

EL CAMBIO DE PLANO EN SISTEMA DIÉDRICO

Un cambio de plano es una herramienta que se utiliza en Sistema Diédrico para obtener unas proyecciones de los elementos más favorables a nuestros intereses. Puede permitirnos medir en Verdadera Magnitud, encontrar el ángulo real que forma un plano con los planos de proyección, etc. **Un cambio de plano consiste en modificar la posición de uno de los planos de proyección.** El resultado es que tendremos que encontrar la nueva proyección de los elementos en dicho plano de proyección cambiado.

Puesto que los planos de proyección finalmente deben ser perpendiculares entre sí, sólo existen dos posibles cambios de plano, que, además, hay que hacer de forma consecutiva, no simultánea:

- Cambio de plano vertical: el plano horizontal permanece fijo.
- Cambio de plano horizontal: el plano vertical permanece invariable.

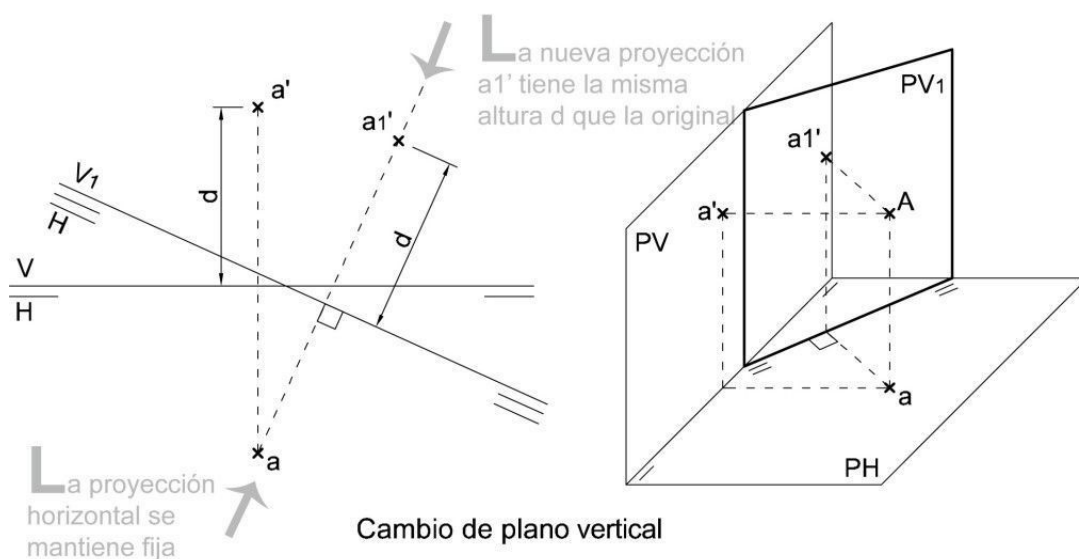
EL PUNTO EN EL CAMBIO DE PLANO

CAMBIO DE PLANO VERTICAL

El primer dibujo que te presento representa un cambio de plano vertical, en el que por tanto el Plano Horizontal de Proyección queda fijo, así como la proyección horizontal del punto, mientras que es su proyección vertical la que se modifica.

Como ves, tomamos un nuevo Plano de Proyección Vertical, el plano PV1 y sobre este proyectamos de forma perpendicular como siempre el punto, para obtener su nueva proyección vertical $a1'$.

En primer lugar, tendrás que dibujar la nueva Línea de Tierra, que forma un ángulo determinado con la original. La nueva proyección del punto se consigue dibujando la recta perpendicular a la nueva Línea de Tierra y llevando la altura original del punto sobre la nueva Línea de Tierra. **Es la dimensión indicada con la letra d. Esta dimensión es la cota o altura del punto. Debe ser coincidente en ambas proyecciones, tanto en a' como en $a1'$.**



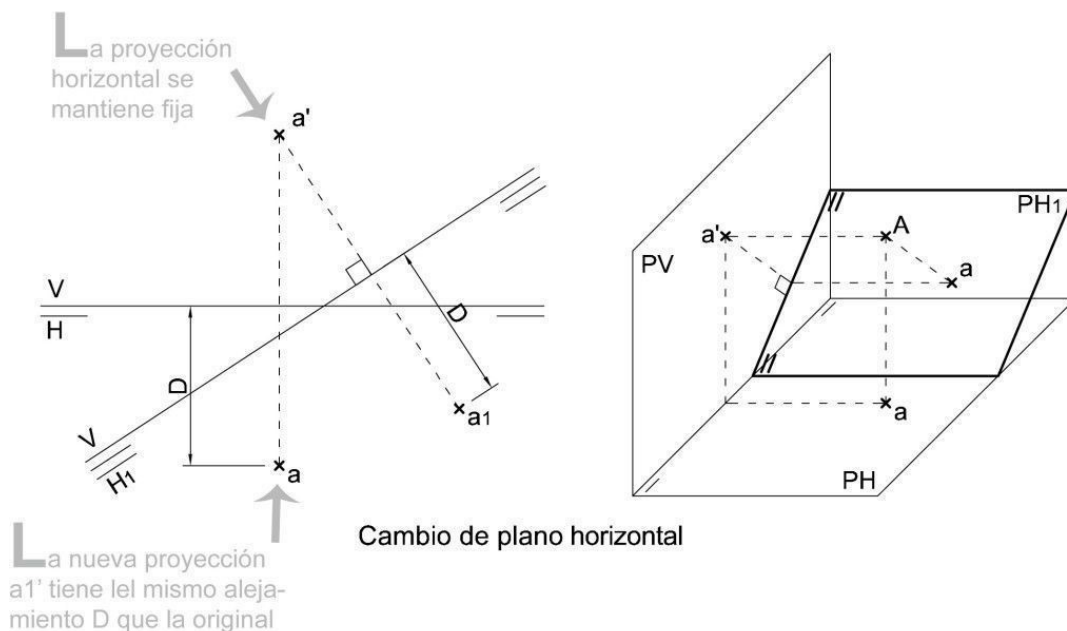
NOMENCLATURA: La Línea de Tierra original tiene una línea paralela y corta a cada lado que la representa. La Línea de Tierra para un primer cambio de plano se indica con dos líneas pequeñas a cada lado y así sucesivamente. Es de ayuda también nombrar los planos. En la Línea de Tierra original hemos indicado **H, V**. En la nueva Línea de Tierra, puesto que la proyección horizontal permanece y la vertical se modifica, hemos indicado **H, V1**. En cuanto a la nomenclatura de los puntos funciona lo mismo. La proyección horizontal de **a**, en este caso, no cambia. Sin embargo, **a'** pasa a ser en el nuevo cambio de plano **a1'**.

CAMBIO DE PLANO HORIZONTAL

En el cambio de plano horizontal es el Plano Vertical de Proyección el que permanece invariable y el Plano de Proyección Horizontal el que cambia de posición. Como puedes ver, la proyección vertical del punto **a'** se mantiene y aparece una nueva proyección horizontal **a1**. De la misma manera que en el caso anterior, tienes que dibujar una nueva Línea de Tierra, indicarle la doble línea en cada uno de sus extremos y nombrarla, en este caso como **H1, V**, ya que es la proyección horizontal la que ha cambiado.

Para dibujar el punto en el cambio de plano tendrás que dibujar una recta perpendicular a la nueva Línea de Tierra por la proyección vertical **a'** del punto y llevarte el mismo alejamiento que tenía en origen, en este caso, la dimensión **D**.

Compruébalo por ti mismo en el dibujo: **el alejamiento D (distancia de la proyección horizontal del punto a la Línea de Tierra) en el primer caso es igual al alejamiento D en la segunda Línea de Tierra.**



LA RECTA EN EL CAMBIO DE PLANO

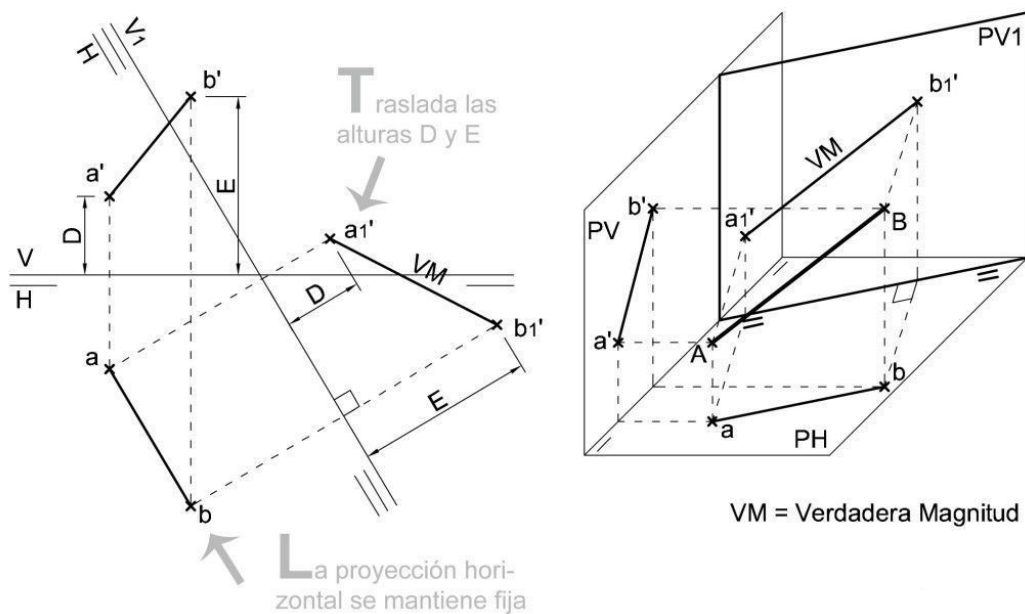
Si tienes que cambiar de plano una recta, basta con que cambies de plano 2 puntos de la misma según el procedimiento anterior.

Eso es suficiente para explicar este apartado.

No obstante, voy a explicar la aplicación más común del cambio de plano en rectas: **ver la recta en Verdadera Magnitud**. Para poder ver una recta en Verdadera Magnitud y poder medir sobre ella tendremos que verla como paralela a alguno de los planos de proyección.

Una recta es paralela a un plano de proyección cuando tiene una proyección paralela a la Línea de Tierra.

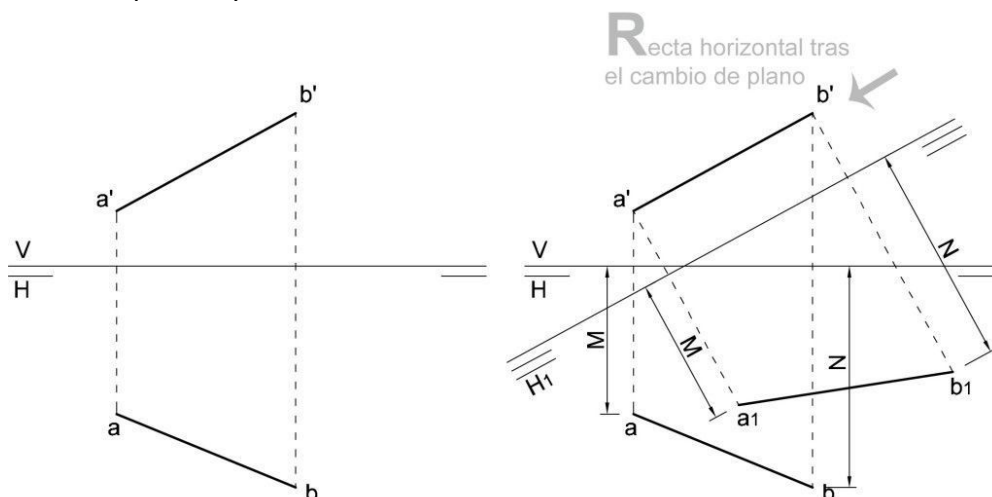
- Una **recta horizontal** es paralela al Plano de Proyección Horizontal. Tiene su proyección vertical paralela a la Línea de Tierra y la proyección horizontal está en Verdadera Magnitud.
- De la misma manera, una **recta frontal** es paralela al Plano de Proyección Vertical. Tiene su proyección horizontal paralela a la Línea de Tierra y su proyección vertical está en Verdadera Magnitud.



En este caso, he hecho un cambio de plano vertical y he colocado la Línea de Tierra paralela a la proyección horizontal. Para encontrar las nuevas proyecciones me he llevado las cotas D y E a la nueva Línea de Tierra. En el cambio de plano, la recta AB es frontal y, por tanto, la proyección $a_1'b_1'$ está en Verdadera Magnitud.

COLOCAR LA RECTA COMO HORIZONTAL DE PLANO

Para colocar una recta oblicua como horizontal sólo tienes que hacer un cambio de plano horizontal. Mantén fija la proyección vertical y coloca la Línea de Tierra paralela a esta proyección vertical. Toma el alejamiento de los puntos y llévalos a la nueva Línea de Tierra.

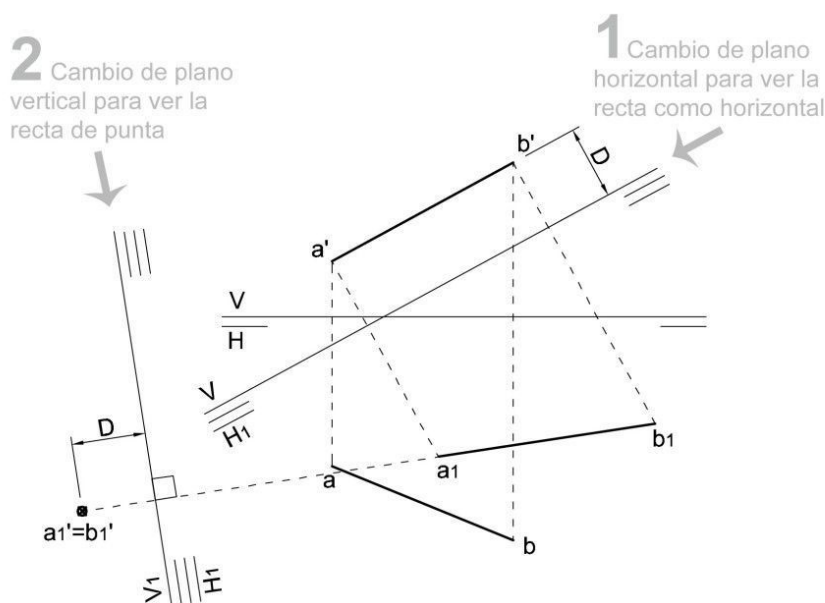


COLOCAR UNA RECTA DE PUNTA CON 2 CAMBIOS DE PLANO

Si tienes que colocar una recta oblicua cualquiera como recta de punta (es decir, perpendicular al plano vertical) tendrás que hacer consecutivamente 2 cambios de plano:

1. En el primer cambio de plano dejarás la recta como horizontal mediante un cambio de plano horizontal. Para ello la **Línea de Tierra** deberá ser **paralela a la proyección vertical de la recta**.
2. El segundo cambio de plano es vertical, es decir, deberás mantener fija la proyección horizontal. La **Línea de Tierra** deberá ser **perpendicular a la proyección horizontal de la recta**.

Aprovechando el ejercicio anterior, en el que una recta oblicua la hemos convertido en horizontal de plano (es decir, el primero de estos dos pasos que tenemos que hacer) haré el segundo cambio de plano, para dejar la recta **AB** como de punta.



En este segundo cambio de plano, la Línea de Tierra tiene 3 rayitas a cada lado, se denomina **H1, V1**, ya que ha habido un cambio de cada plano de proyección y la Línea de Tierra es perpendicular a la proyección horizontal, para que la recta **AB** quede de punta. Si observas, en el primer cambio de plano la cota de cada punto **a'** y **b'** con respecto a esa segunda Línea de Tierra es igual, con un valor **D**. ¡Date cuenta de que la sucesión de cambios de plano que puedes hacer es infinita!

EL PLANO EN EL CAMBIO DE PLANO

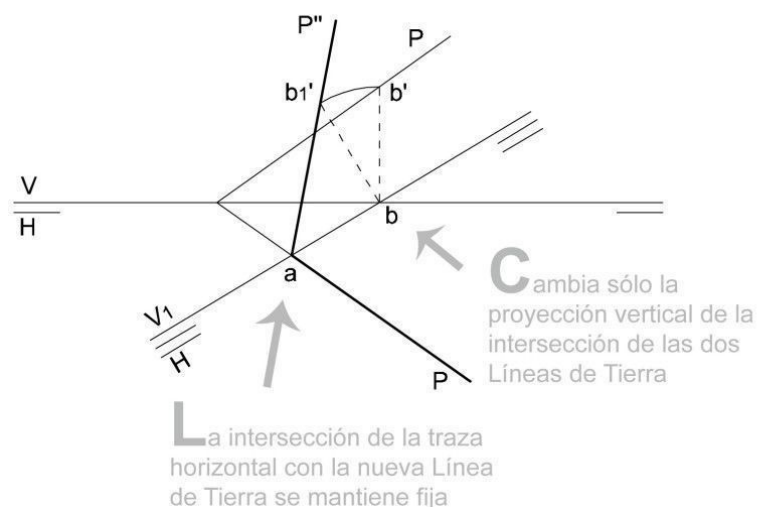
Aunque esto suena muy redundante, el primer plano se refiere a uno cualquiera que utilizamos y el segundo se refiere al cambio de plano de proyección.

Para obtener las nuevas trazas de un plano tras un cambio de plano razonaremos de la misma manera que en los casos anteriores. Tomemos por ejemplo el caso de un cambio de plano vertical. En este caso, el plano horizontal de proyección se mantiene y, por tanto, también se mantiene la traza P justo en la posición que ocupaba.

El punto de intersección **a** de la nueva Línea de Tierra con la traza horizontal **P** del plano se mantiene dónde estaba. Sólo necesitamos, pues, tomar otro punto de la traza y cambiarlo de plano. **El más sencillo es el punto cuya proyección horizontal se encuentra en la intersección b de las dos Líneas de Tierra.** Dibuja una perpendicular a cada Línea de Tierra desde ese punto y obtendrás la cota del punto en la situación original. Con un arco centrado en ese punto **b** y con radio igual a la cota

encontrarás la nueva proyección **b1'** del punto **B**. Por dicha proyección pasa la traza vertical **P''** del plano en el cambio de plano.

Como puedes observar, lo que hemos hecho ha sido llevar la cota del punto de la Línea de Tierra original a la nueva, es decir, lo mismo que habíamos hecho en los ejercicios anteriores.



CONVERTIR UN PLANO OBLICUO EN PROYECTANTE VERTICAL MEDIANTE CAMBIO DE PLANO

Una de las principales utilidades del cambio de plano es colocar los planos como proyectantes, ya que esto nos ofrece ventajas en la visualización de piezas.

Simplemente tendrás que seguir el proceso descrito en el anterior apartado, con la única salvedad de **colocar la Línea de Tierra en posición perpendicular a la traza horizontal del plano P**.

A partir de ahí es todo lo mismo: el punto **c** permanece, la proyección horizontal de **d** también permanece y sólo tienes que hacer un arco para cambiar la posición de su proyección vertical de **d'** a **d1'**.

CONVERTIR UN PLANO OBLICUO EN HORIZONTAL MEDIANTE 2 CAMBIOS DE PLANO

Los 2 cambios de plano son:

1. **Cambio de plano vertical**, con la nueva Línea de Tierra perpendicular a la traza horizontal del plano. Con esto se consigue ver el plano como proyectante vertical. Es decir, el ejercicio del apartado anterior.
2. **Cambio de plano horizontal**, con la nueva Línea de Tierra paralela a la traza vertical del plano **P''**. De esta manera desaparece la traza horizontal.

