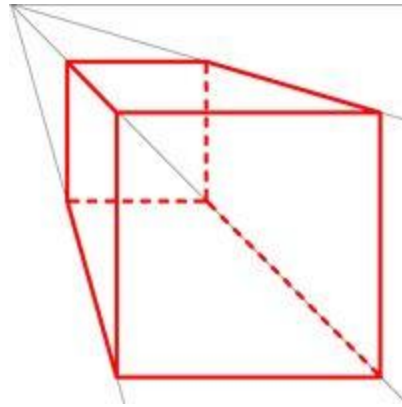


SISTEMA PERSPECTIVA CÓNICA
SPC
PERSPECTIVA CÓNICA FRONTAL
PERSPECTIVA CÓNICA OBLICUA

Francisco M Jurado Molina

IES SAN JUAN DE LA CRUZ (Úbeda)

Perspectiva Cónica Frontal: Fundamentos del Dibujo Artístico



El Sistema de Representación más parecido al ojo humano es el Sistema Cónico. Por ello es el más utilizado para el Dibujo Artístico y también el que podemos apreciar en la fotografía y en los vídeos.

Mucha gente pregunta qué puede hacer para aprender Dibujo Artístico. Ante todo, el dibujo es escala y perspectiva; si alguno de estos dos aspectos falla, salta a la vista inmediatamente. Conocer y manejar con soltura los principios del Sistema Cónico te dará la habilidad de encajar un dibujo correctamente, de situar cada objeto en su plano y de darle su tamaño y profundidad.

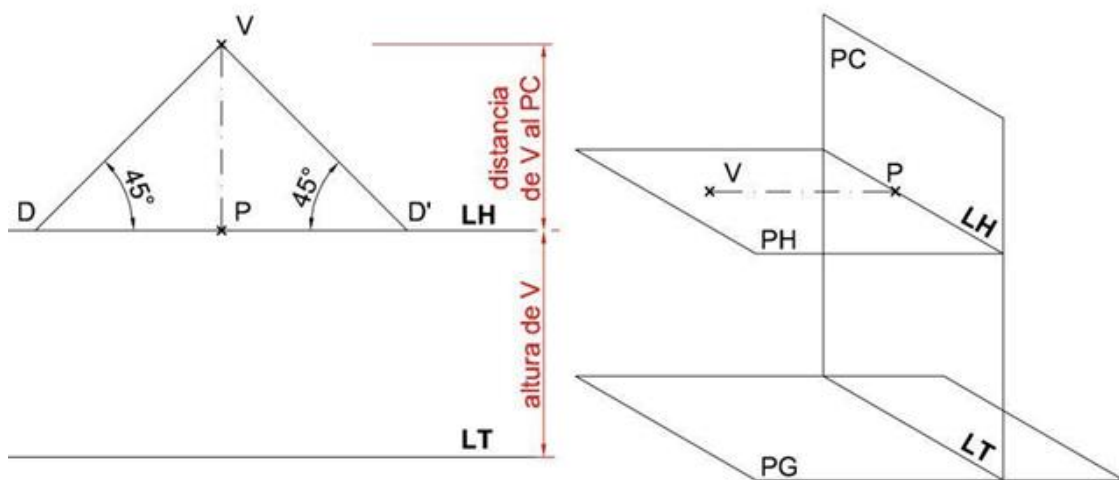
El dibujo artístico es más técnico de lo que parece.

Si consigues encajar un dibujo en proporciones y perspectiva, más de la mitad del trabajo lo tienes hecho. Para ello, vamos a estudiar primero la teoría.

Sistema Cónico

El Sistema Cónico es un Sistema de Representación que nos permite representar una realidad de 3 dimensiones en un formato de 2 dimensiones. Por así decirlo, podemos dibujar sobre un papel objetos que tienen volumen.

Mientras que en los Sistemas Diédrico y Axonométrico el observador se encuentra en el infinito, en Sistema Cónico el observador se puede definir en un punto finito. Por eso es el Sistema de Representación más parecido al ojo humano. En lugar de utilizar proyecciones cilíndricas (paralelas), utiliza proyecciones cónicas, que confluyen en un punto. Este punto es el centro de proyección y también se conoce como Punto de Vista.



Elementos

- **Plano del Cuadro (PC):** Es el plano vertical, el plano donde dibujamos.
- **Plano Geometral (PG):** Es el plano horizontal correspondiente al suelo.
- **Plano de Horizonte (PH):** Es el plano horizontal situado a la altura de los ojos.
- **Línea de Tierra (LT):** Es la intersección del Plano Geometral con el Plano del Cuadro. También se conoce como Línea de Verdaderas Magnitudes porque sobre ella podemos medir en Verdadera Magnitud.
- **Línea de Horizonte (LH):** Es la intersección del Plano de Horizonte con el Plano del Cuadro. La distancia entre la Línea de Tierra y la Línea de Horizonte representa la altura del observador.
- **Punto de Vista (V):** Define la posición de los ojos del observador. En Sistema Cónico se representa abatido sobre el Plano del Cuadro. La distancia entre V y LH representa la distancia del observador al Plano del Cuadro.

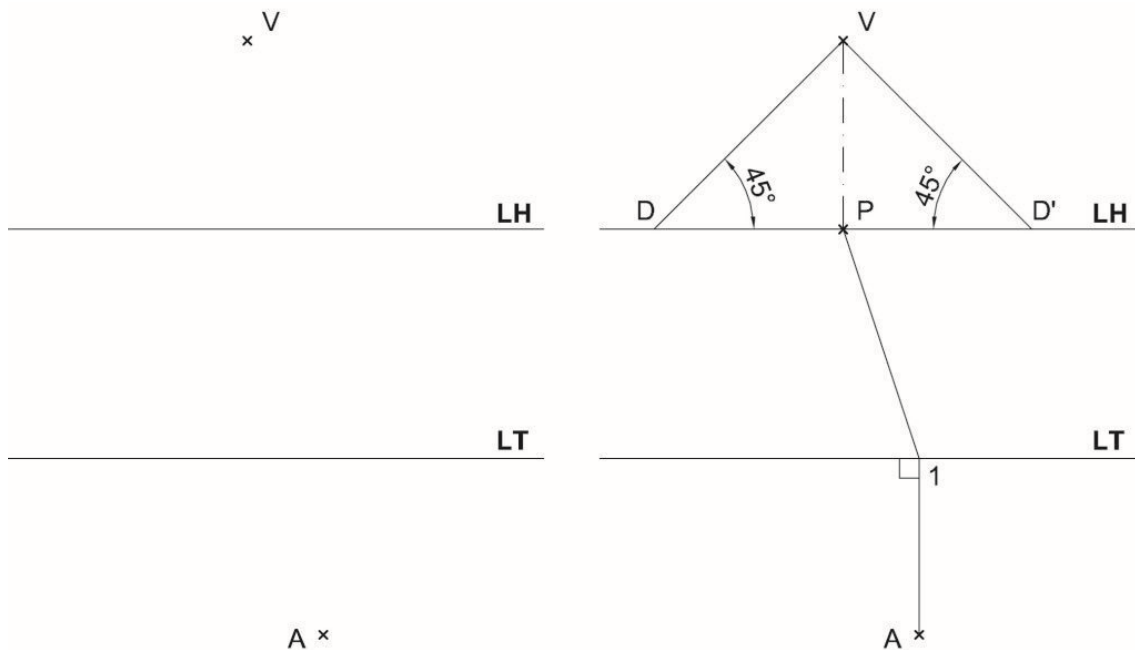
- **Punto Principal (P):** Es la proyección ortogonal del Punto de Vista sobre el Plano del Cuadro. En la Perspectiva Cónica Frontal será el único Punto de Fuga.
- **Puntos Métricos (D, D'):** Nos servirán en la Perspectiva Cónica Frontal para definir profundidades.
- **Punto de Fuga:** Punto al que van a parar todas las rectas que en la realidad son paralelas. En la Perspectiva Cónica Frontal existe un único Punto de Fuga, que es el Punto Principal P.

Definición

La manera más común para definir una perspectiva cónica es dando su punto de vista abatido V, la Línea de Tierra y la Línea de Horizonte.

En primer lugar, debes encontrar los elementos que faltan.

- El Punto Principal P se encuentra en la Línea de Horizonte, en una recta perpendicular a esta que pasa por V.
- Los puntos métricos D y D' se encuentran en dos rectas que forman 45° con la LH desde V.



El Punto

En la **Perspectiva Cónica Frontal**, el único Punto de Fuga será el punto P. Cualquier recta perpendicular a la Línea de Tierra tiene su Punto de Fuga en P. Aplicaremos este principio al punto A. Dibujaremos una recta perpendicular a LT por A y el punto de corte 1 con la LT lo uniremos con P.

Por tanto, la recta 1-P es la representación cónica de la recta A-1.

Para encontrar la profundidad a la que se encuentra el punto A utilizaremos los Puntos Métricos D y D'. Dibuja una recta a 45° desde el punto A que corte a la LT en 2. Une el punto 2 con D para encontrar A en la cónica.

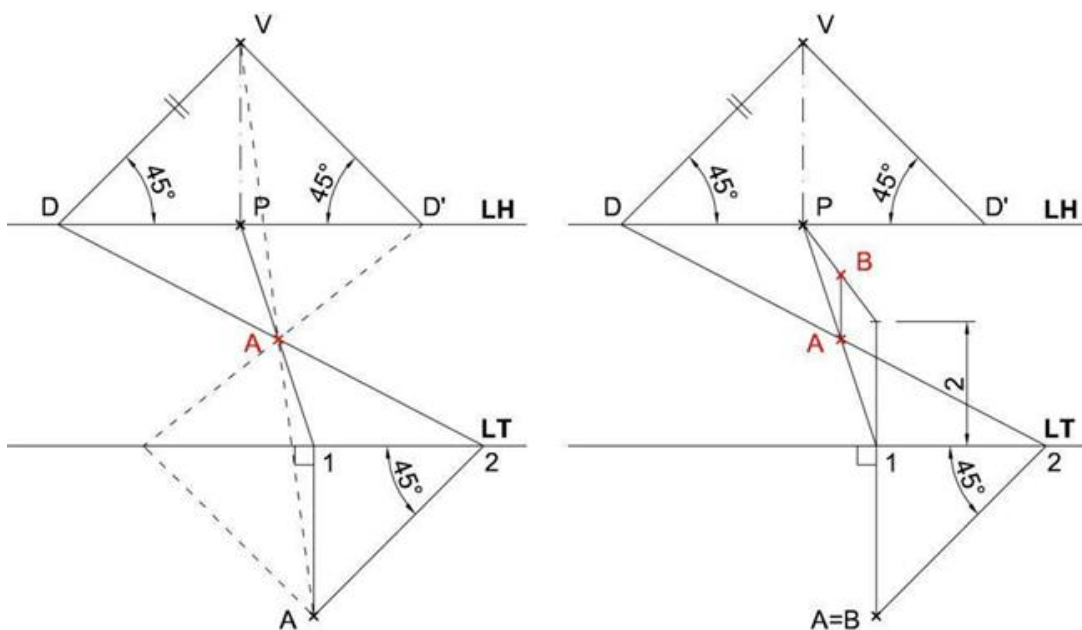
Importante: Para saber cuál de los puntos métricos tienes que elegir has de fijarte en que las rectas a 45° sean paralelas. Observa que las rectas a 45° desde A y desde V son paralelas. También se podría haber hecho en la otra dirección, tomando la línea discontinua que he dibujado.

Existe una última forma de comprobar que la posición del punto A en la cónica es la correcta. Une el punto A en planta con el punto V y en esta recta debe estar el punto A en perspectiva. **¡TRIPLE COMPROBACIÓN!** Esto sólo ocurre para puntos que están apoyados sobre el Plano Horizontal.

La Altura

Supongamos ahora que por encima del punto A se encuentra un punto B a una altura de 2 cm.

Dibujaremos sobre la Línea de Tierra (que, si recuerdas, es la línea de verdaderas magnitudes) una altura en vertical de 2 cm y la proyectaremos hacia el punto de fuga P. Desde el punto A tendremos que dibujar una recta vertical que nos definirá la posición del punto B en la cónica.



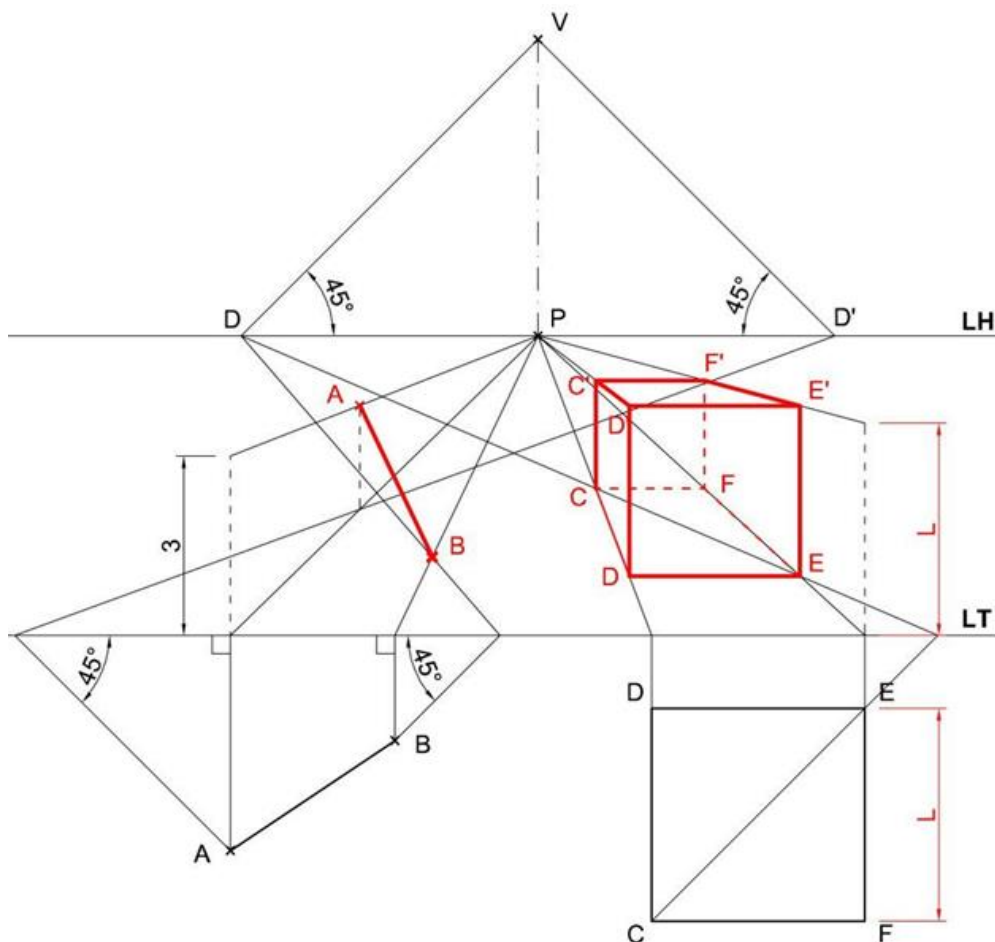
Con este ejemplo tan extremadamente sencillo de hallar la perspectiva cónica de un punto y encontrar otro a una altura determinada, ¡estás en predisposición de hacer cualquier ejercicio de Perspectiva Cónica Frontal! No te engañó, ya verás.

La Recta y el Cubo

Dada la Perspectiva Cónica definida por el punto V, la Línea de Horizonte y la Línea de Tierra se pide:

- Dibujar la perspectiva cónica de la recta AB, sabiendo que el punto A tiene una altura de 3 cm sobre el Plano Horizontal y el punto B está apoyado en el plano Horizontal.
- Dibujar la perspectiva cónica de un cubo apoyado en el Plano Horizontal.

Para dibujar la recta AB basta con encontrar la perspectiva cónica de cada uno de los dos puntos, tal como hemos resuelto en el apartado anterior. Hago pasar una recta perpendicular a la LT por A y por B y estas las proyecto hacia P. Con rectas a 45° que van luego a los puntos métricos D o D' (según el caso) obtengo su posición. El punto A tiene una altura de 3 cm que he de colocar en la Línea de Tierra.



Para resolver el cubo sólo tienes que conocer 2 reglas básicas de la Perspectiva Cónica Frontal:

- Las rectas perpendiculares a la Línea de Tierra fugan al punto P.
- Las rectas paralelas a la Línea de Tierra son también paralelas a ella en la cónica.

La diagonal del cuadrado forma 45° con la Línea de Tierra y pasa por los puntos C y E. Por tanto, al unirlo con el punto métrico D obtendrás la posición de C y E. Con dos rectas paralelas a la Línea de Tierra por C y E tienes la posición de D y F.

La altura del cubo es igual al lado del cuadrado, es decir L. Esta deberás colocarla en la Línea de Tierra, como siempre. Proyecta dicha altura hacia el punto P. Desde cada punto de la cónica C, D, E y F dibuja una recta vertical y obtendrás directamente los puntos E' y F'. Para obtener C' y D' deberás dibujar dos rectas paralelas a la Línea de Tierra, por E' y F'. Fíjate que la recta C'-D' también fuga hacia P.

Dos casos particulares

El caso normal es que las figuras que nos dan estén situadas por detrás del Plano del Cuadro, tal como las que te he explicado hasta ahora.

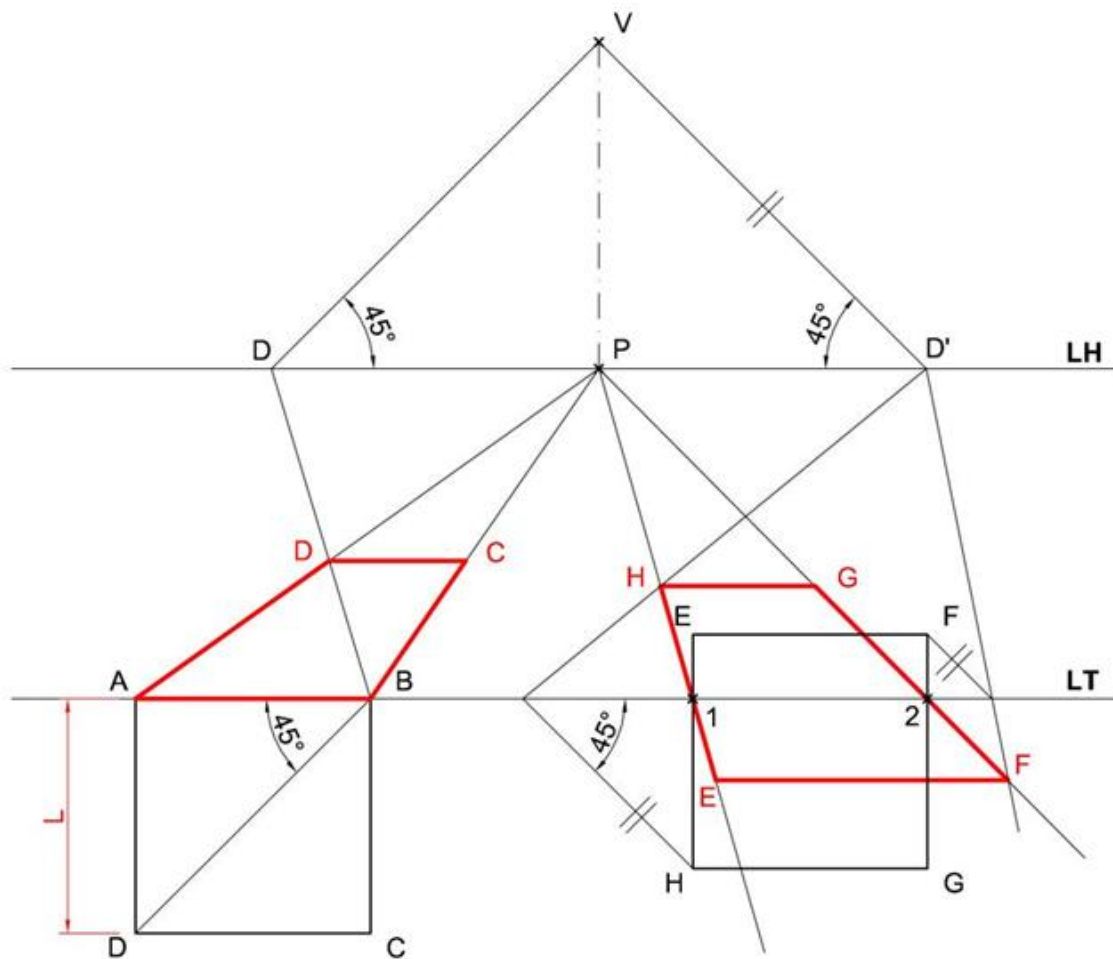
Cabe la posibilidad de que te den figuras que estén por delante del Plano del Cuadro o que estén tocándolo. Estas figuras se ven en planta cortando la Línea de Tierra o tocándola respectivamente. Se resuelve de la misma manera. Sólo has de saber lo siguiente:

Un punto situado en el Plano del Cuadro tiene su perspectiva cónica sobre sí mismo.

Esto es lógico, puesto que el Plano del Cuadro es el plano del dibujo.

La base del Cubo

La recta AB tiene su proyección en la perspectiva sobre sí misma. Desde el vértice D dibuja una recta a 45° que luego se une con el Punto Métrico D para obtener su proyección. C se encuentra en una recta paralela a la LT.



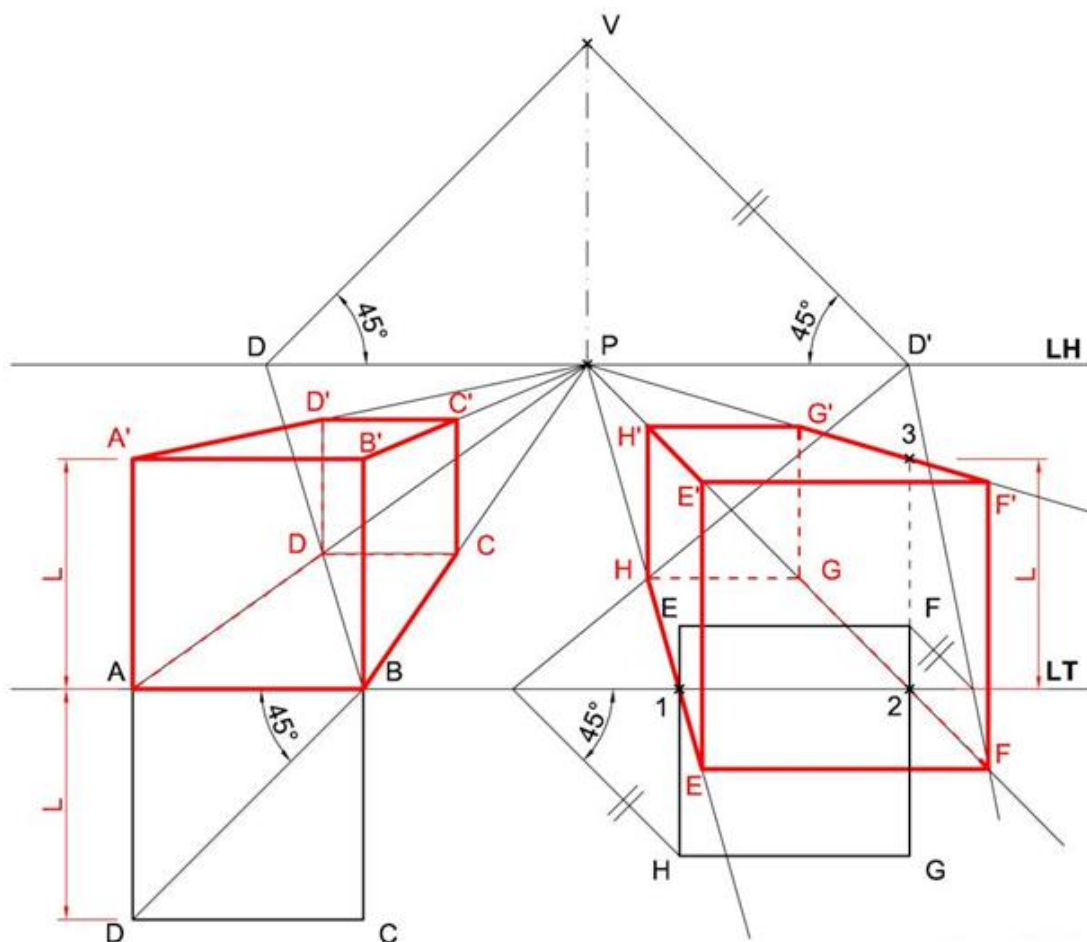
En el segundo caso (cuadrado EFGH) deberás fugar los puntos 1 y 2 (donde el cuadrado corta a la LT) hacia el punto P. La profundidad de H y G se consigue como en casos anteriores: dibuja una recta a 45° desde H y en su punto de corte con la LT únela con el Punto Métrico D'.

El vértice F tiene el mismo mecanismo pero deberás prestar atención. Dibuja una recta a 45° desde F y en su punto de corte con la LT, únelo con el Punto Métrico D'. Observa que la recta a 45° desde F sea paralela a la que une D' con V.

La altura del Cubo

Como siempre, deberás medir la altura del cubo en la Línea de Tierra, porque es la Línea de Verdaderas Magnitudes. Desde A dibuja la altura L del cubo y esto te dará A'. B' estará en una paralela. Fuga A' y B' hacia P y encontrarás C' y D' en una vertical desde C y D.

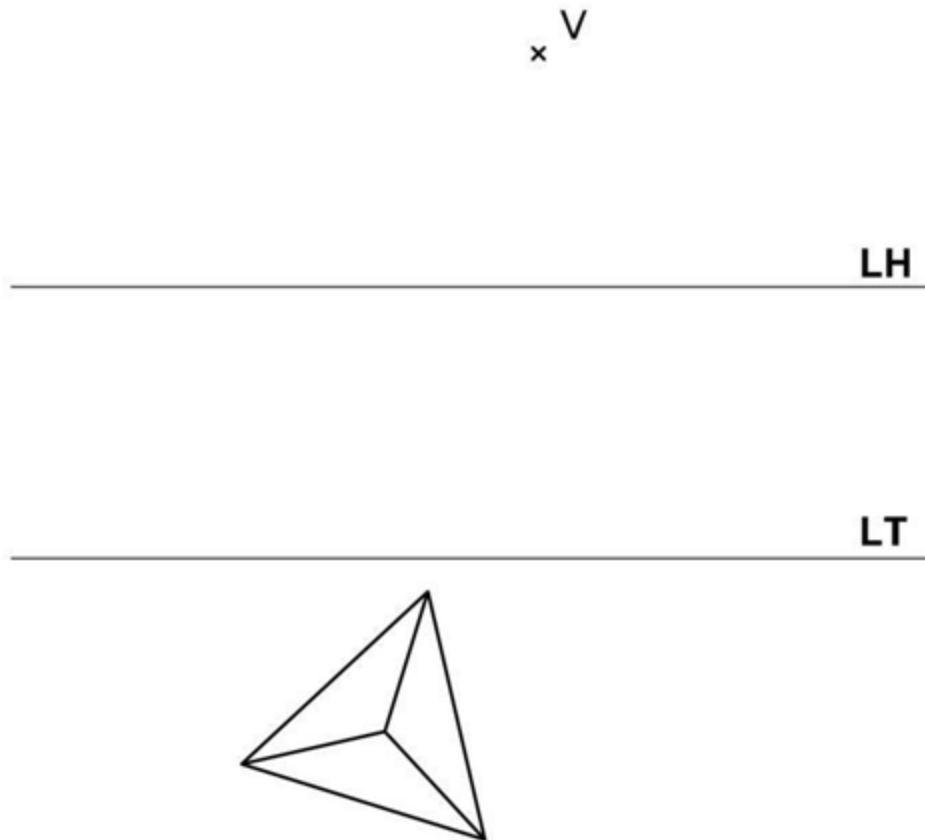
Para el caso del cubo secante a la LT, tendrás que dibujar la altura en el punto 2. Esto te dará el punto 3, que no es ningún vértice del cubo. Fuga el punto 3 hacia P. F' y G' se encuentran sobre esta recta, en sendas rectas verticales desde F y G respectivamente. H' y E' se encuentran en las rectas paralelas a la LT que pasan por F' y G'



Ejercicio típico de la PAU

Con los conocimientos que has aprendido en este tema puedes resolver cualquier Perspectiva Cónica Frontal, te expondré un ejercicio tipo de las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) y te explicaré el truco.

Dada la Perspectiva Cónica definida por el Punto de Vista V abatido, la Línea de Horizonte y la Línea de Tierra, se pide hallar la representación cónica del tetraedro regular representado en planta sabiendo que está apoyado en el Plano Horizontal.



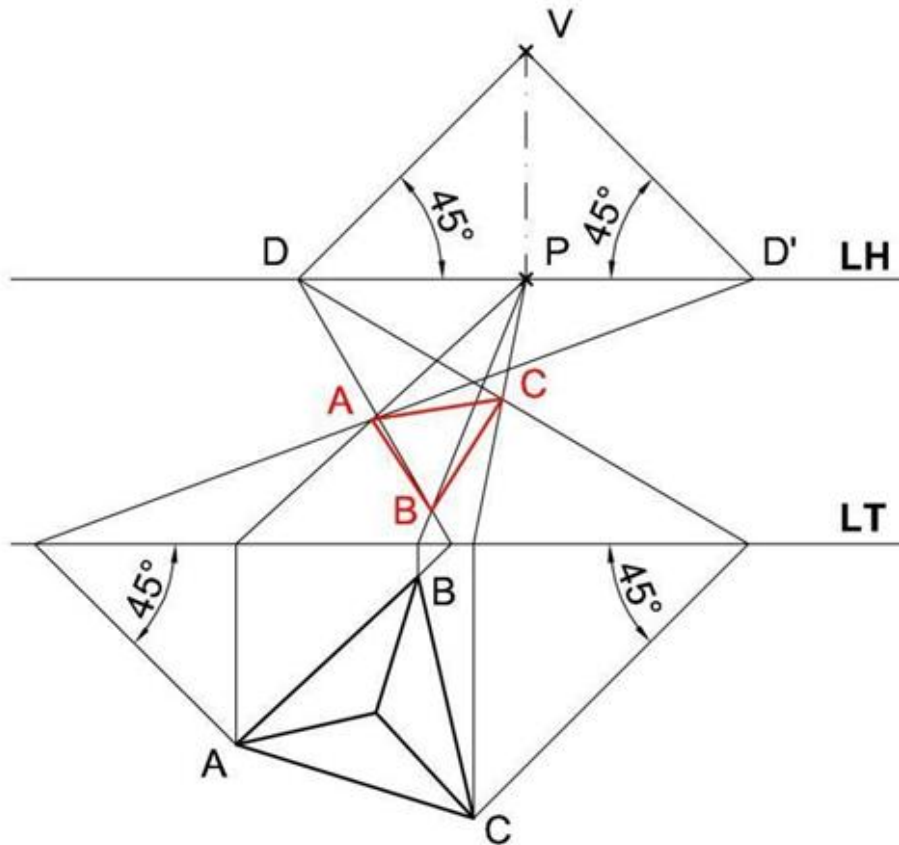
Como puedes ver, este triángulo no tiene ningún lado paralelo ni perpendicular a la LT.

¿Qué puedes hacer en este caso?

Tienes 2 opciones:

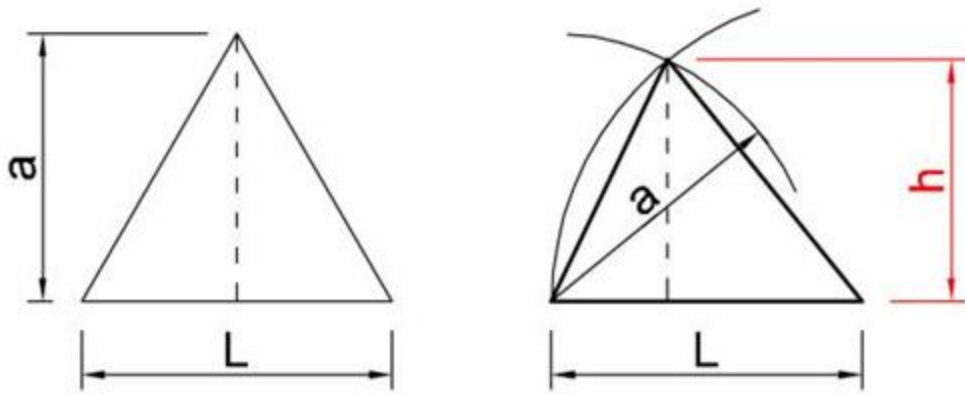
1. Inscribir la figura en un rectángulo con sus lados paralelos y perpendiculares a la LT.
2. Buscar la proyección cónica de cada punto individualmente.

Yo utilizo el segundo método, que en este caso es más sencillo. Dibujo por cada punto A, B y C una recta perpendicular a la LT y luego la fugo hacia P. Asimismo dibujo desde A, B y C una recta a 45° y desde el punto de corte con la LT la uno con el Punto Métrico D o D' correspondiente.

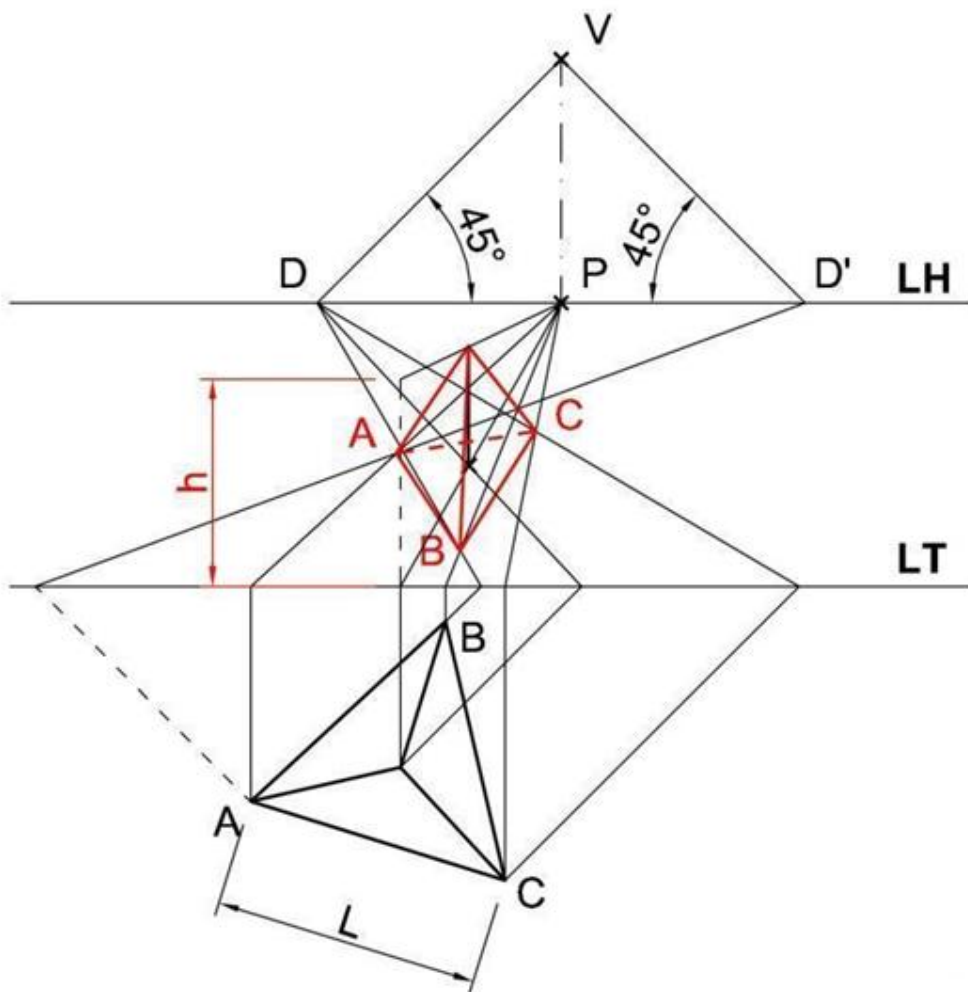


Vértice Superior

Para dibujar el vértice superior tendremos que conocer en primer lugar su altura. En el esquema he dibujado un triángulo equilátero cuyo lado es el lado del tetraedro y representa, por tanto, una cara del mismo. La altura del tetraedro es su apotema a . A la derecha he dibujado la sección por una arista del tetraedro, de manera que dos lados de la sección corresponden con el lado L del triángulo y el tercer lado es la apotema. Así obtengo la altura h del tetraedro.

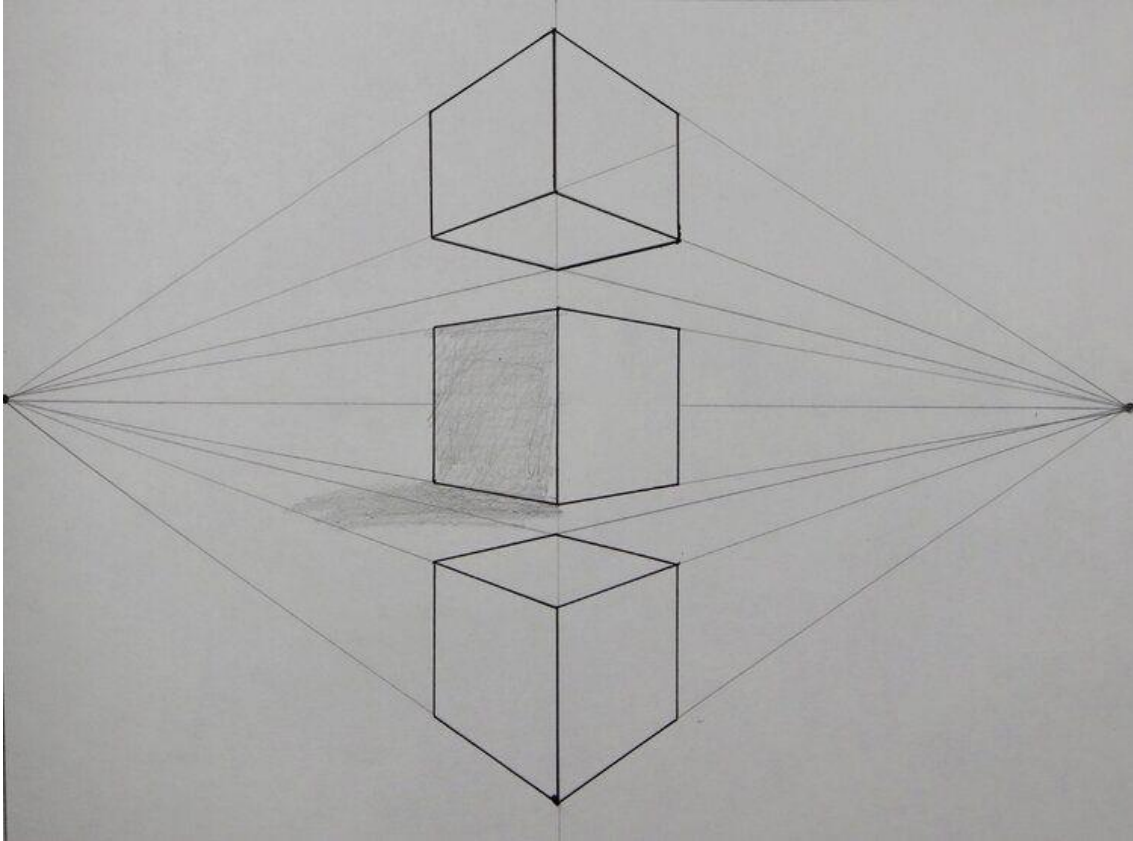


De nuevo en la perspectiva, obtengo la proyección en el Plano Horizontal del vértice superior, mediante una recta perpendicular a la LT que fuga a P y otra a 45° que va a D. La altura h la coloco sobre la LT y la fugo hacia P. En la recta vertical se encontrará el vértice superior del tetraedro.



Perspectiva Cónica oblicua

A todos los efectos ambas funcionan lo mismo y tienen básicamente los mismos elementos.



Las pequeñas diferencias en sus elementos son las siguientes:

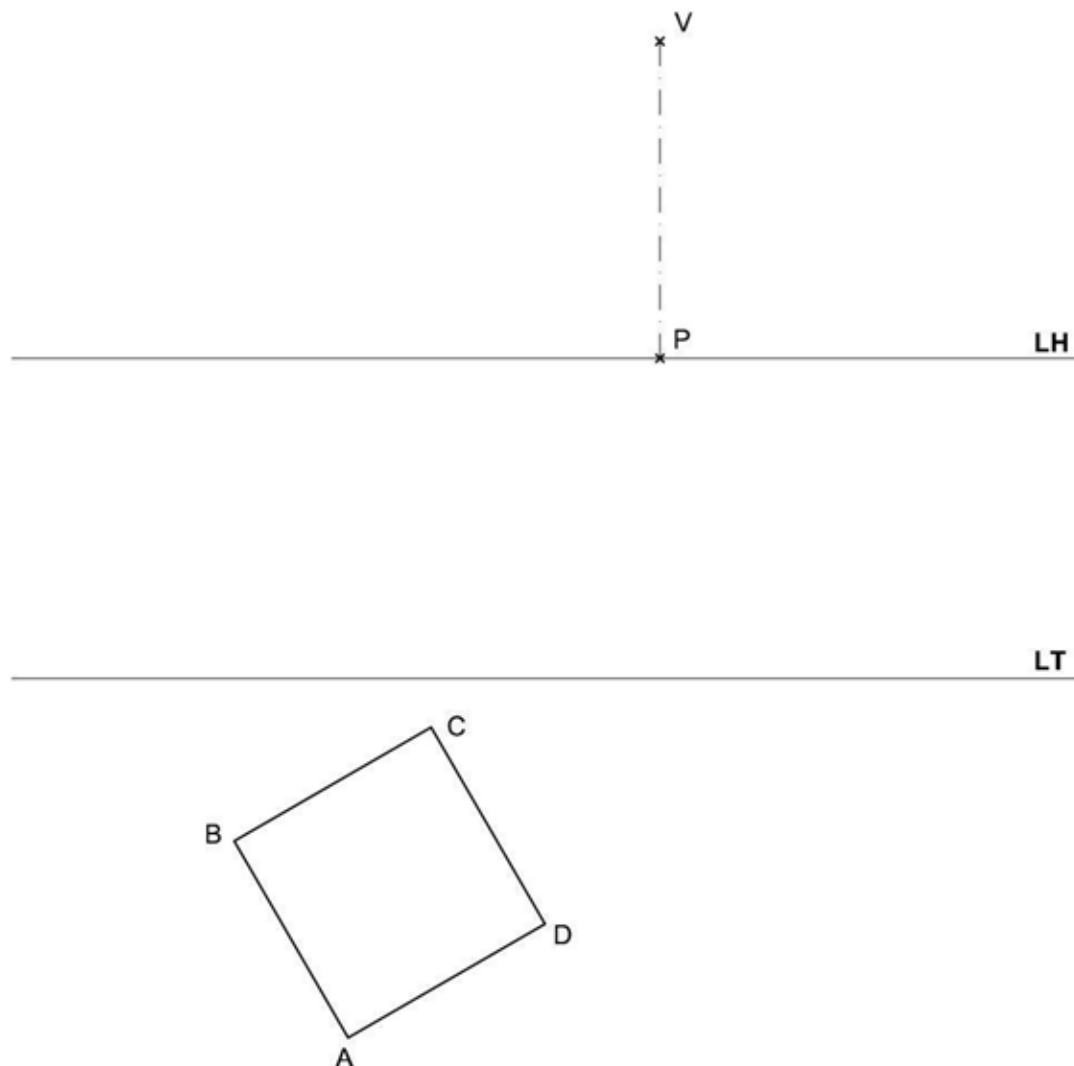
- La Perspectiva Cónica Oblicua tiene 2 puntos de fuga, mientras que la Frontal tiene sólo 1.
- La Perspectiva Cónica Oblicua carece de Puntos Métricos.

Puesto que básicamente funciona lo mismo que la Cónica Frontal, empezaré con un ejercicio muy básico pero ya con volumen: **el cubo**.

Se define un Sistema Cónico por:

- El Punto de Vista abatido V
- La Línea de Tierra LT
- La Línea de Horizonte LH

Y se pide dibujar la perspectiva cónica del cubo situado detrás del Plano del Cuadro dado por su proyección en planta ABCD abatida sobre dicho Plano del Cuadro.



Como puedes observar, el planteamiento es similar al de la cónica frontal, con la única diferencia de que la planta del cubo está girada con respecto a la Línea de Tierra.

Dibujar la planta en perspectiva cónica

Lo primero que hay que hacer es encontrar los Puntos de Fuga. Cada dirección de la pieza tendrá un Punto de Fuga y todas las aristas con esa dirección fugarán a ese Punto de Fuga.

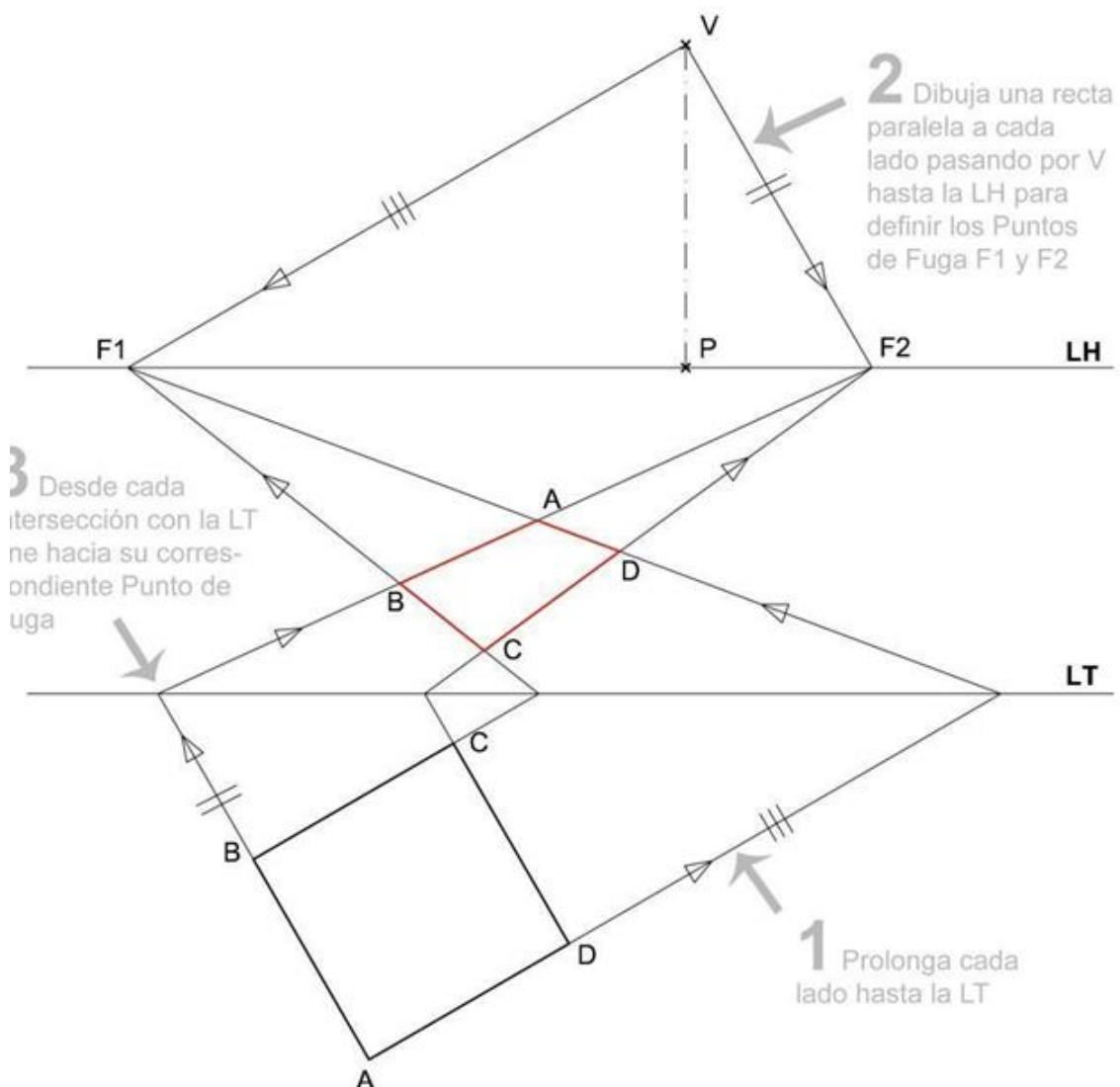
Dibuja una recta paralela al lado AB que pase por el punto (V). Esta definirá sobre la Línea de Horizonte el Punto de Fuga F2. Dibuja una recta paralela al

lado AD por el punto (V) y cortará a la Línea de Horizonte en el Punto de Fuga F1.

Todas las aristas y rectas paralelas a AB fugan a F2 y todas las paralelas a AD fugan a F1. Así de sencillo.

Así que, para dibujar la planta en perspectiva sólo tienes que prolongar cada lado del cuadrado y desde el punto de corte con la Línea de Tierra, fugar hacia el Punto de Fuga correspondiente. De tal manera que tanto la recta AB como la recta CD fugan hacia F2, mientras que BC y AD fugan a F1.

¡Así obtienes la planta en perspectiva!

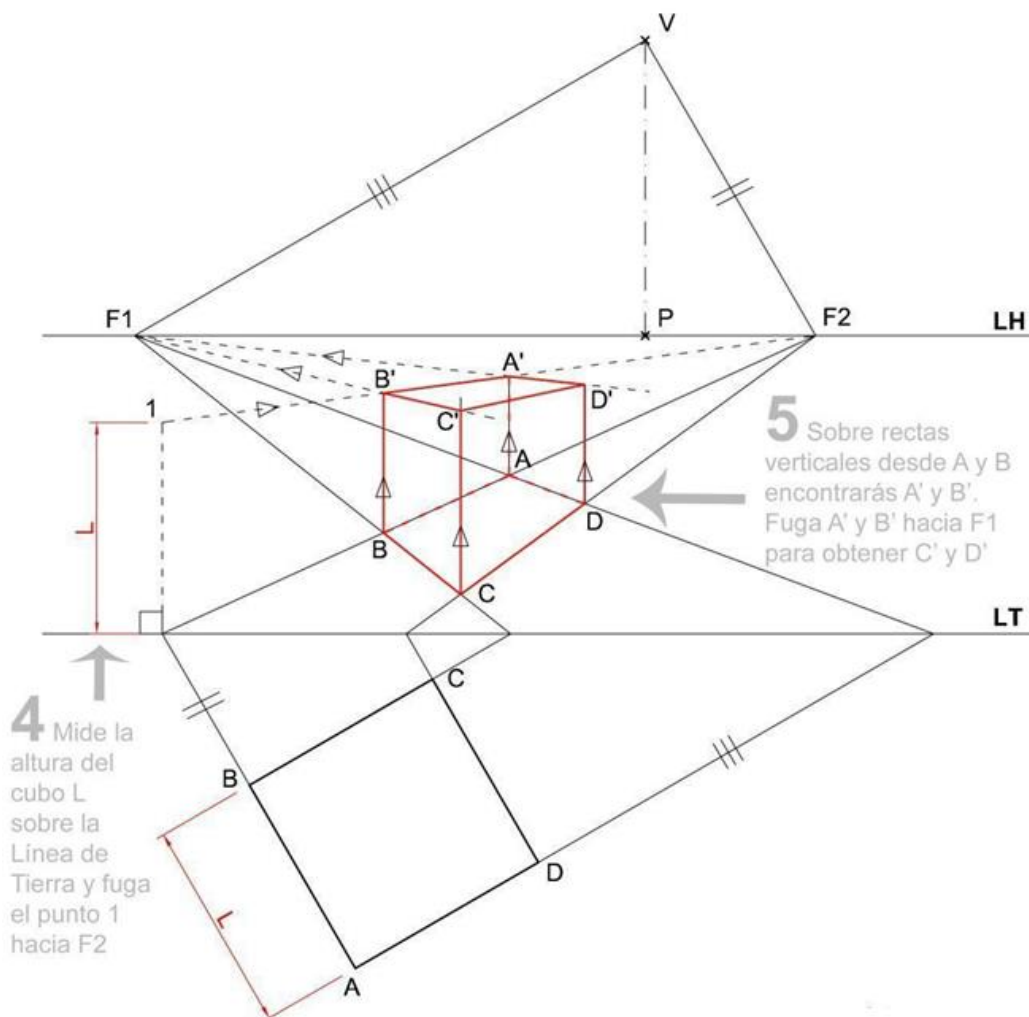


Altura del cubo

La altura del cubo o hexaedro es igual al lado del cuadrado de la base y, al igual que en la Perspectiva Cónica Frontal, hay que situarla sobre la Línea de Tierra, en una recta perpendicular a esta. Recuerda que sólo puedes tomar medidas en **Verdadera Magnitud en la Línea de Tierra**, porque es la Línea de Verdaderas Magnitudes.

Toma por ejemplo la medida del lado AB y colócala sobre una recta perpendicular a la LT, justo en el punto de corte de la LT con prolongación del lado AB (valdría igualmente cualquier otra prolongación). Esto te daría el punto 1. Puesto que el lado AB fuga hacia F2, debes fugar el punto 1 también hacia F2. Levantando una vertical desde los vértices AB de la planta en perspectiva obtendrás la posición de 2 nuevos vértices A' y B' pertenecientes a la base superior.

Los lados AD y BC de la base fugan hacia el Punto F1. Estos lados tienen aristas paralelas en la base superior, por tanto, fuga los puntos A' y B' hacia F1 y encontrarás los vértices C' y D' del cubo sobre una recta vertical desde C y D respectivamente. ¡Ya está el cubo terminado! Remarca el resultado en rojo o en grueso y ahí lo tienes.

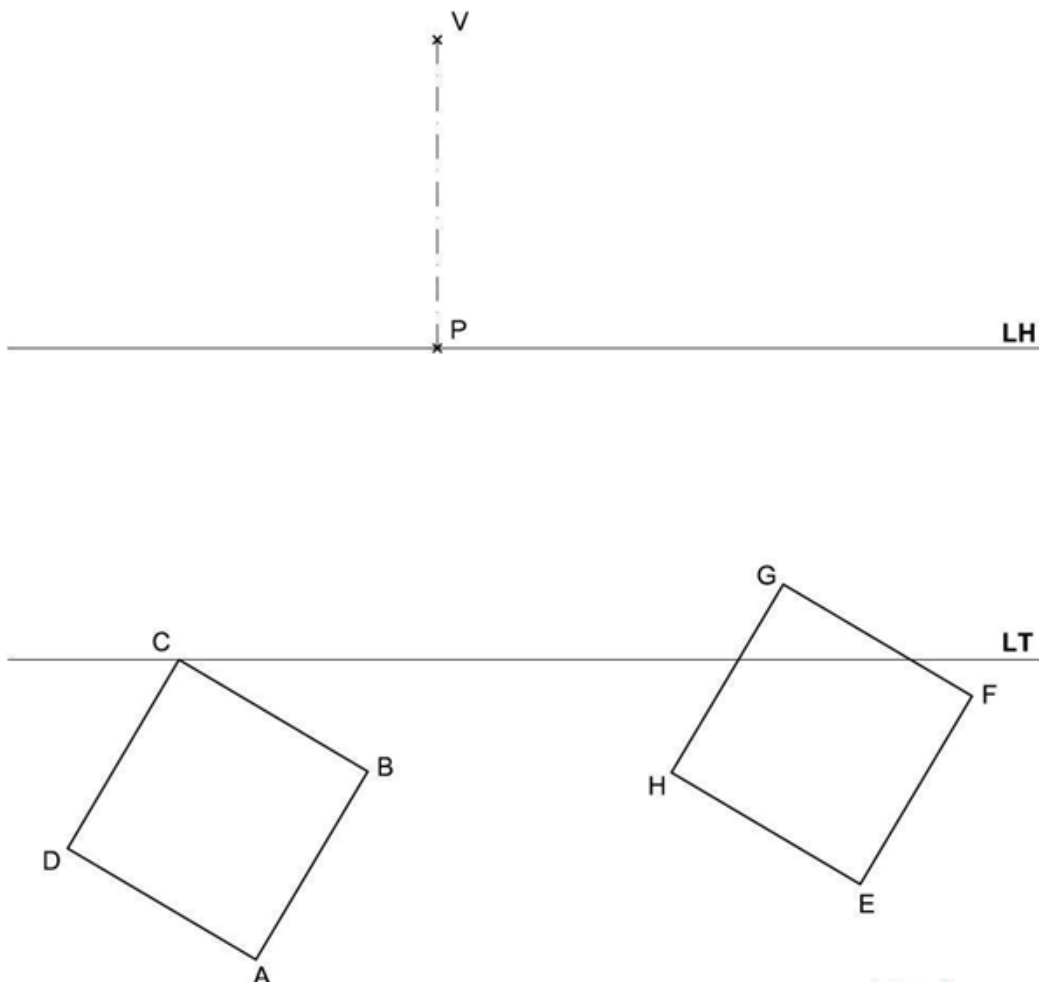


Figuras que tocan el Plano del Cuadro

A continuación aprenderás a dibujar figuras en Perspectiva Cónica Oblicua que se encuentran tocando el Plano del Cuadro o atravesándolo.

Veamos los dos casos simultáneamente en el siguiente ejemplo, dados el Punto de Vista abatido V y su proyección ortogonal P sobre la Línea de Horizonte LH, la Línea de Tierra LT y la proyección horizontal de dos cubos ABCD y EFGH abatidos sobre el Plano del Cuadro.

Los lados de ambos cubos son paralelos entre sí para facilitar el dibujo. Así sólo existen 2 Puntos de Fuga.



Hallar los Puntos de Fuga es sencillo. Dibuja una recta paralela al lado AB por V para obtener F1 y dibuja una paralela al lado CB por V para obtener F2. **Todas las rectas paralelas a V-F1 y por tanto paralelas a AB fugarán a F1 y todas las rectas paralelas a V-F2 y por tanto a CB fugarán a F2.**

Plantas en perspectiva

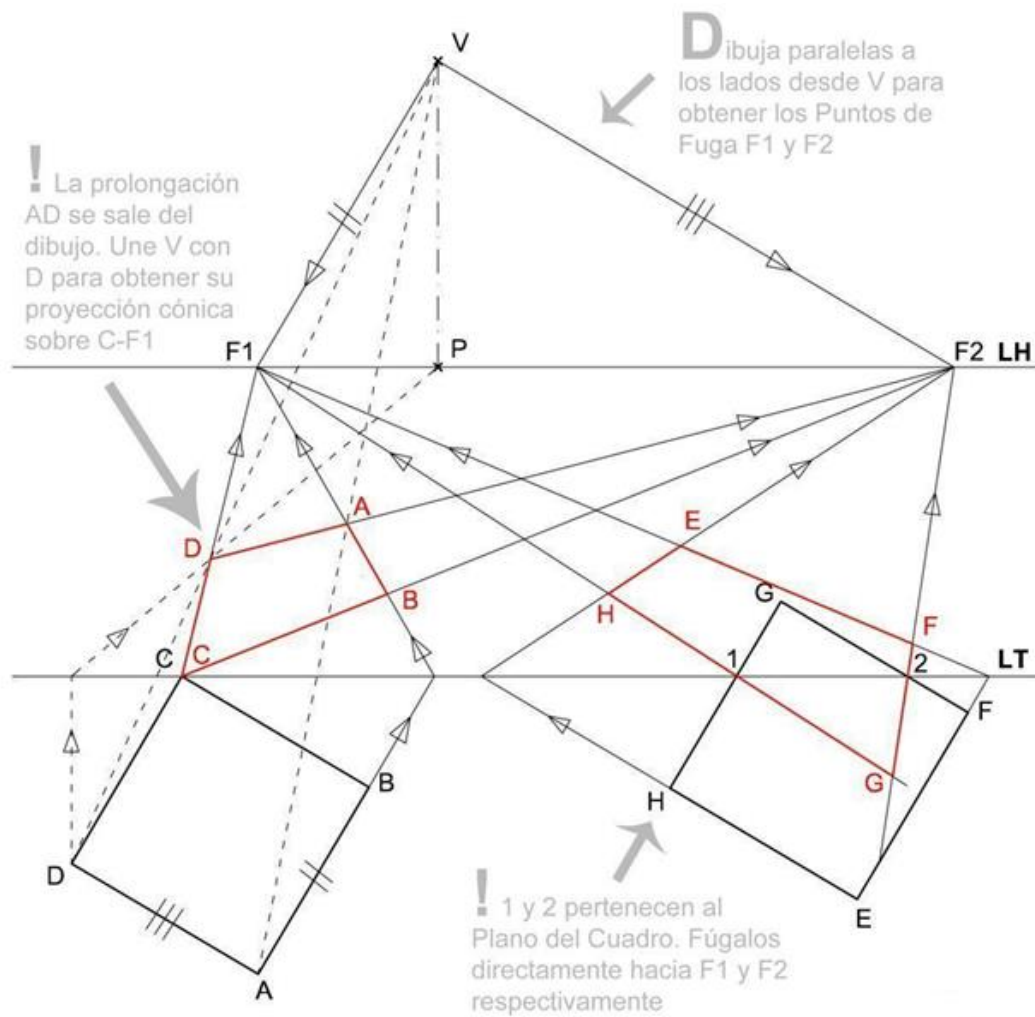
Cuadrado ABCD

El punto C pertenece al Plano del Cuadro porque se encuentra sobre el Plano Geometral y está en la Línea de Tierra. Por tanto, tiene su proyección cónica sobre sí mismo. Desde él puedes fugar dos lados del cuadrado: CB fuga a F2 y CD fuga a F1. Prolonga el lado AB hasta la LT y desde ahí fuga hacia F1. Obtendrás B en perspectiva.

Con el lado AD nos encontramos ante una pequeña **DIFICULTAD**: la prolongación del lado AD se sale de los límites del dibujo. Esto será algo que deberás resolver en algunas ocasiones. En los exámenes no suelen permitir dibujar fuera de los márgenes del papel. Con esto pretenden que tengas **recursos alternativos** para resolver el mismo ejercicio. Yo te daré **2 soluciones posibles** que ya conoces (dibujadas en discontinua)

1. Dibuja una recta perpendicular a la Línea de Tierra por el punto D. Cualquier recta perpendicular a la LT fuga hacia el Punto Principal P. Por tanto, fuga hacia P y obtendrás el punto D en perspectiva sobre la recta CD fugada, es decir, sobre la recta C-F1. Desde D puedes fugar con normalidad hacia F2 para obtener A en perspectiva.
2. Puesto que A y D se encuentran en el Plano Geometral, su proyección en perspectiva se hallará en la recta que une el punto con V. Dibuja la recta V-D y encontrarás D en perspectiva sobre la recta C-F1. Dibuja ahora la recta V-A y encontrarás A en perspectiva sobre la recta B-F1.

¿Ves? En el artículo de **Perspectiva Cónica Frontal** hablábamos de una **triple comprobación** en los puntos pertenecientes al Plano Geometral y para esto sirve.



Cuadrado EFGH

La única dificultad de encontrar la perspectiva de este cuadrado es saber que **los puntos 1 y 2 de corte con la Línea de Tierra tiene su proyección cónica sobre sí mismos, porque pertenecen al Plano del Cuadro.**

Eso quiere decir que deberás fugar el punto 1 perteneciente al lado GH hacia F1, porque GH es paralelo a V-F1. Asimismo, el punto 2 fuga hacia F2, ya que el lado FG es paralelo a V-F2. De esta manera obtienes el punto G en perspectiva, por debajo de la Línea de Tierra.

Prolonga ahora el lado EH hasta la LT y fúgalo hacia F2 para obtener H en perspectiva. Prolonga el lado EF hasta la LT y fúgalo hacia F1 para obtener E y F en perspectiva.

Así quedan resueltas las bases de ambos cubos.

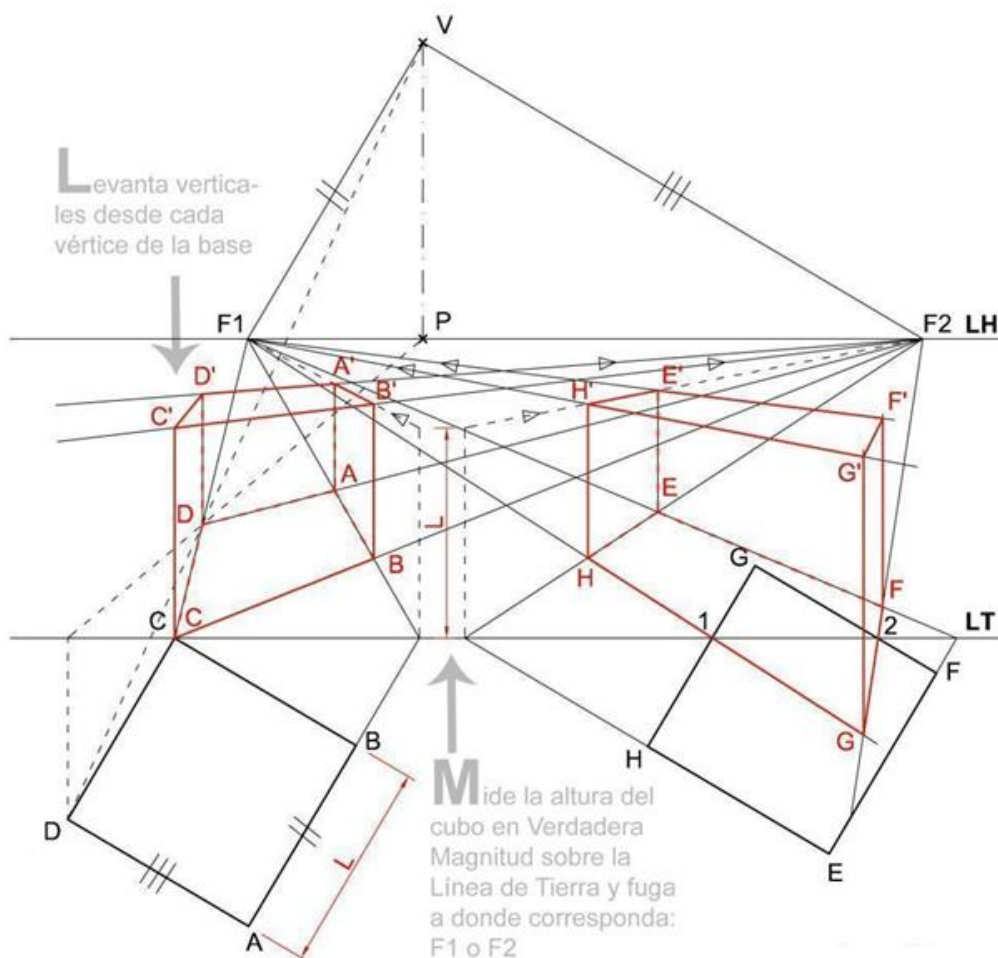
Altura de los cubos

Como siempre, la altura sólo se puede medir en **Verdadera Magnitud sobre la Línea de Tierra**.

Para el primer cubo he medido la altura L (igual al lado del cuadrado) sobre la prolongación de AB y desde ahí he fugado hacia $F1$. En sendas rectas verticales desde los puntos A y B encontrarás los puntos A' y B' . Fuga estos hacia $F2$ para obtener D' y C' respectivamente.

El segundo cubo funciona lo mismo. Para medir la altura L en Verdadera Magnitud yo la he tomado en la prolongación del lado EH sobre la Línea de Tierra y he fugado hacia $F2$. Sobre rectas verticales desde E y H encuentras E' y H' . Fuga desde estos puntos hacia $F1$ y obtendrás F' y G' en las rectas verticales desde F y G .

¡Así quedan resueltos los 2 cubos!



La medida de la altura en verdadera magnitud para el segundo cubo también la podrías haber tomado en el punto 1 ó el punto 2, que ya pertenecen a la Línea de Tierra. Puedes hacerlo como prefieras.

Por qué la Perspectiva Cónica Frontal es lo mismo que la Perspectiva Cónica Oblicua

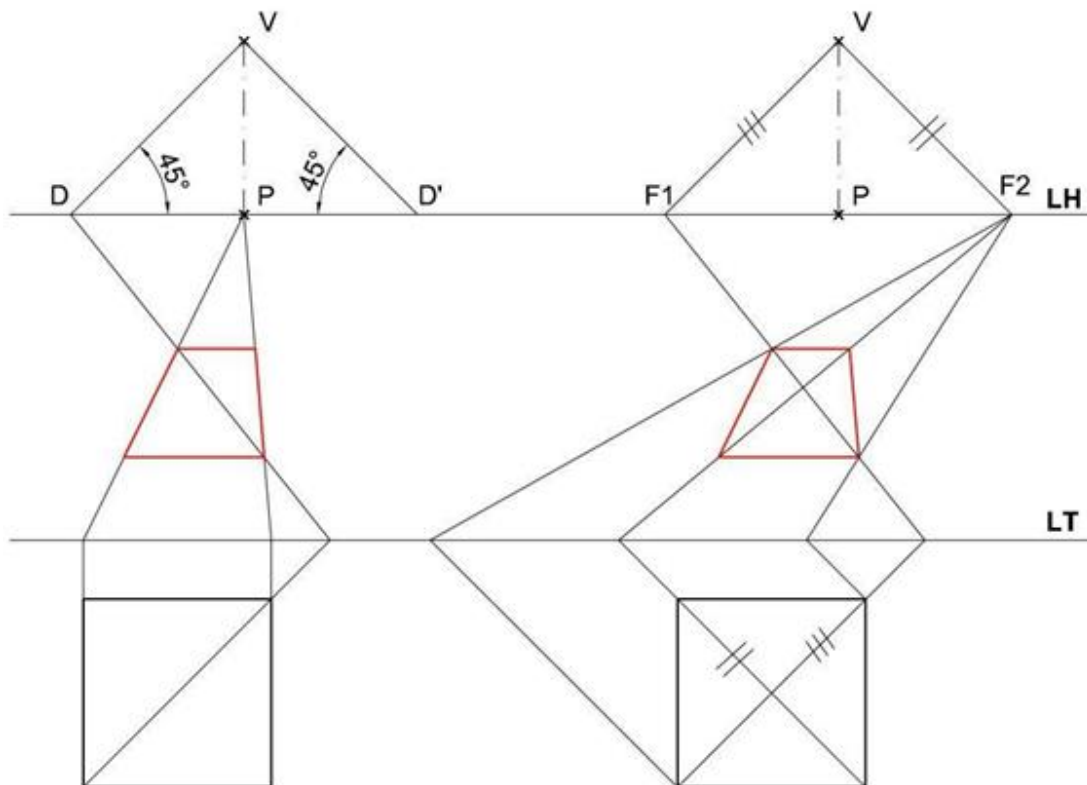
Considera los Puntos Métricos de la Perspectiva Cónica Frontal como Puntos de Fuga para las rectas que forma un ángulo de 45° con la Línea de Tierra.

¿No crees que es entonces exactamente lo mismo que la Perspectiva Cónica Oblicua?

Te dejo a continuación 2 dibujos en paralelo que lo explican.

- El primero está resuelto como expliqué en el anterior artículo de Perspectiva Cónica Frontal. Como ves, aparecen 2 Puntos Métricos D y D' en una recta que pasa por V y forma un ángulo de 45° con LH. Las rectas perpendiculares a LT fugan hacia P.
- El segundo ejercicio está resuelto sin fugar a P. Tomo como direcciones principales las diagonales del cuadrado y hallo sus Puntos de Fuga F1 y F2 dibujando paralelas a esas diagonales por V. La prolongación de las diagonales fugará hacia F1 y F2. Para conseguir la posición exacta de los vértices tenemos que utilizar rectas paralelas a las diagonales.

Fíjate que el resultado es el mismo, aunque el proceso que hemos utilizado es diferente.



Resuelto por Perspectiva
Cónica Frontal. 1 Punto de
Fuga y 2 Puntos Métricos

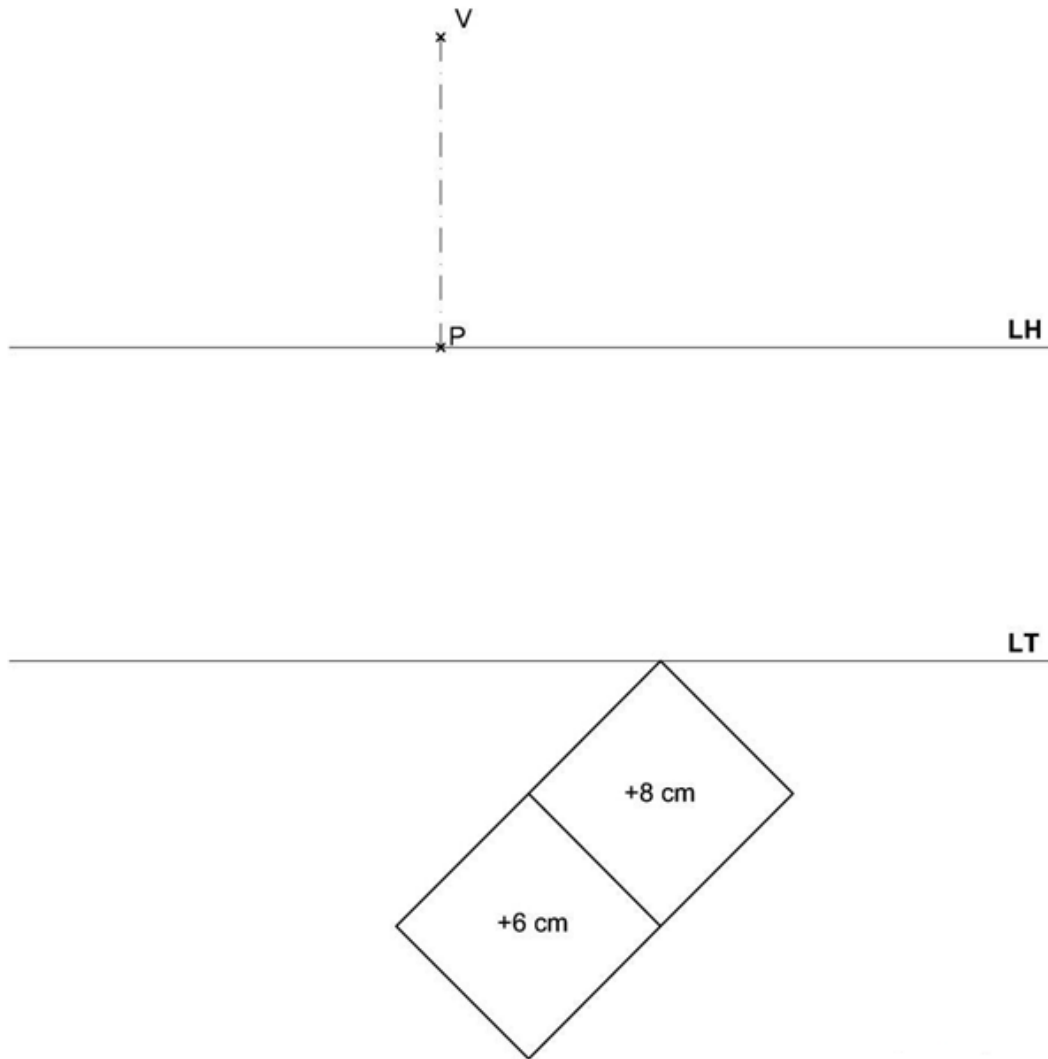
Resuelto por Perspectiva
Cónica Oblicua: 2 Puntos
de Fuga

Objetos más altos que el observador en Perspectiva Cónica

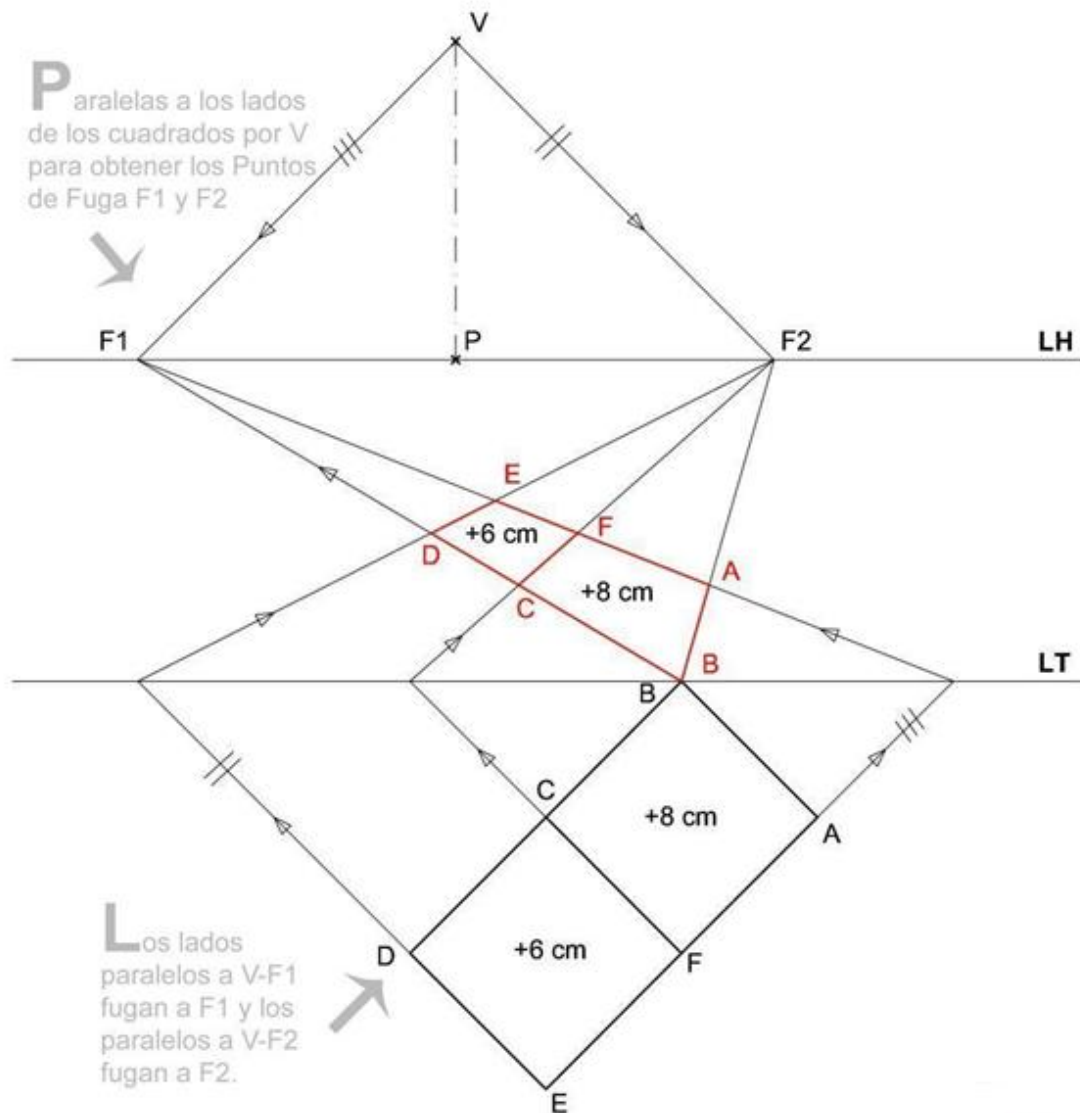
Para terminar el artículo de hoy te enseñaré qué ocurre con un objeto cuya altura es mayor que la distancia entre la Línea de Tierra y la Línea de Horizonte, o, lo que es lo mismo, un objeto cuya altura supera la de los ojos del observador.

Esta es la situación común que sucede cuando paseas por la calle y ves los edificios más altos que tú. Verás que es muy sencillo, el proceso es el mismo que te he explicado.

Suponemos la siguiente Perspectiva Cónica similar a las que hemos planteado anteriormente. Dibujaremos cada uno de esos cuadrados como prismas con la altura de 6 y 8 cm según se indica en la planta.



Dibujar la perspectiva de la planta es fácil. Obtén los Puntos de Fuga F1 y F2 con paralelas a los lados de los cuadrados y posteriormente fuga cada lado a su Punto de Fuga correspondiente.

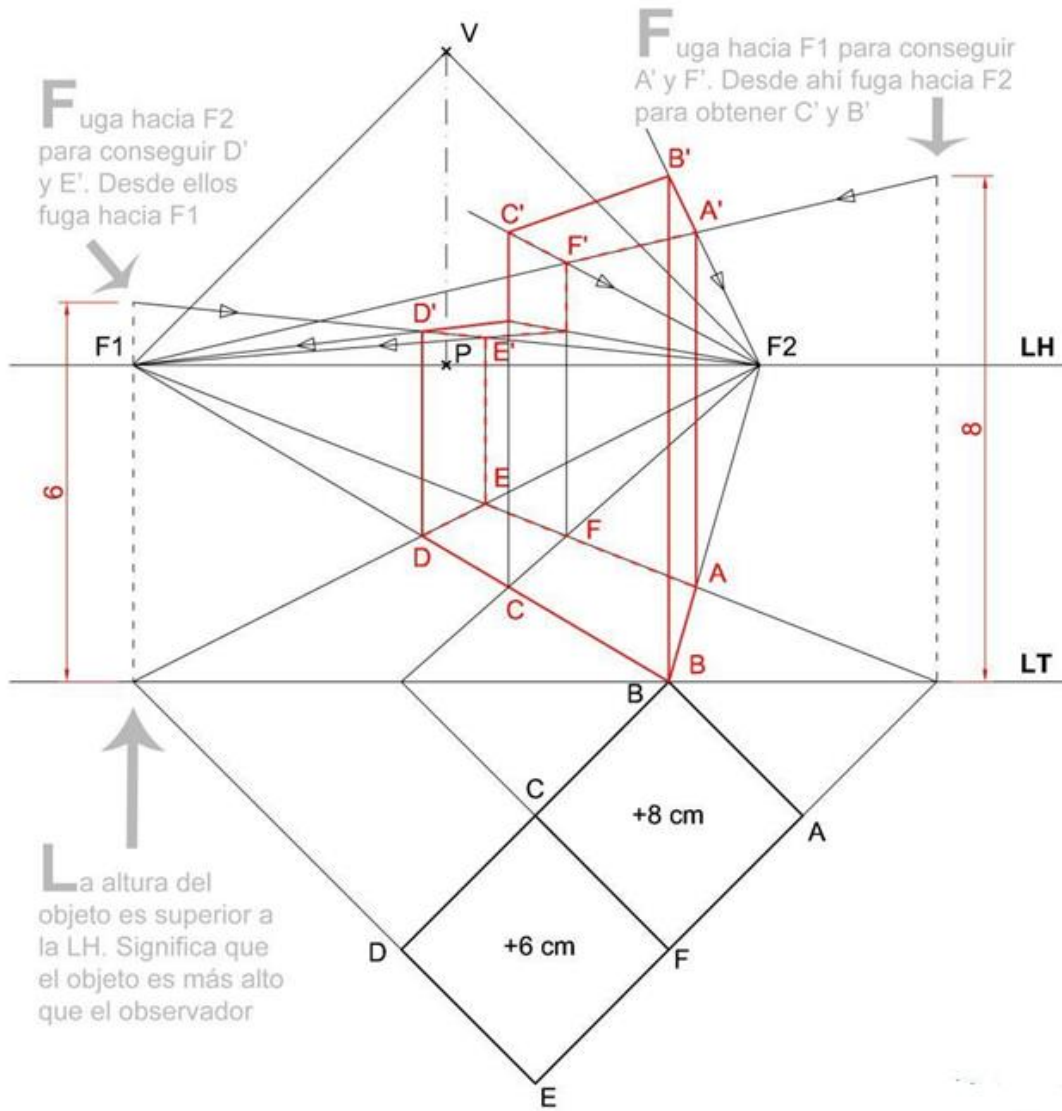


Todo es lo mismo que en los ejercicios anteriores. Incluso la altura. Esta debes colocarla sobre la Línea de Tierra. En este caso verás que, tanto para el prisma de 6 como para el de 8 cm la altura supera la Línea de Horizonte. Eso quiere decir que el objeto es más alto que los ojos del observador.

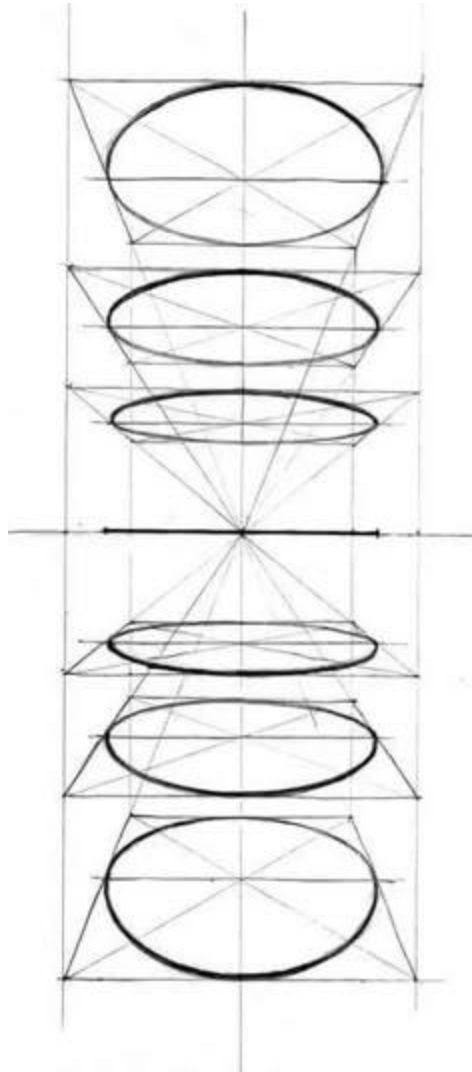
¿Qué se hace en este caso?

Lo mismo de siempre: La altura situada en la prolongación del lado AE debe medir 8 cm en la Línea de Tierra. Desde ahí debes fugar hacia F1 y obtendrás A' y F'. Desde ellos fuga hacia F2 para conseguir C' y B'.

Por el otro lado, en la prolongación del lado DE deberás medir una altura de 6 cm. Al fugar hacia F2 encontrarás D' y E' en las rectas verticales desde D y E. Fuga esos puntos hacia F1 y obtendrás la pieza definitiva.



La circunferencia en Perspectiva Cónica



La Perspectiva Cónica, al ser la más parecida al ojo humano, es muy útil en la representación de espacios, ya que nos ofrece una imagen bastante parecida a la realidad, tal como la percibimos nosotros. Raras veces observamos una circunferencia como tal, casi siempre la vemos deformada. Con este artículo aprenderás a dibujar la circunferencia en los 3 planos principales del espacio.

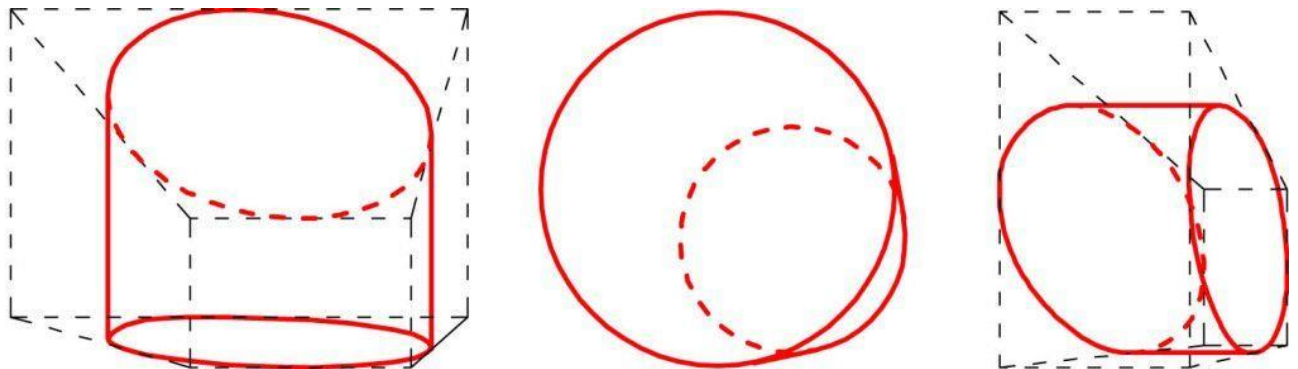
Este artículo es la continuación de una serie sobre Perspectiva Cónica. Los anteriores artículos son:

- **Perspectiva Cónica Frontal**
- **Perspectiva Cónica Oblicua**

La circunferencia en Perspectiva Cónica

Vamos a dibujar la circunferencia en Cónica para los 3 planos del espacio e incluso le daremos profundidad a la circunferencia, es decir, dibujaremos el cilindro asociado a cada circunferencia.

En dos de los casos (1º y 3º) dibujaremos la circunferencia en perspectiva a partir de 8 puntos. En el 2º caso la circunferencia se puede dibujar con el compás, así que sólo habrá que encontrar la posición del centro y el radio que le corresponde.

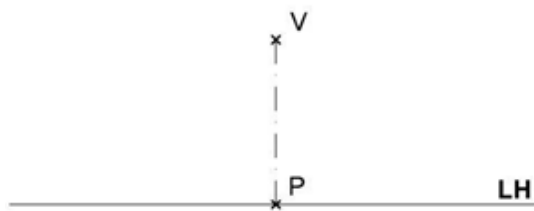


Veamos en primer lugar la circunferencia apoyada en el plano del suelo.

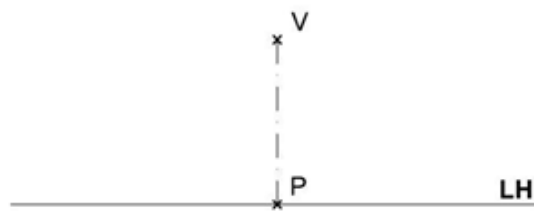
Circunferencia en el Plano Geometral (plano horizontal)

Partimos de un Sistema Cónico definido por su Punto de Vista V abatido sobre el Plano del Cuadro, su Línea de Horizonte y su Línea de Tierra. Dada una circunferencia contenida en el Plano Geometral por su abatimiento sobre el Plano del Cuadro tendrás que seguir los siguientes pasos para poder representarla en ese Sistema Cónico:

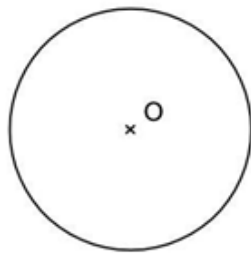
1. Inscribe la circunferencia en un cuadrado con sus lados paralelos y perpendiculares a la Línea de Tierra. Para ello dibuja desde el Centro O de la circunferencia una recta perpendicular y otra paralela a la LT y desde sus puntos de corte con la circunferencia 1, 3, 5, 7 dibuja el cuadrado. Dibuja las diagonales del cuadrado para obtener los puntos 2, 4, 6, 8.

E
NUNCIADO

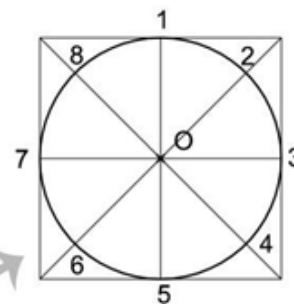
1 CUADRADO CIRCUNSCRITO



LT



LT

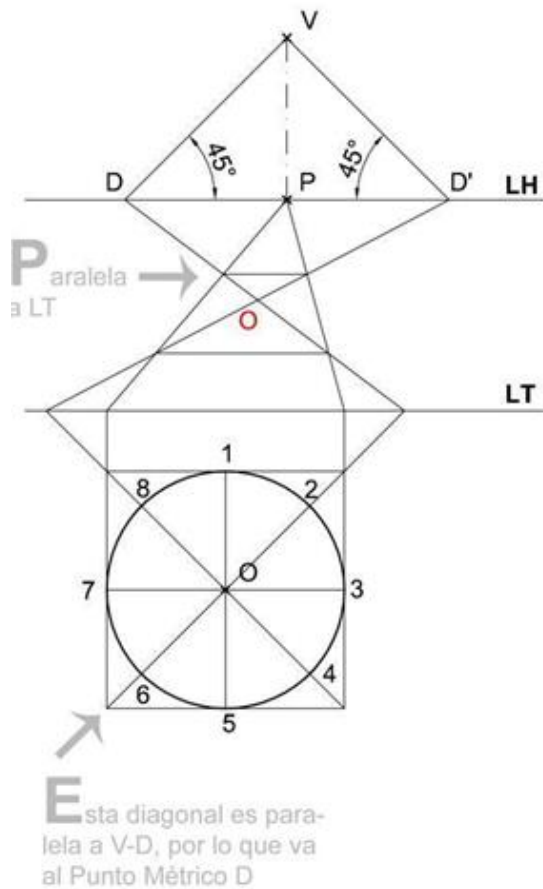


Dibuja el cuadrado circunscrito a la circunferencia y sus diagonales

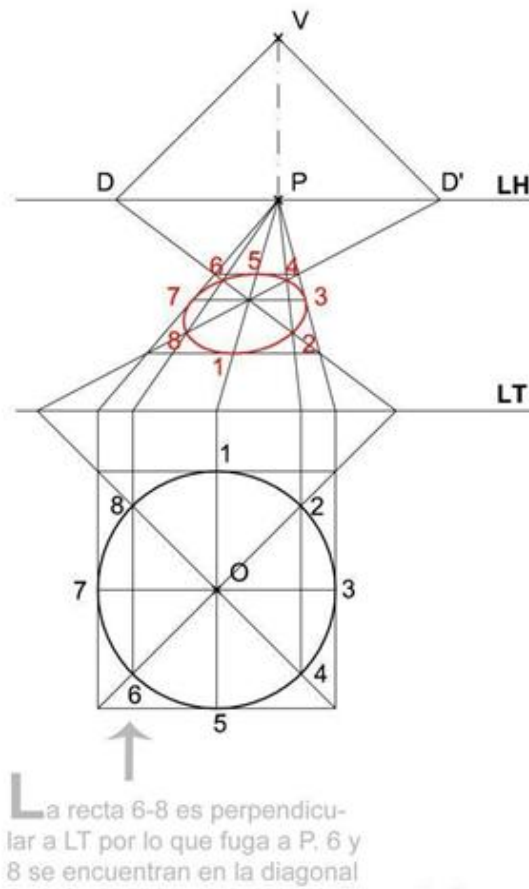
2. Dibuja la proyección cónica del cuadrado. En primer lugar, deberás encontrar los Puntos Métricos (recuerda el tema de **Perspectiva Cónica Frontal**) que se encuentran en sendas rectas a 45° con la LH que pasan por V. Las rectas perpendiculares a la LT fugan a P. Prolonga las diagonales del cuadrado hasta la LT y une el punto de corte con esta con el Punto Métrico D o D' correspondiente. La intersección de ambas diagonales en perspectiva define el centro O de la circunferencia. Las rectas paralelas a LT tienen su proyección cónica también paralela a LT.

3. Obtén la Perspectiva Cónica de cada punto 1-8 y dibuja la curva. Desde el punto O en que se cortan dibuja una recta paralela a LT y obtendrás los puntos 3 y 7. La recta 1-5 es perpendicular a LT, por lo que si la prolongas hasta esta y la fugas hacia P conseguirás los puntos 1 y 5 sobre el cuadrado en perspectiva. Dibuja ahora 2 rectas, una que pase por 8 y 6, la otra que pase por 2 y 4. Ambas son perpendiculares a LT, por tanto, fugan hacia P. En las intersecciones con las diagonales en perspectiva obtendrás dichos puntos 2, 4, 6, 8 en perspectiva.

2 CÓNICA DEL CUADRADO



3 CÓNICA DE LOS PUNTOS



Une los 8 puntos que has conseguido de la manera más suave y continua posible. **Un consejo:** en los puntos 1, 3, 5, 7 la circunferencia es tangente al cuadrado, así que procura dibujarlo de esa manera en la perspectiva; esta es una orientación muy útil.

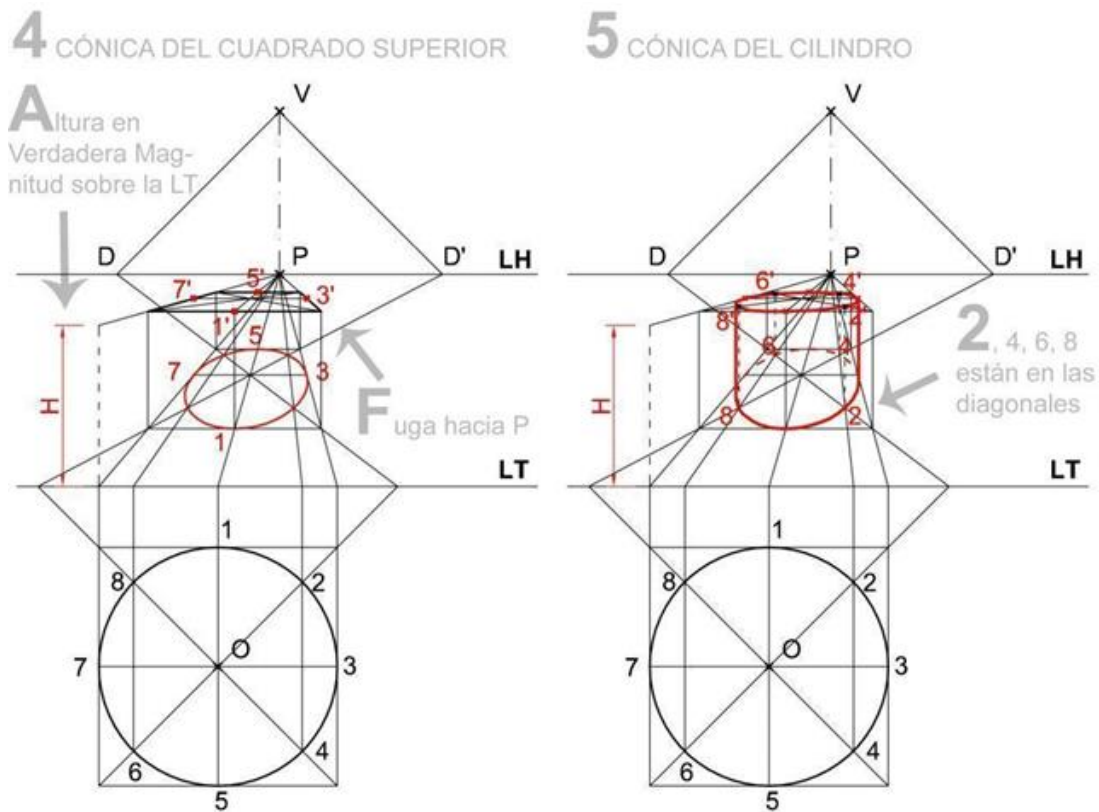
Cilindro apoyado en el Plano Geométral

La circunferencia que hemos dibujado en el ejercicio anterior apoyada en el plano del suelo nos servirá como base para dibujar un cilindro recto, es decir, con su eje perpendicular a la base.

Inscribiremos la circunferencia de la base superior en un cuadrado, igual que hemos hecho con la base inferior.

4. Altura del prisma envolvente: Sobre la Línea de Tierra mide la altura H del cilindro en Verdadera Magnitud y fúgala hacia el Punto Principal P. Con esta altura y levantando rectas verticales desde cada vértice del cuadrado puedes dibujar el cuadrado de la base superior. Dibuja las diagonales del cuadrado con lo que hallarás el centro. Desde este dibuja los dos diámetros principales, el paralelo a la LT define los puntos 3' y 7', mientras que el diámetro perpendicular que fuga hacia P determina los puntos 1' y 5'.

5. Los cuatro puntos restantes 2',4' , 6', 8' se encuentran en las diagonales del cuadrado superior y los encontrarás en rectas verticales desde 2, 4, 6 y 8. Dibuja la circunferencia de la manera más armónica posible. El último paso será dibujar las generatrices del cilindro que configuran el contorno, para lo que tendrás que dibujar las rectas verticales tangentes a ambas circunferencias en perspectiva. ¡Ya está dibujado el cilindro!



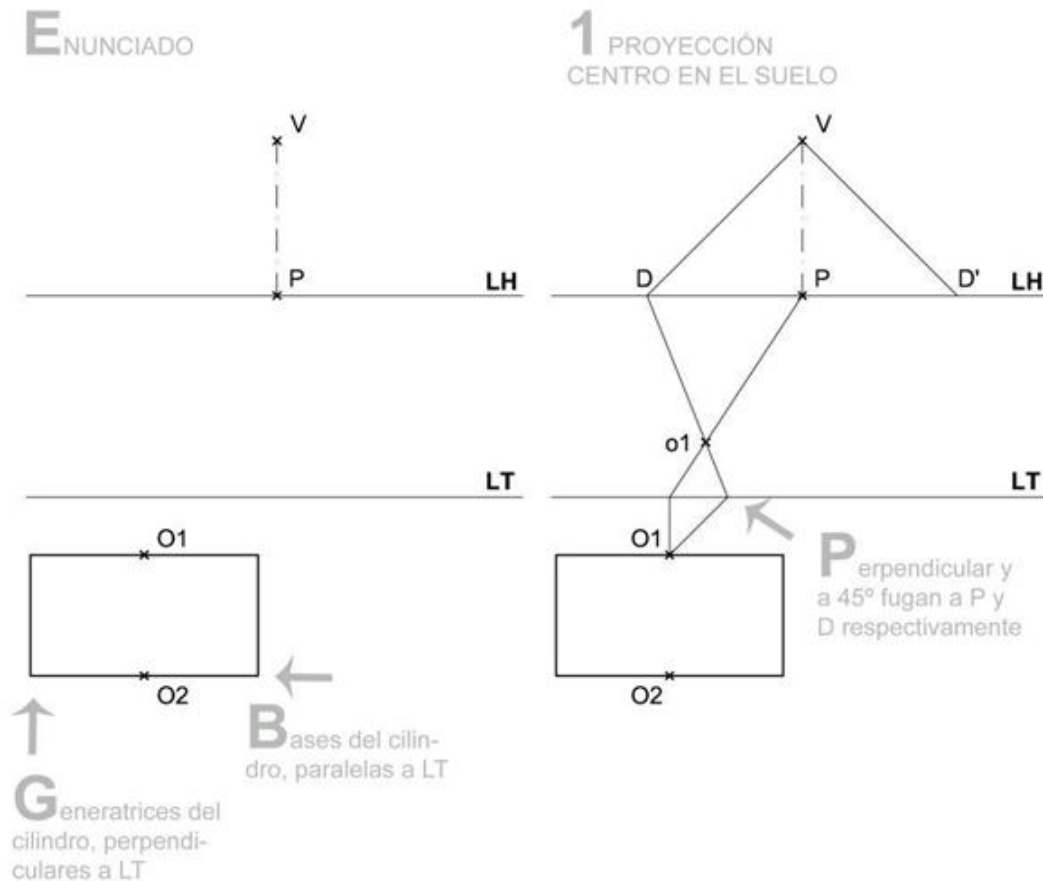
Cilindro con bases en el Plano Frontal en Perspectiva Cónica

Aquí tenemos un ejercicio más sencillo que el anterior. Puesto que el plano en el que se encuentra la circunferencia es paralelo al Plano del Cuadro, las dimensiones no se mantienen (varían con la profundidad) pero los ángulos sí. Es por ello que la circunferencia se verá como una circunferencia. Tendremos únicamente que hallar la posición del centro y el radio que le corresponde.

Dada la proyección de un cilindro apoyado sobre el Plano Geométral y abatida sobre el Plano del Cuadro (O_1 y O_2 son las proyecciones de los centros de las bases) se pide dibujar el cilindro en la Perspectiva Cónica definida.

Dibujaré en primer lugar la circunferencia de centro O_1

1. **Proyección horizontal del Centro.** Dibuja una recta perpendicular a LT por O1 y fúgala hacia P. Dibuja otra recta a 45° por O1 y únala con el Punto Métrico D para encontrar la profundidad de O1 en perspectiva. Su proyección sobre el suelo es o1.

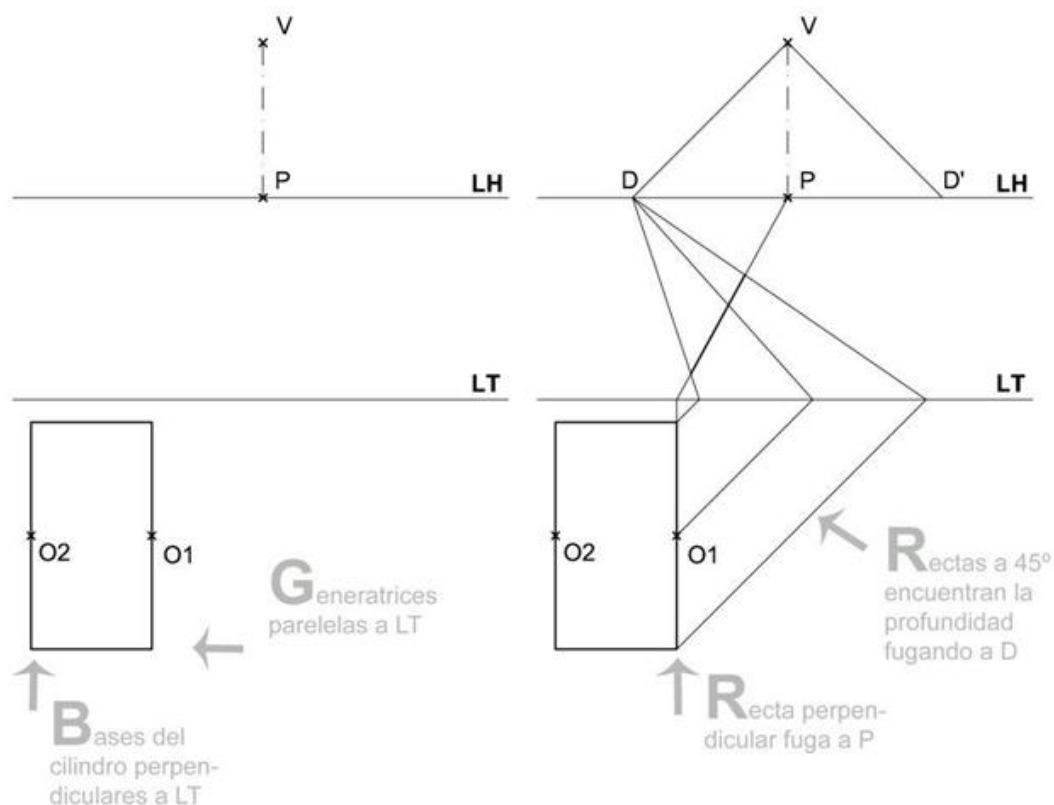


2. Base delantera: altura del Centro y Radio. Puesto que el cilindro está apoyado en el Plano Geometral, la distancia del centro al Plano será igual al radio. Coloca la medida del radio R en una recta perpendicular a LT y fúgala hacia P. En una vertical que pasa por o1 se encuentra el punto definitivo O1. El radio de la circunferencia será la O1-o1.

3. Base posterior. Sigue exactamente el mismo proceso para la circunferencia de centro O2. Se verá más pequeña porque está a una profundidad mayor. Para unir las dos bases del cilindro deberás dibujar las generatrices del contorno. Estas fugan hacia P, por lo que es sencillo dibujarlas con precisión: son las **rectas tangentes** a las circunferencias desde el punto P. Yo he simplificado el dibujo y sólo he indicado con línea discontinua la circunferencia que pasa por O1 y P, con centro en el punto medio de dicho segmento O1-P. Esta circunferencia define los puntos de tangencia T en la circunferencia de centro O.

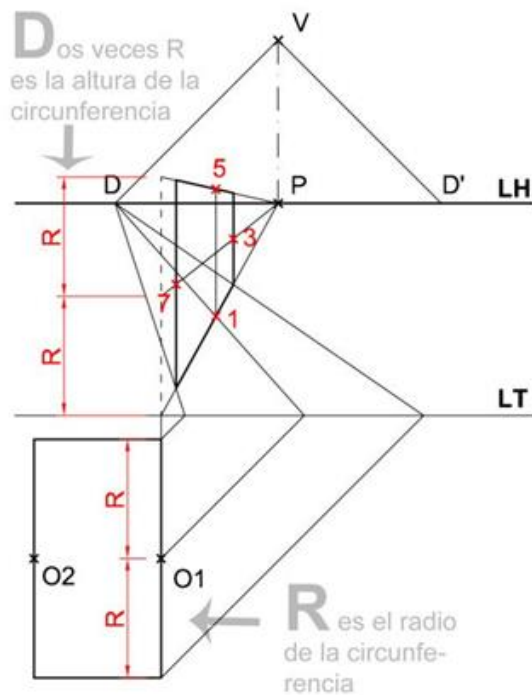
E NUNCIADO

1 PROYECCIÓN DE LA PRIMERA BASE

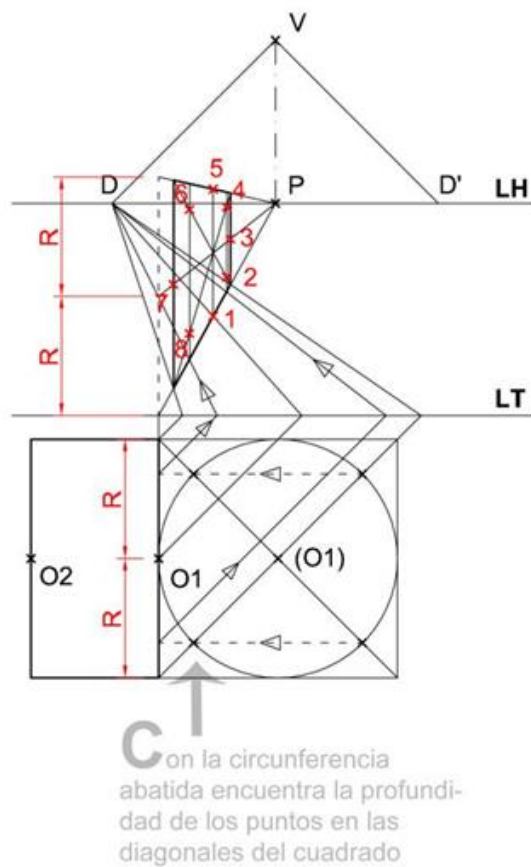


1. **Encuentra la proyección cónica en planta de la circunferencia.** Dibuja una recta perpendicular a LT que pase por O1 y fúgala hacia P. Dibuja seguidamente 3 rectas a 45° que pasen por O1 y por los extremos del segmento para encontrar la profundidad de la proyección de la circunferencia al fugarlos hacia el Punto Métrico D.
2. **Dibuja el cuadrado circunscrito.** La distancia de O1 al extremo del rectángulo en planta será el radio R de la circunferencia. Colócalo 2 veces sobre una recta perpendicular a la LT en Verdadera Magnitud y fúgalo hacia P. Así podrás dibujar el cuadrado circunscrito a la circunferencia en perspectiva, así como los puntos 1, 3, 5, 7 pertenecientes a la circunferencia.
3. **Para mayor precisión, encuentra 4 puntos en las diagonales.** Abate para ello la circunferencia sobre el plano del dibujo. Puedes dibujar directamente el cuadrado abatido, puesto que tienes el lado y la diagonal (recta a 45°). Dibuja la circunferencia con centro en la intersección de las diagonales del cuadrado. Lleva los 4 puntos de corte de las diagonales con la circunferencia a la planta con rectas paralelas a LT. Con rectas a 45° que llegan a la LT fugadas al Punto Métrico D obtendrás la profundidad a la que los puntos de las diagonales se encuentran en la perspectiva. Dibuja las dos rectas verticales desde los puntos de corte con la base del cuadrado en perspectiva y obtendrás en las diagonales los puntos 2, 4, 6, 8.

2 CUADRADO CIRCUNSCRITO



3 ABATIR LA CIRCUNFERENCIA

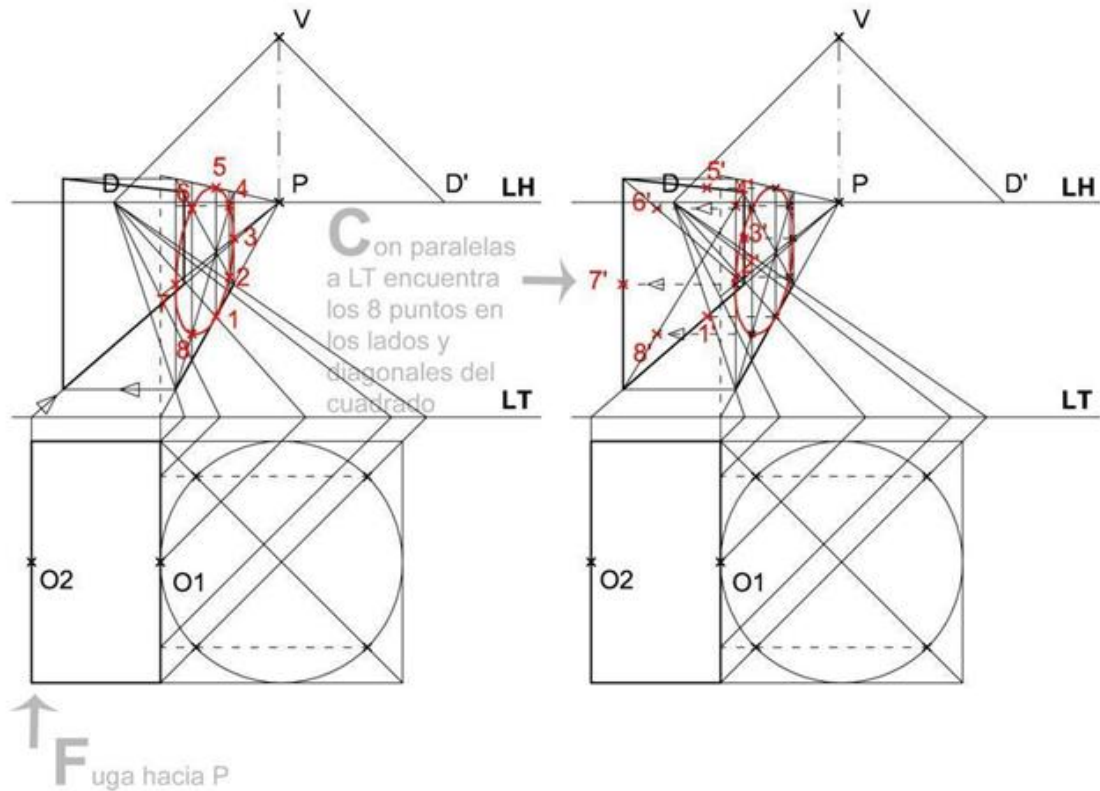


4. Tras dibujar la primera circunferencia lo más limpia posible (recuerda que en 1, 3, 5, 7 la circunferencia es tangente al cuadrado y nunca se sale de este) tendrás que **dibujar el cuadrado circunscrito a la segunda base del cilindro**. Dibuja la recta perpendicular a LT que pasa por O2 hasta la LT y fúgala hacia P. Con rectas paralelas a LT desde los vértices del primer cuadrado puedes dibujar el segundo.

5. **Dibuja las diagonales del segundo cuadrado**. Siendo metódico en el proceso, dibuja rectas paralelas a la LT desde cada uno de los ocho puntos hallados para la primera circunferencia y encontrarás los puntos del 1' al 8' para la segunda circunferencia. Como en el primer caso, los puntos 1', 3', 5', 7' se encuentran en los lados del cuadrado y los puntos 2', 4', 6', 8' en las diagonales.

4 CUADRADO DE LA SEGUNDA BASE

5 LOS 8 PUNTOS DE LA CIRCUNFERENCIA

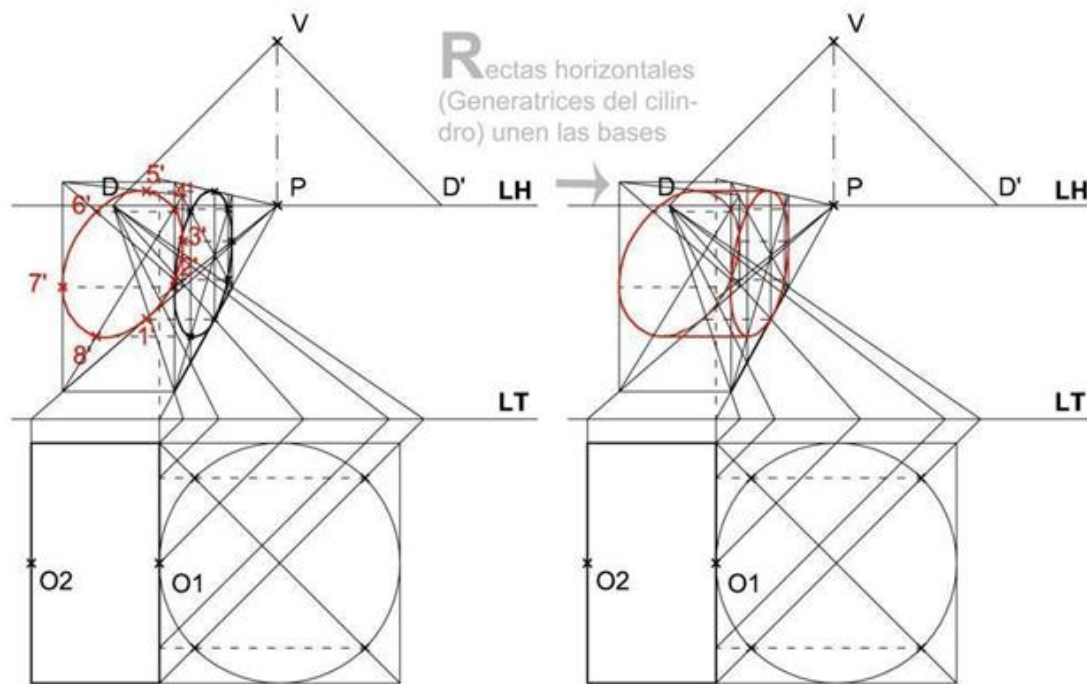


6. Dibuja la circunferencia uniendo los puntos del 1' al 8'.

7. Une ambas circunferencias con las generatrices del contorno. Estas son dos rectas paralelas a la LT por las partes superior e inferior de las circunferencias en perspectiva.

6 DIBUJA LA SEGUNDA BASE

7 CIERRA EL CILINDRO



Ahí tienes explicado cómo se dibuja la circunferencia en Perspectiva Cónica para cada uno de los 3 planos principales. También has visto cómo se dibuja el cilindro teniendo como base la circunferencia de cada uno de esos 3 casos.

