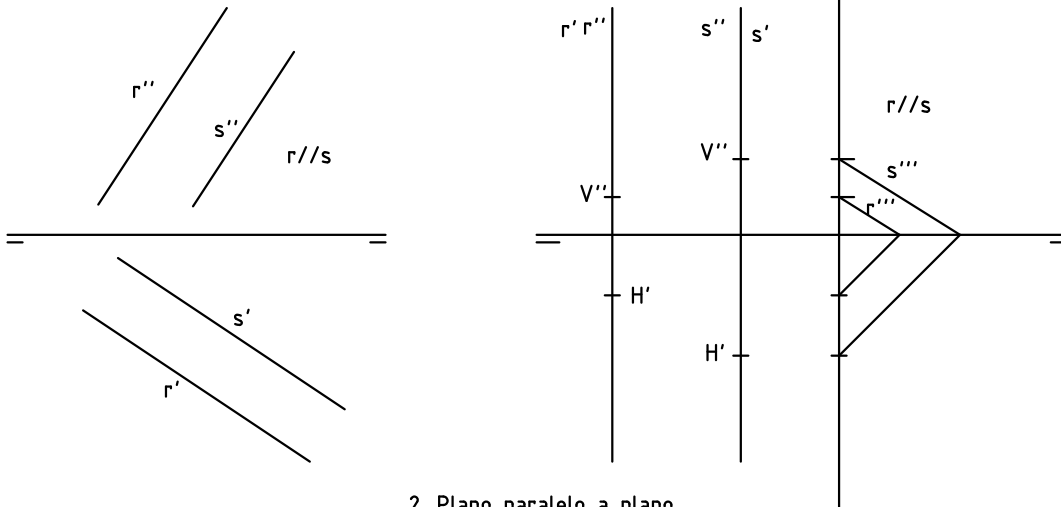


# Paralelismo

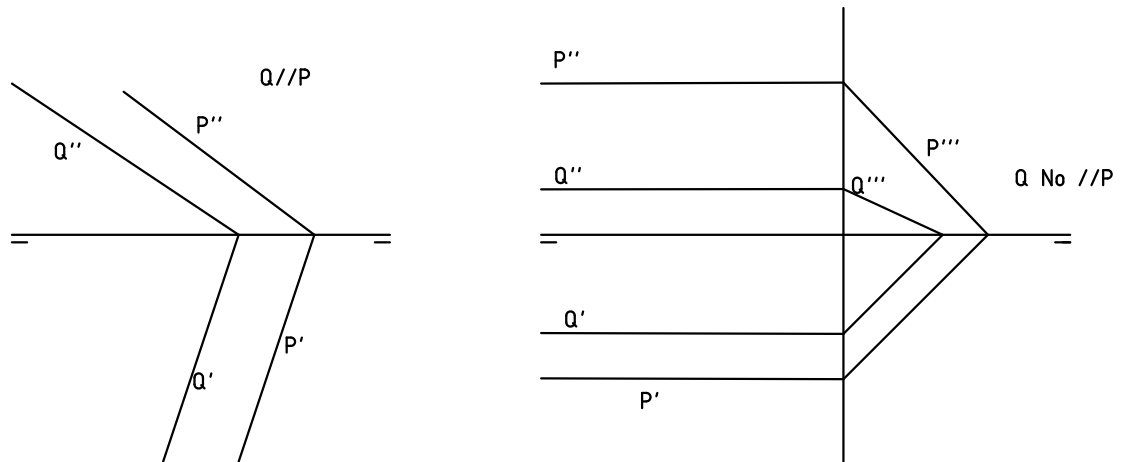
## 1. Recta paralela a recta.

Dos rectas serán paralelas si las proyecciones del mismo nombre también lo son, excepto rectas de 3a proyección.



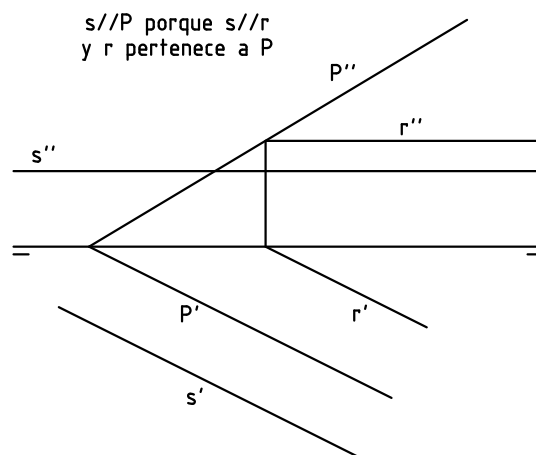
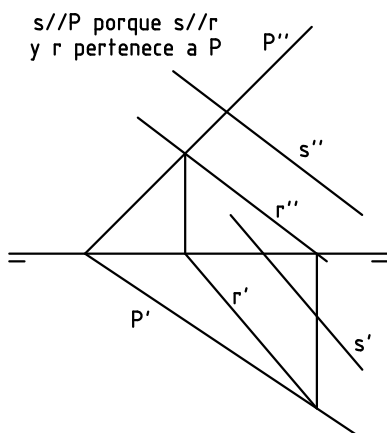
## 2. Plano paralelo a plano.

Dos planos son paralelos si las trazas del mismo nombre también son paralelas, excepto planos de 3a proyección.



## 3. Recta paralela a plano.

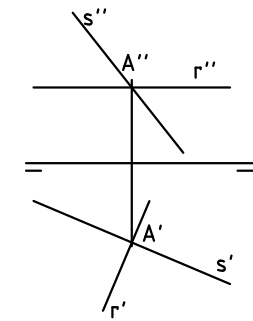
Lo será si es paralela a una recta contenida en el plano.



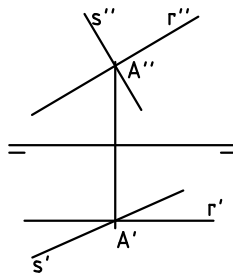
# Perpendicularidad

## 1. Teorema de las 3 perpendiculares

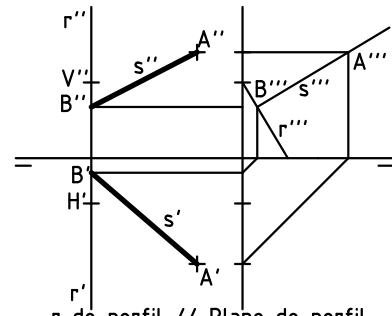
Este teorema dice que si una recta es paralela a un plano de proyección, PHP, PVP, o plano de perfil, el ángulo de esta con cualquier recta que la corte se verá si es ángulo recto en la proyección a la que es paralela. En el caso PHP en proyección horizontal, en PVP en proyección vertical y de perfil en 3a proyección.



r horizontal // PHP  
s' perpendicular a r'  
s perpendicular a r



r frontal // PVP  
s'' perpendicular a r''  
s perpendicular a r



r de perfil // Plano de perfil  
Datos: recta r y punto A  
pasamos r y A a 3a proyección  
Por A perpendicular a r  
s''' perpendicular a r''  
Punto B a proyección vertical y horizontal  
AB perpendicular a r  
s perpendicular a r

## 2. Recta oblicua perpendicular a recta oblicua.

En caso de que la recta no sea paralela a ningún plano de proyección lo que tenemos es un caso de recta oblicua y para hallar la otra recta oblicua perpendicular a ella procederemos así:

Pasaremos por el punto dado A un plano perpendicular a la recta dada r. Para ello trazaremos una recta horizontal s por A, perpendicular a r. Esto lo podemos hacer porque si s es horizontal cumple el teorema de las tres perpendiculares que acabamos de ver.

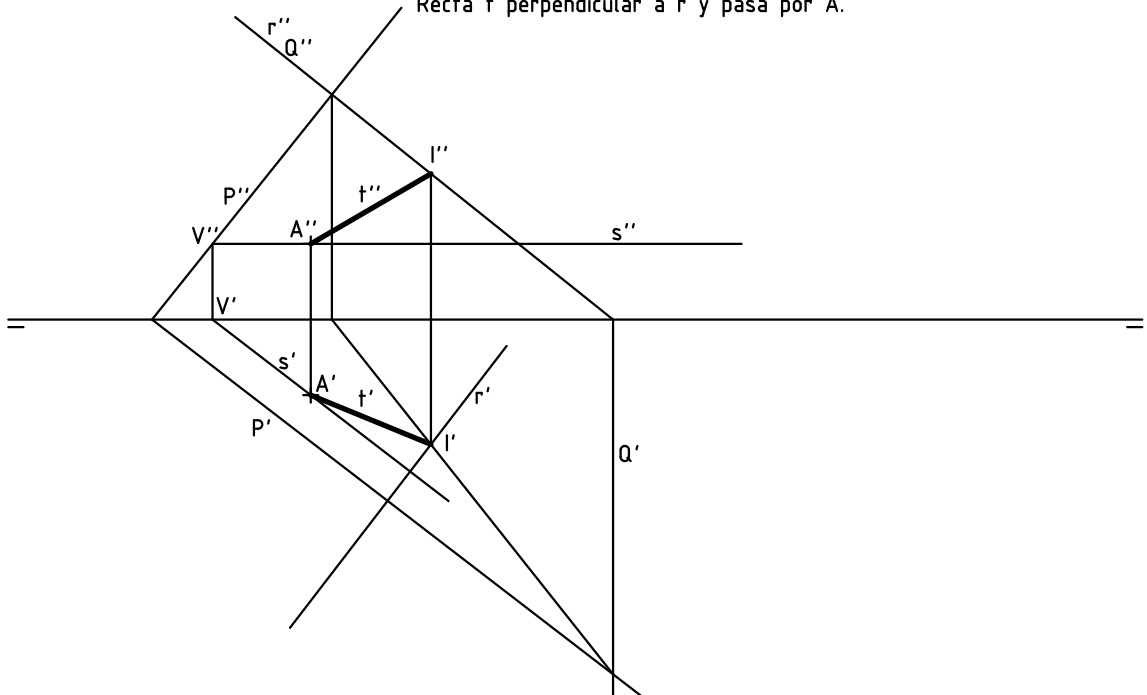
Por V'' de s pasamos el plano P'' perpendicular a r'', que como veremos la perpendicularidad se ve tanto en proyección vertical como horizontal.

Para que el plano P contenga a r tiene que pasar por V'' y su traza horizontal paralela a s', y por tanto perpendicular a r'.

Hallamos la intersección del plano P creado con uno Q que sea de canto o vertical y contenga a r.

La intersección de los dos planos es una recta, donde corte a r será I, punto intersección, que unido a A nos dará la solución de la recta oblicua perpendicular a la dada r.

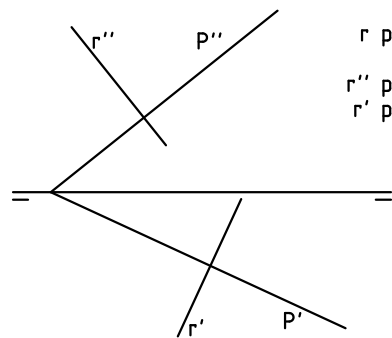
Recta t perpendicular a r y pasa por A.



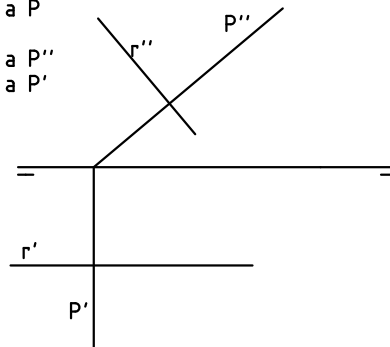
# Perpendicularidad

## 3. Recta perpendicular a un plano.

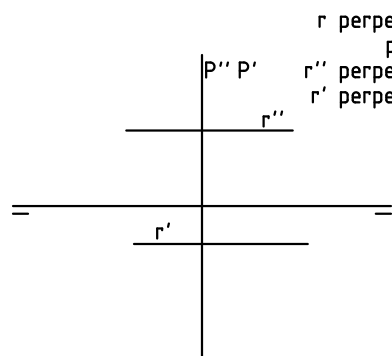
Recta  $r$  perpendicular a un plano  $P$  es el caso más sencillo porque entre recta y plano se ve la perpendicularidad. Por ello si  $r''$  es perpendicular a  $P''$  y  $r'$  es perpendicular a  $P'$  decimos que  $r$  es perpendicular a  $P$ .



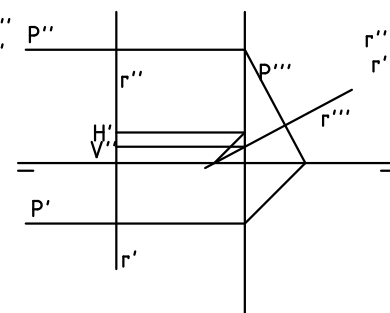
$r$  perpendicular a  $P$   
porque  
 $r''$  perpendicular a  $P''$   
 $r'$  perpendicular a  $P'$



$r$  perpendicular a  $P$   
porque  
 $r''$  perpendicular a  $P''$   
 $r'$  perpendicular a  $P'$



$r$  perpendicular a  $P$   
porque  
 $r''$  perpendicular a  $P''$   
 $r'$  perpendicular a  $P'$



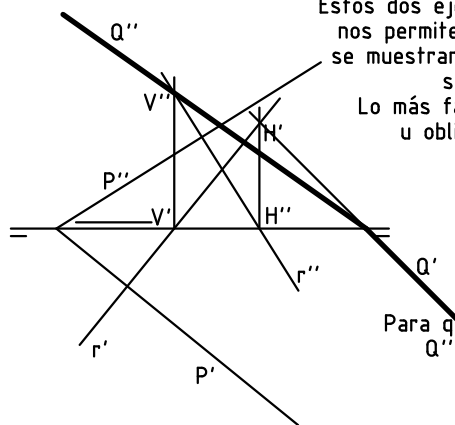
$r$  perpendicular a  $P$   
porque  
 $r''$  perpendicular a  $P''$   
 $r'$  perpendicular a  $P'$   
en este caso en  
3a proyección

## 4. Plano perpendicular a plano.

Dos planos son perpendiculares si uno de ellos contiene una recta perpendicular al otro. Si tenemos un plano oblicuo  $P$  y una recta oblicua  $r$  perpendicular a él podremos pasar infinitos planos que la contengan  $Q$ ... y por tanto que sean perpendiculares a  $P$ .

Estos dos ejemplos de plano  $Q$  perpendicular a  $P$  nos permiten ver que hay infinitas soluciones, se muestran dos ejemplos de plano solución  $Q$ , siendo el mismo enunciado.

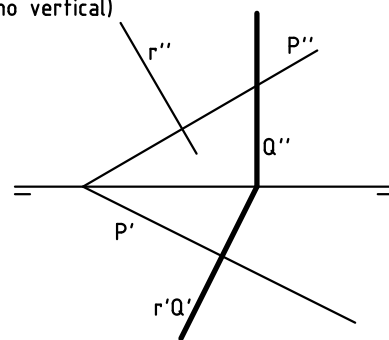
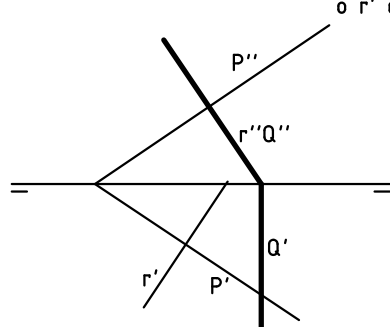
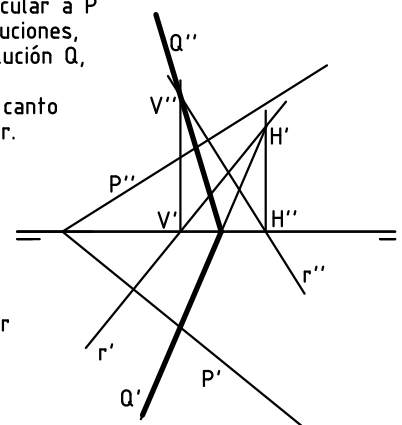
Lo más fácil es dibujar un plano de canto u oblicuo que contenga la recta  $r$ .



Para que el plano  $Q$  contenga a  $r$   
 $Q''$  tiene que pasar por  $V''$   
y  $Q'$  por  $H'$   
Si es plano oblicuo.

Si es proyectante:

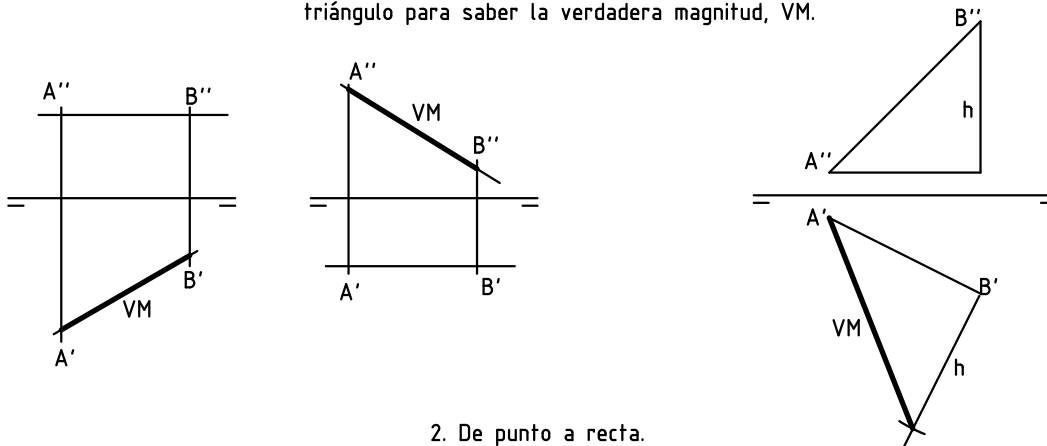
$r''$  contendrá  $Q''$  (plano de canto)  
o  $r'$  contendrá  $Q'$  (plano vertical)



# Distancias

## 1. Entre dos puntos.

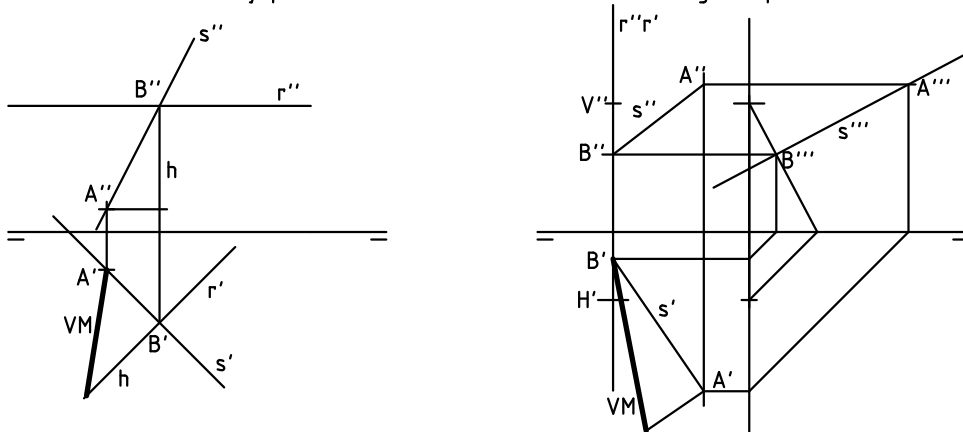
Si el segmento a medir es paralelo a un plano de proyección en ese plano lo veremos en verdadera magnitud VM, si no tendremos que abatirlo por el método del triángulito. El método del triángulito consiste en poner la medida de la diferencia de cotas,  $h$ , que hay entre los dos puntos a medir, en una perpendicular por un extremo en la proyección horizontal. Es como abatir un triángulo para saber la verdadera magnitud, VM.



## 2. De punto a recta.

Nos dan el punto A y la recta  $r$  horizontal.

Por A trazamos una recta  $s'$  perpendicular a  $r'$  y hallamos el punto B, que es el punto solución de la distancia. Para saber la VM del segmento AB que es la distancia de A a la recta dada haremos el método del triángulito. El ejercicio de distancia del punto A a recta de perfil, es dibujar una perpendicular en 3a proyección y hallar B y posteriormente usar el método del triángulito para saber la VM.



## 3. De punto a plano.

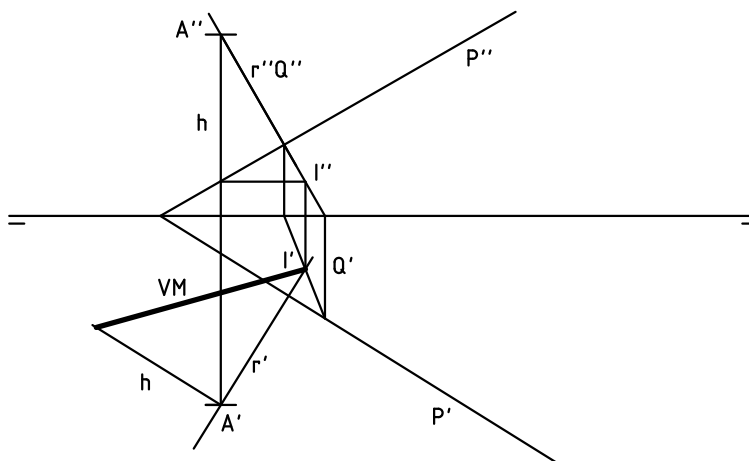
Queremos encontrar la verdadera distancia de un punto A a un plano P.

Trazamos la recta  $r$  perpendicular por el punto A al plano dado P.

Esto lo podemos hacer directamente porque la perpendicularidad ente plano y recta se ve.

Hallamos la intersección entre la recta  $r$  y el plano P pasando un plano auxiliar Q por  $r$  que puede ser vertical o de canto.

La solución de la intersección I unido al punto A es la solución, la distancia buscada. Por el método del triángulito hallamos la VM.



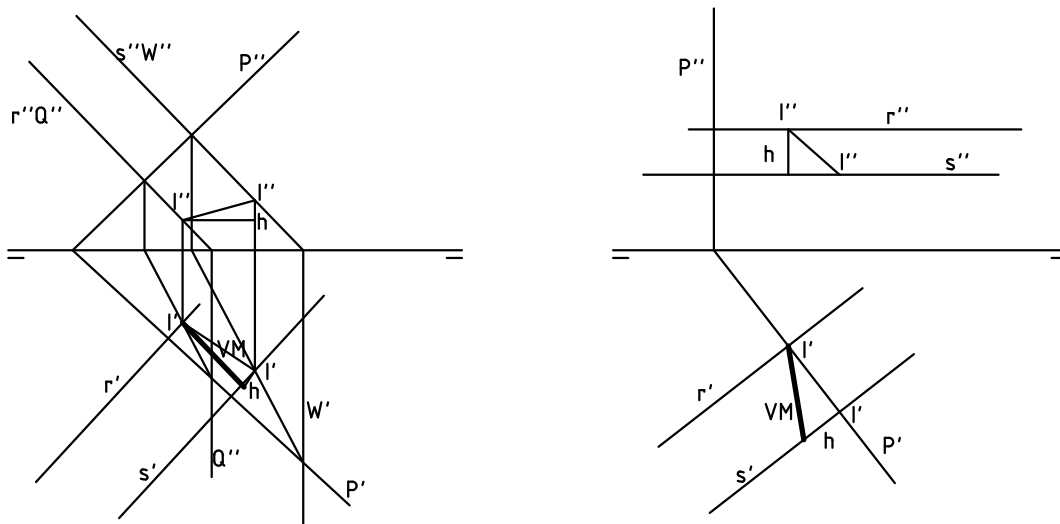
# Distancias

## 4. Entre dos rectas.

Necesariamente estas rectas serán paralelas, si no acabarían cortándose y por tanto no hay distancia a medir. Trazamos un plano P perpendicular a ellas. Esto se puede hacer directamente porque la perpendicularidad entre plano y recta se ve.

Por las rectas pasamos dos planos proyectantes, vertical o de canto.

Hallamos la intersección del plano perpendicular P y de los dos que contienen las rectas, encontrando dos puntos de intersección, con ello hacemos el método del triangulito y sabremos la VM de la distancia entre las dos rectas dadas.



## 5. Entre recta y plano.

La recta y el plano serán paralelos, si no acabarían cortándose y por tanto no hay distancia a medir.

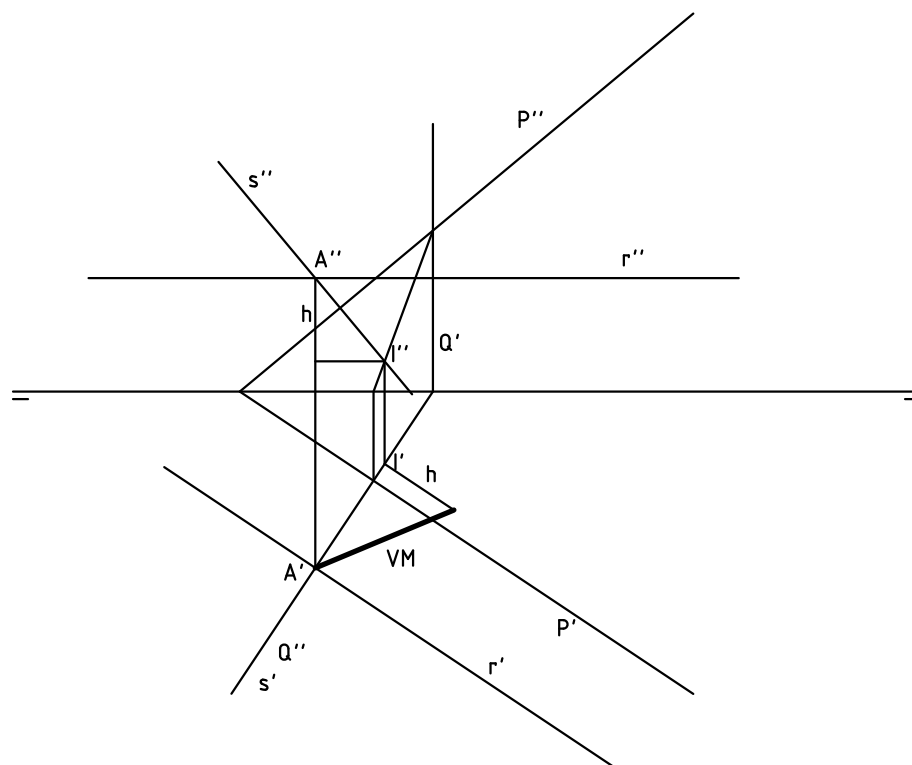
Nos dan una recta  $r$  horizontal y un plano oblicuo  $P$ .

Por un punto cualquiera de la recta  $r$ ,  $A$ , trazamos una recta  $s$  perpendicular al plano.

Hallamos la intersección del plano dado  $P$  con un plano auxiliar que pasamos por  $s$  de canto o vertical.

El segmento de  $A$  hasta  $I$  es la distancia del plano  $P$  hasta la recta  $r$ .

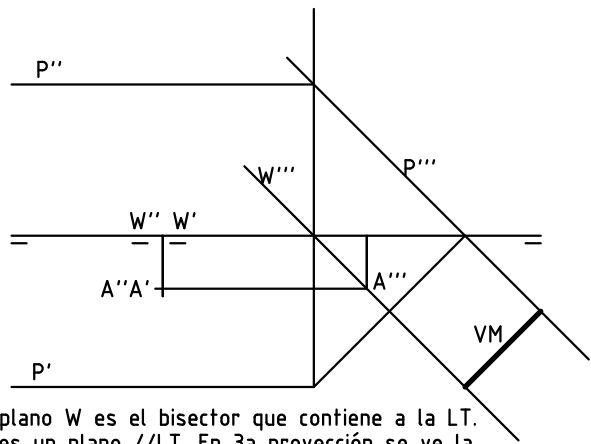
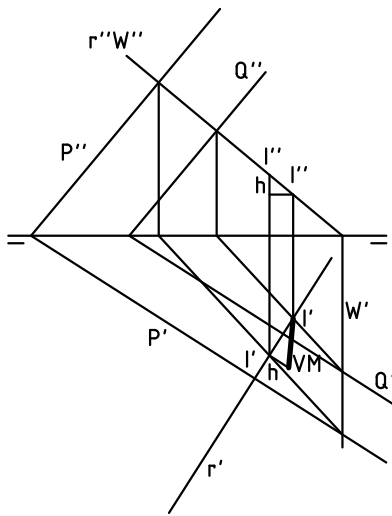
Con el método del triangulito hallamos la verdadera magnitud, VM.



# Distancias

## 6. Entre dos planos.

Los dos planos serán paralelos. Datos planos P y Q.  
Trazaremos una recta perpendicular a los dos planos porque la perpendicularidad entre recta-plano se ve. Por la recta pasamos un plano proyectante W (de canto o vertical) y hallamos la intersección PW y QW. Encontramos dos puntos intersección y por el método del triangulito hallamos la verdadera magnitud.



El plano W es el bisector que contiene a la LT. P es un plano //LT. En 3a proyección se ve la VM de la distancia entre ellos.

## 7. Distancia de punto A a recta r en caso de que la recta sea oblicua.

En caso de que la recta no sea paralela a ningún plano de proyección lo que tenemos es un caso de recta oblicua y para hallar la otra recta oblicua perpendicular a ella procederemos así:

Pasaremos por el punto dado A un plano perpendicular a la recta dada r. Para ello trazaremos una recta horizontal s por A, perpendicular a r. Esto lo podemos hacer porque si s es horizontal cumple el teorema de las tres perpendiculares que acabamos de ver.

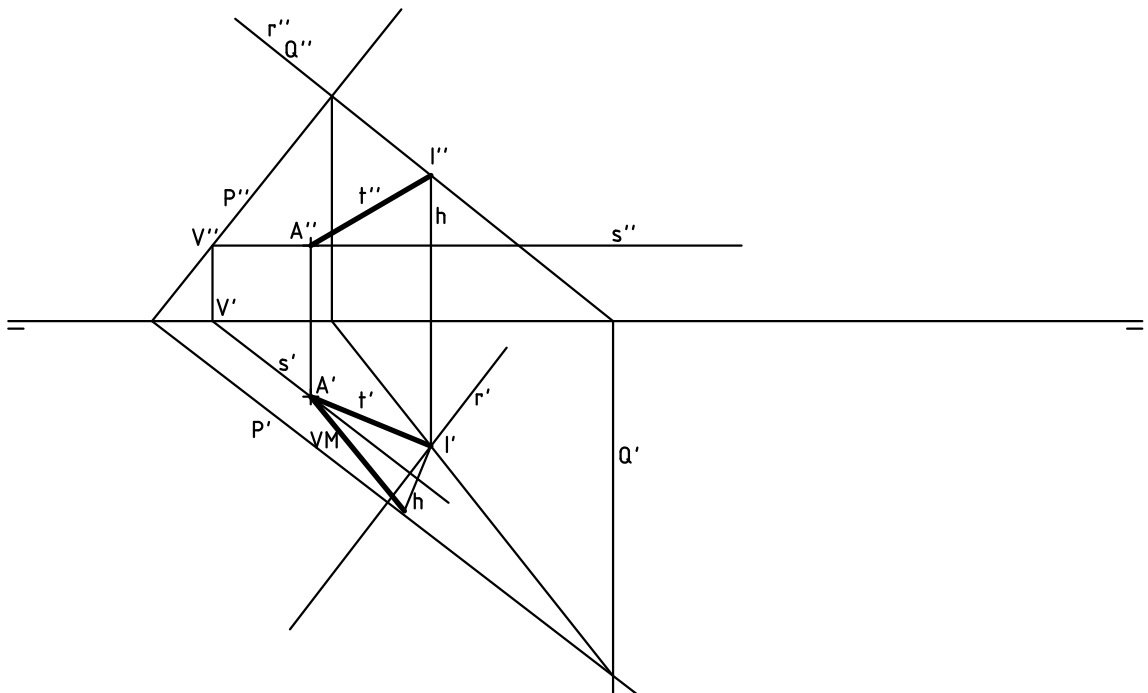
Por V'' de s pasamos el plano P'' perpendicular a r'', que como veremos la perpendicularidad se ve tanto en proyección vertical como horizontal.

Para que el plano P contenga a r tiene que pasar por V'' y su traza horizontal paralela a s', y por tanto perpendicular a r'.

Hallamos la intersección del plano P creado con uno Q que sea de canto o vertical y contenga a r. La intersección de los dos planos es una recta, donde corte a r será I, punto intersección, que unido a A nos dará la solución de la recta oblicua perpendicular a la dada r.

Recta t perpendicular a r y pasa por A.

Y la distancia AI es la distancia que hay del punto A a la recta r. Hallaremos la verdadera magnitud de este segmento por el método del triangulito.



# RESUMEN

## Paralelismo Perpendicularidad Distancias

### 1.Paralelismo

Recta-Recta proyecciones del mismo nombre paralelas  
Plano-Plano proyecciones del mismo nombre paralelas  
Recta-Plano recta paralela a una recta del plano

### 2.Perpendicularidad

Recta-Recta si es proyectante se ve en el plano al que es paralelo.  
recta horizontal proyección horizontal  
recta frontal proyección vertical  
recta de perfil 3a proyección  
recta oblicua- recta oblicua ver ejercicio  
Recta-Plano se ve la perpendicularidad, excepto 3a proyección  
Plano-Plano P perpendicular a Q si es perpendicular a una recta de Q

Recta oblicua-Recta oblicua por un punto A queremos pasar una recta s perpendicular a la recta r dada, por A trazamos una recta horizontal s perpendicular a r, pasamos un plano P que contenga a s, hallamos la intersección del plano P con un plano Q proyectante que pasamos por r, hallamos la intersección PQ, obtenemos I, método del triangulito AI

### 3.Distancias

Punto-Punto llevar la altura h o profundidad p a la perpendicular (método del triangulito)  
Punto-Recta distancia de punto A a recta oblicua r trazar una recta proyectante por A y hacer el método del triangulito  
Punto-Plano del punto A a plano P. Trazar por A una recta r perpendicular a P, pasar por ella plano proyectante Q que contenga r, hallar la intersección P-Q y método del triangulito  
Recta-Recta rectas r y s paralelas, pasar un plano P perpendicular a r y s porque entre plano y recta se ve la perpendicularidad, pasar planos proyectantes por r y s. Hallar las intersecciones de estos con P, encontramos I1 y I2 , método del triangulito  
Recta-Plano recta r plano P, elegimos punto A de r, trazamos una recta s perpendicular a P por A, pasamos por s un plano proyectante, intersección PQ hallamos I y método del triangulito AI  
Plano-Plano planos Py Q, trazar una recta r perpendicular a P y Q, pasar por la recta r un plano proyectante W, hallar las intersecciones PW y QW, tenemos I1 y I2, método triangulito

Cuando hablamos de pasar un plano proyectante por una recta nos referimos a un plano de canto, vertical o paralelo a la línea de tierra, que son perpendiculares al PVP, PHP y plano de perfil respectivamente. Si por una recta pasamos un plano de canto o vertical indistintamente obtendremos la misma solución.

Título

Paralelismo Perpendicularidad  
Distancias

verosebastia.com  
aprendedibujo.net