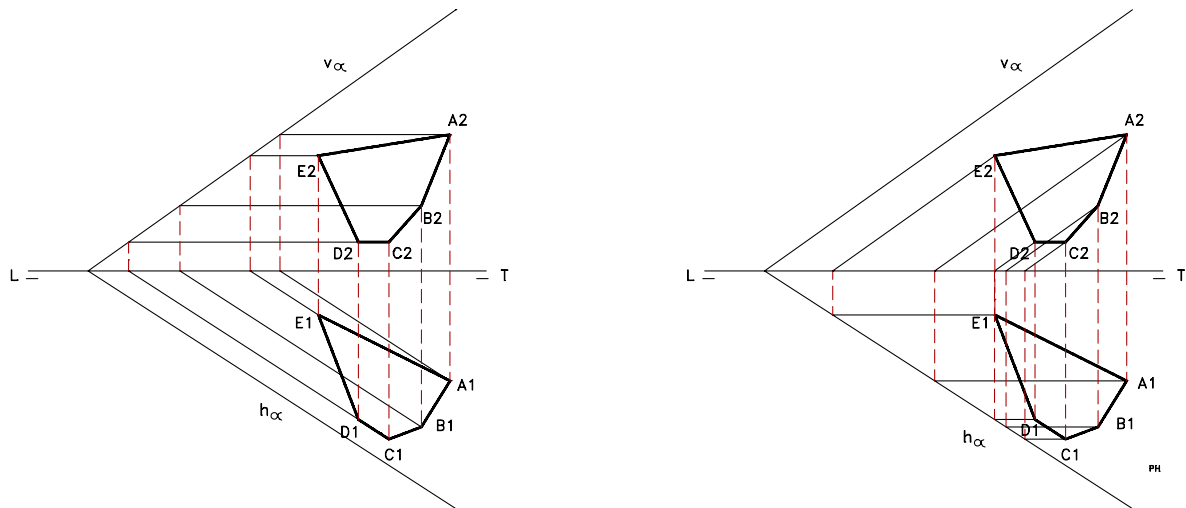
### RECTA DE MAXIMA INCLINACION:

La recta contenida en el plano y perpendicular a su traza vertical, se denomina recta de máxima inclinación, por lo tanto, su proyección vertical deberá ser perpendicular a la traza vertical del plano.

### POLIGONOS SOBRE PLANOS, RESUELTOS POR HORIZONTALES O FRONTALES DE PLANO:

Para que un polígono esté situado sobre un plano, todos sus vértices han de estar contenidos en él.

Si conocemos una proyección cualquiera de un polígono, la otra se halla buscando la proyección de cada uno de los vértices del polígono; mediante horizontales de plano si la proyección que conocemos es la vertical y mediante frontales si la conocida es la horizontal.



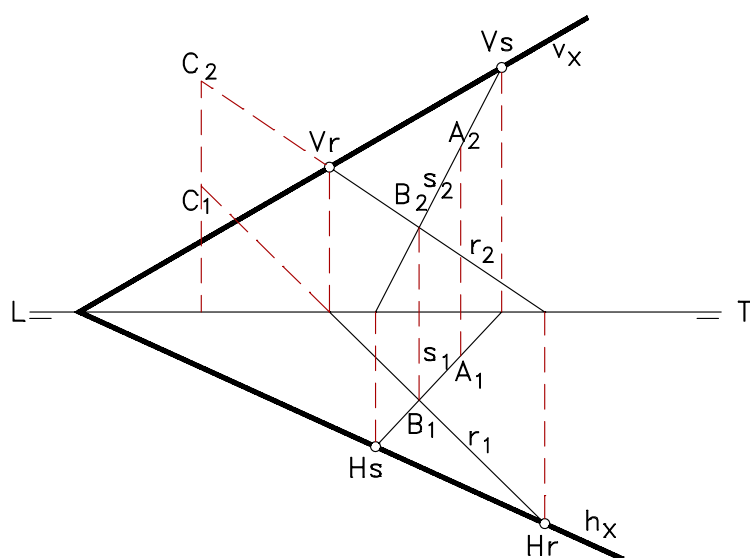
## SISTEMA DIEDRICO.

**Determinación del plano por: tres puntos que no estén en línea recta; un punto y una recta; dos rectas que se cortan; y por dos rectas paralelas. Trazas.**

### HALLAR LAS TRAZAS DE UN PLANO DADO POR TRES PUNTOS, POR UN PUNTO Y UNA RECTA O POR DOS RECTAS QUE SE CORTAN:

Un plano queda determinado por tres puntos no alineados, por un punto y una recta, por dos rectas paralelas o por dos rectas que se cortan.

Supongamos primero que conocemos las dos rectas  $r_1-r_2$  y  $s_1-s_2$  que se cortan. Hallando las trazas  $H_r$  y  $V_r$  de  $r$  luego, las  $H_s$  y  $V_s$  de  $s$ , y uniendo entre sí las trazas horizontales  $H_r$  y  $H_s$  obtenemos la traza horizontal de plano. Haciendo lo mismo con las verticales, hallaremos la traza vertical.

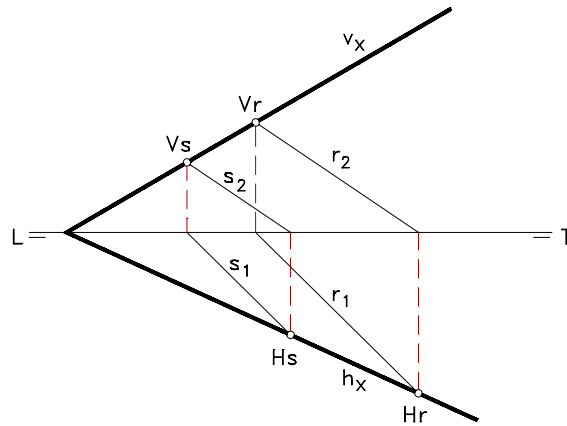


Como comprobación, ambas trazas deben cortarse en un punto de la línea de tierra.

Si los datos son, el punto  $A_1-A_2$  y la recta  $S_1-S_2$ , uniremos el punto dado con uno cualquiera  $B_1-B_2$  de  $S_1-S_2$

$S_2$ , obteniéndose la recta  $r_1-r_2$ , con lo que estaríamos en el caso anterior.

Si nos dieran tres puntos  $A_1-A_2$ ,  $B_1-B_2$  y  $C_1-C_2$  uniríamos uno cualquiera de ellos con los otros dos, determinando de este modo, las dos rectas  $r_1-r_2$  y  $s_1-s_2$  del caso anterior.



Finalmente, si las rectas son paralelas en vez de cortarse basta unir las trazas homónimas de ellas para calcular las del plano.