

CO-APUNTS
dibuix



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Biblioteca



1400080013

A P U N T I S

D I

D I B U J O

2º C U R S O

1º P A R T I

A
V
I
T
C
I
F
P
S
D
R
S
I
P

BIBLIOTECA



BIBLIOTECA
Registro n.º 676

Profesor M. Sarquella Brugat

UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

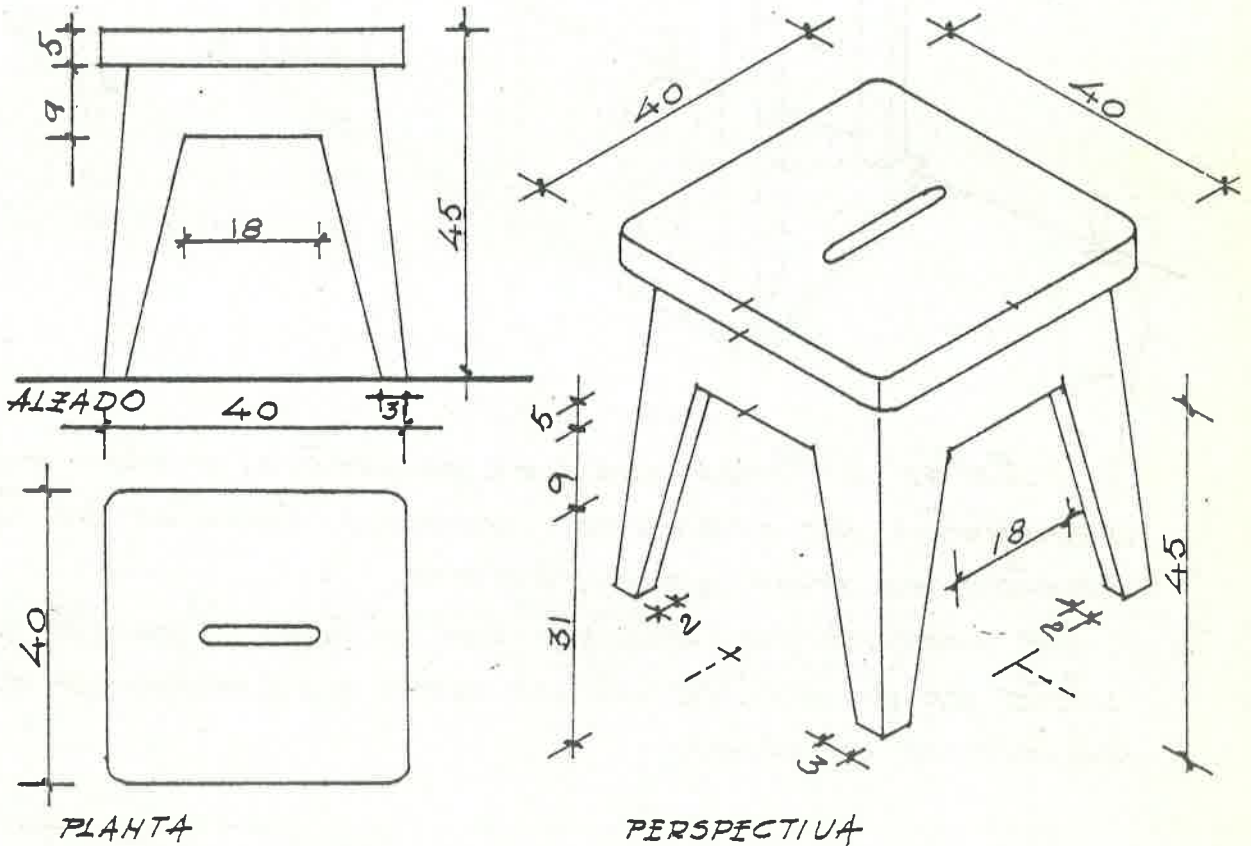


BIBLIOTECA
EX - LIBRIS

PERSPECTIVA

El profesional acostumbrado a manejar planos los entiende y valora en sus formas y dimensiones los temas expresados en ellos, pero en su comunicación gráfica con el profano (cliente, operario) y con objeto de facilitar la comprensión y la rapidez de captar la idea a desarrollarse se recurre a las perspectivas.

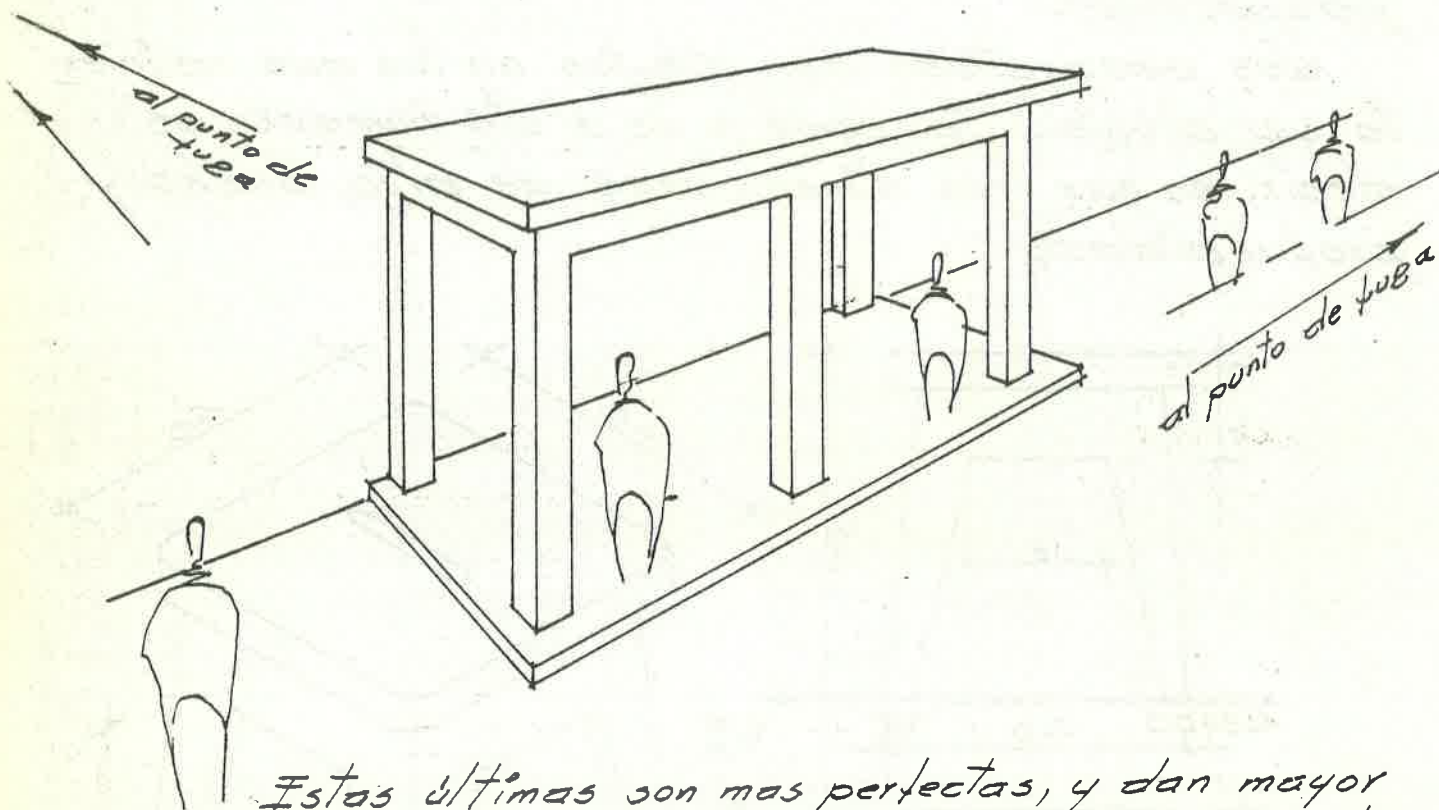
Las perspectivas son dibujos en los que se intenta ver el objeto, tal como lo ve el ojo humano, es decir en sus tres dimensiones de alto, ancho y profundidad.



En el ejemplo el carpintero que tenga que realizar el taburete, interpretara mas rapidamente la "idea" en perspectiva en este caso isométrica que en sus vistas tradicionales, de alzados y plantas.

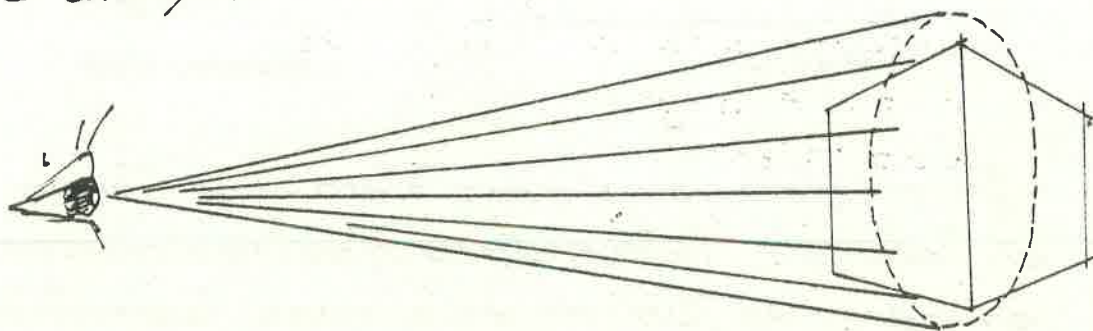
Se dividen en caballeras, axonométricas y cónicas. Las dos primeras son de paralelismo, es decir todos sus lados son paralelos cumpliendo ciertas reglas.

Las cónicas con puntos de fuga, en la cual los objetos al alejarlos del punto de vista se hacen mas pequeños.



Estas últimas son mas perfectas, y dan mayor sensación de realidad, aunque también su realización es mas complicada.

Se denomina cónica por situar el punto de vista en el vertice de un cono, que abarca el objeto a dibujar.



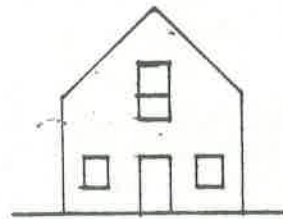
PIERSPECTIVA CABALLERA

Es muy apropiada para temas pequeños, y detalles a pulso "croquis tridimensional" de detalles de obra.

Se caracteriza por su sencillez, solo aplicable a dibujos muy sencillos.

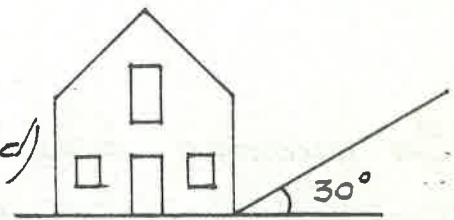
1º PASO

Dibujo del alzado o cara principal, en verdadera magnitud Escala 1:200



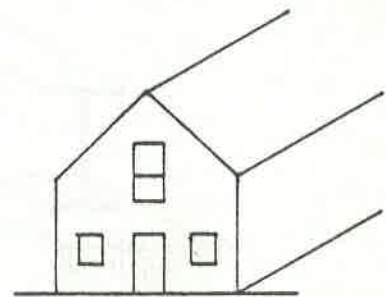
2º PASO

Elección de ángulo de líneas oblicuas paralelas (profundidad)
30° 45° 60° etc...



3º PASO

Trazado de paralelas a la línea oblicua



4º PASO

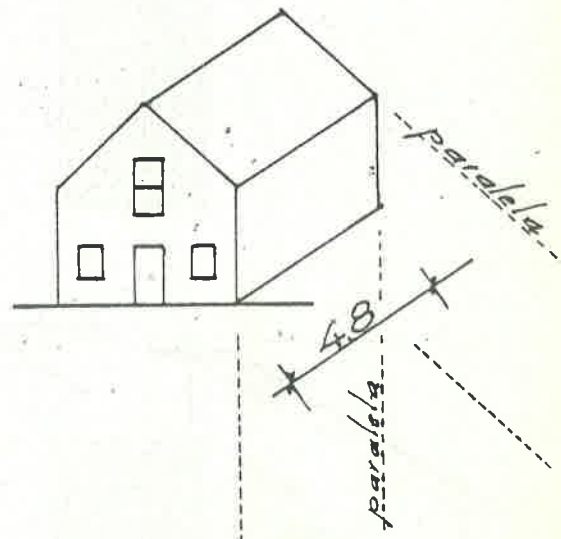
Tomando la medida de profundidad del tema se reduce según el ángulo escogido

$$60^\circ = \frac{1}{3}$$

$$45^\circ = \frac{1}{2}$$

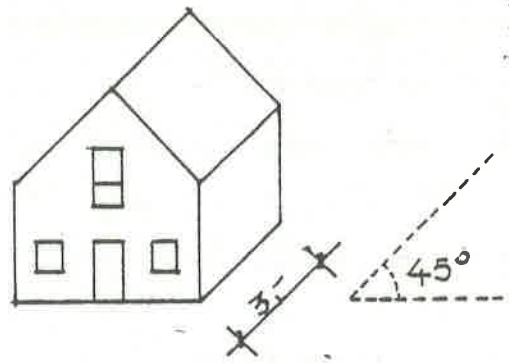
$$30^\circ = \frac{4}{5}$$

5º en este caso la medida de profundidad son 6 ml. tenemos $\frac{6}{5} \times 4 = 4,8$ ml. (Escala 1:200)



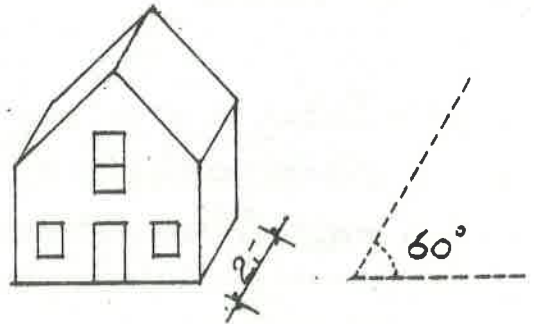
EJEMPLO a 45°

$$\frac{1}{2} \text{ de } 6,- = 3$$

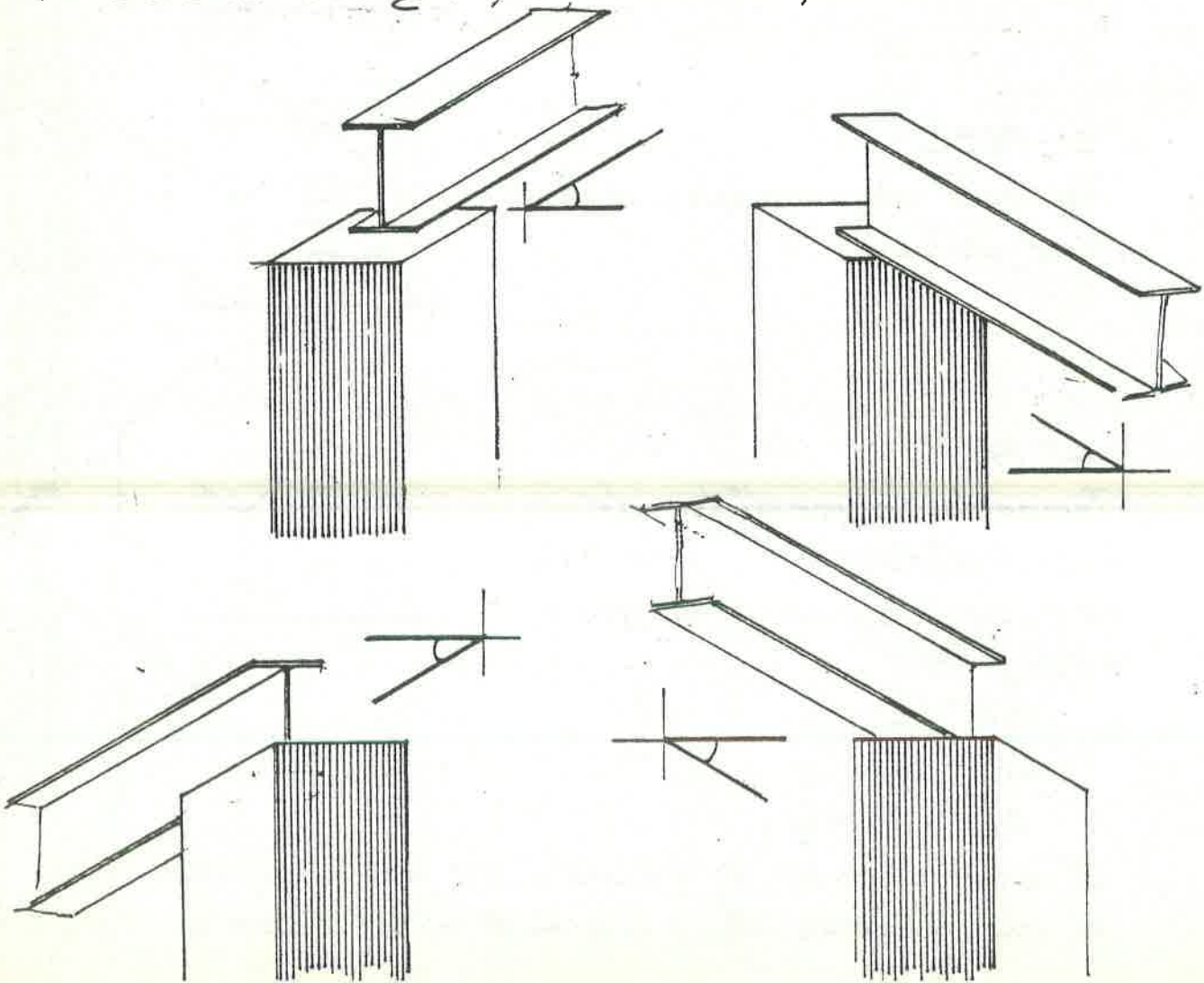


EJEMPLO a 60°

$$\frac{1}{3} \text{ de } 6,- = 2$$



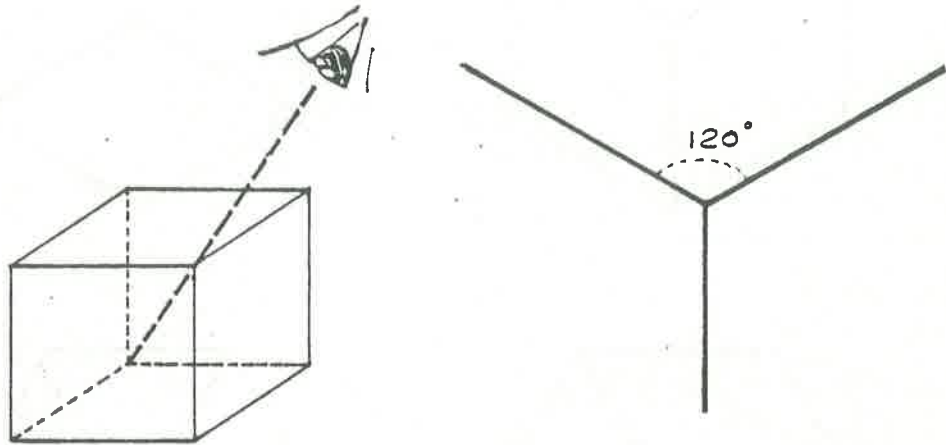
Se pueden elegir 4 direcciones, ver ejemplo en detalle entrega jacena con pilar



AXONOMETRICAS - ISOMETRICA 5

Las perspectivas axonométricas son muy fáciles de realizar y producen buen efecto, como la caballería es de paralelismo total.

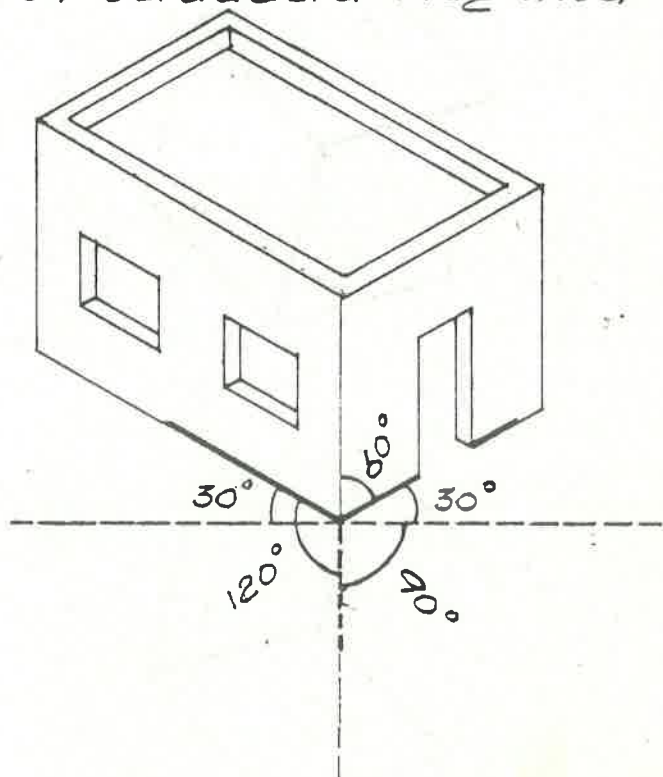
La más usual es la "isométrica"



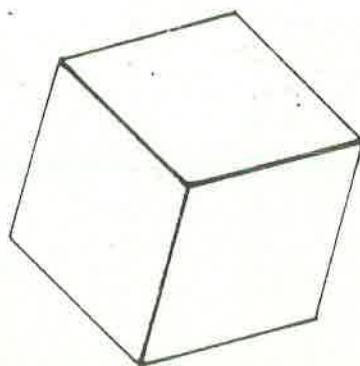
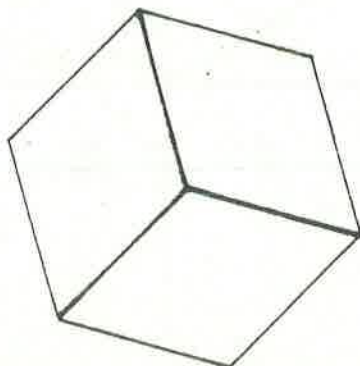
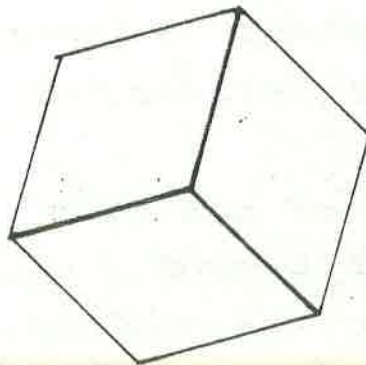
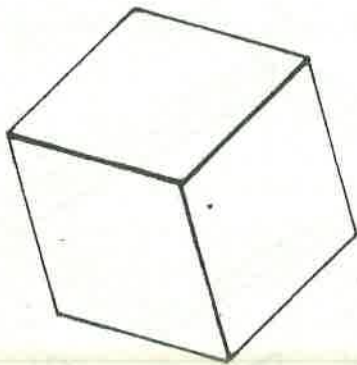
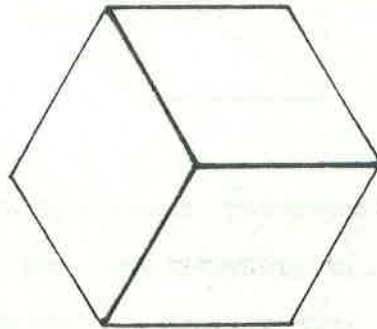
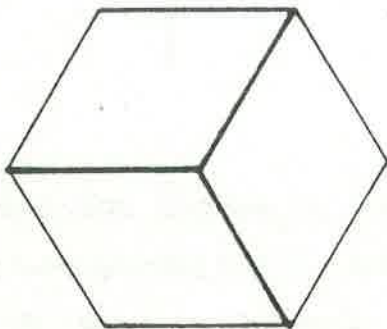
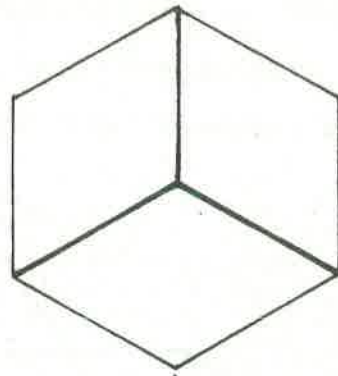
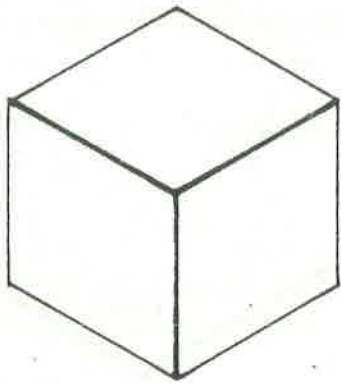
Y básicamente consiste en situar el punto de vista justo en la diagonal de un cubo y observamos, los tres ángulos isométricos base para el armazón de toda perspectiva de este tipo.

Tres ángulos iguales de 120° "iso" (igual en griego) Las medidas se toman en verdadera magnitud sobre sus tres brazos.

Para montar cualquier tema se puede comenzar con módulos de 120° ó sea $60^\circ-30^\circ$

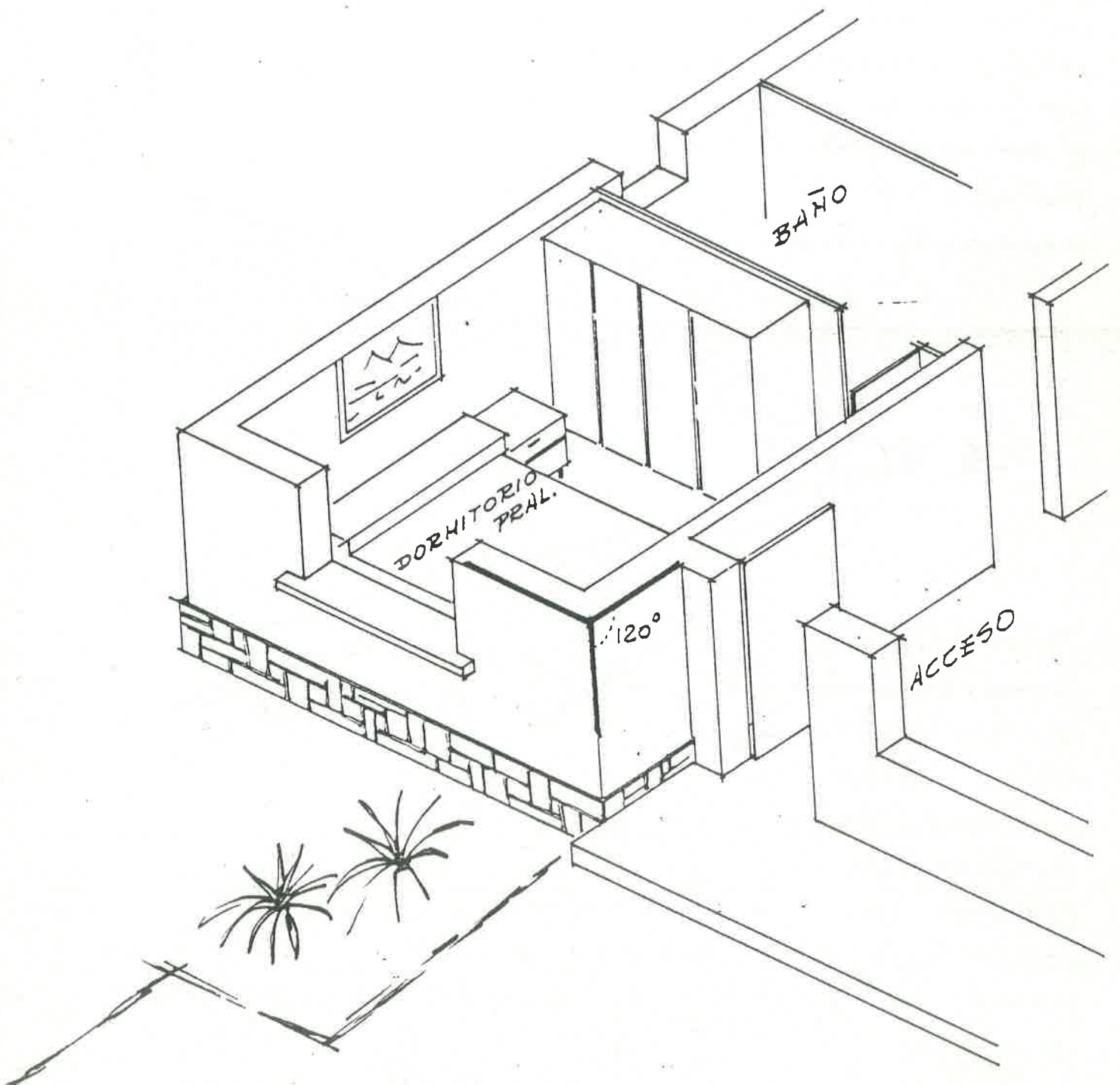


Diversas formas de montar perspectivas isométricas



Esta forma de perspectiva es muy apropiada en decoración, tiene la gran facilidad de trabajar a la misma escala en las tres direcciones.

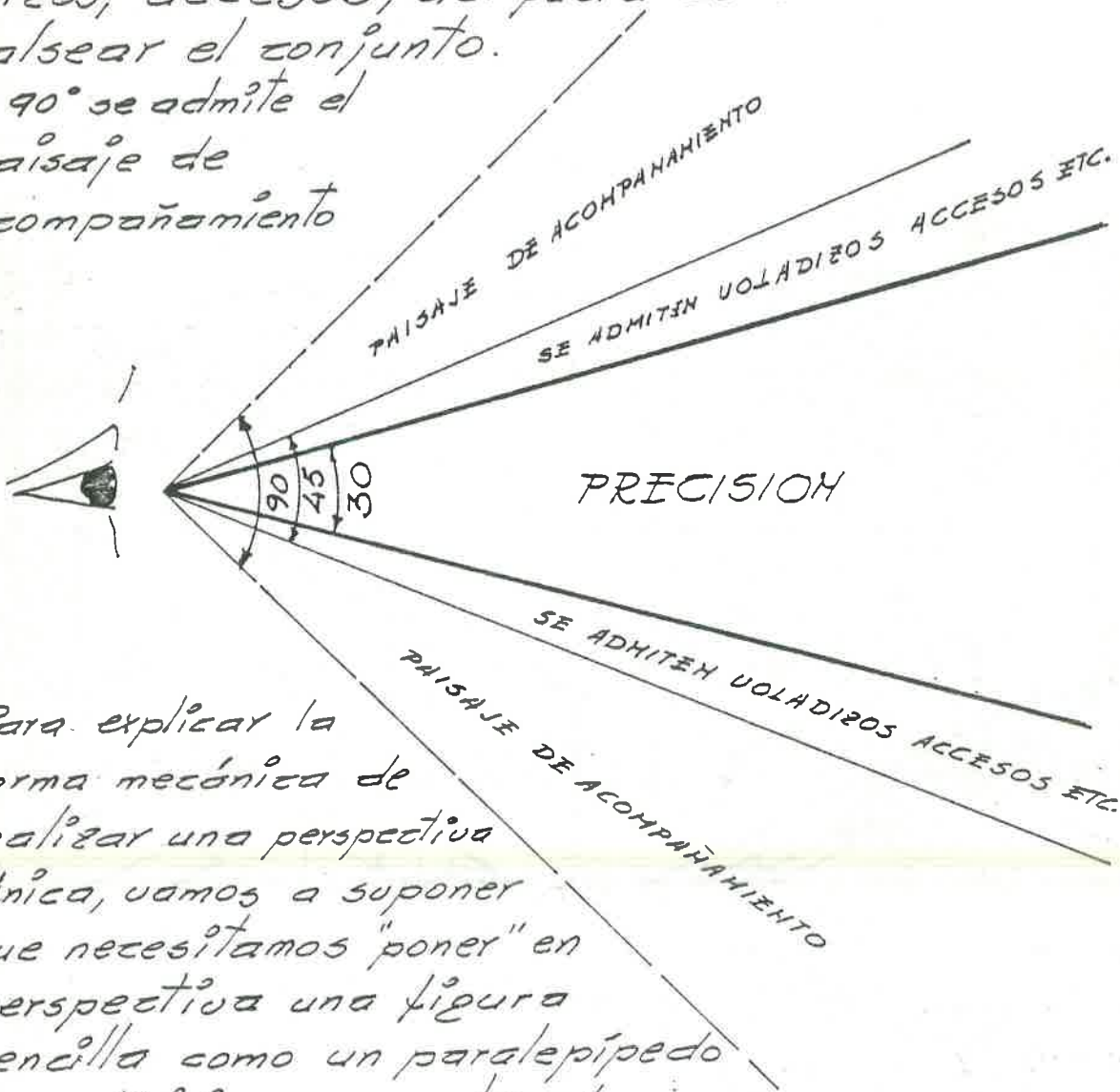
El ejemplo que se dibuja a continuación pertenece a la planta general de un chalet tipo sencillo tomando la parte de acceso y dormitorio principal y cortando a la altura de la vista para ver el mobiliario interior



PERSPECTIVA CONICA

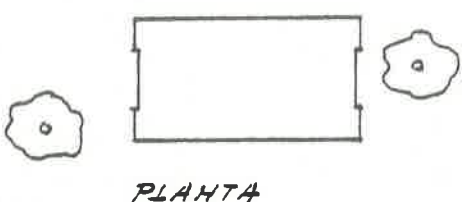
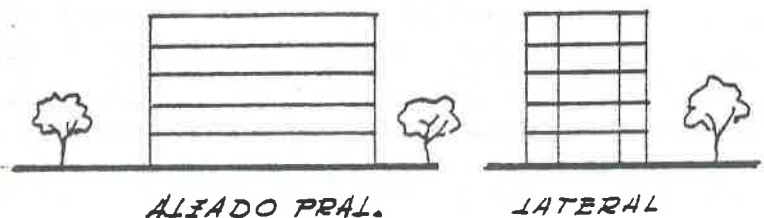
Como apuntábamos anteriormente en esta clase de perspectiva, vemos al objeto a dibujar colocando el ojo del observador en el vértice de un cono o "embudo" de observación, este cono es de ángulo de visión similar al del ojo humano que son 30° en el que se aprecia todo lo que incluye su radio con perfecta precisión, esto no obliga matemáticamente a introducir la figura dentro de él, se pueden dejar voladizos, accesos, etc. fuera de él hasta 45° sin falsear el conjunto.

A 90° se admite el paisaje de acompañamiento

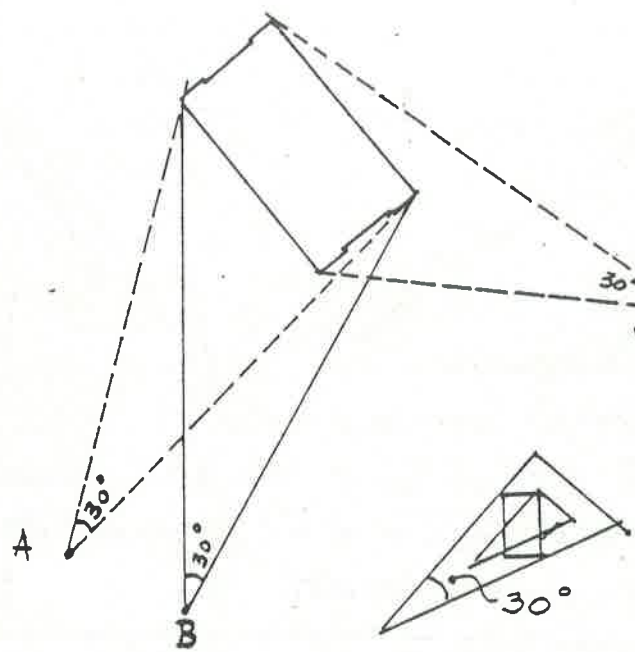


Para explicar la forma mecánica de realizar una perspectiva cónica, vamos a suponer que necesitamos "poner" en perspectiva una figura sencilla como un paralelepípedo con divisiones en alzado y vamos a realizar las operaciones paso a paso.

Al final damos unas advertencias de gran utilidad.



1º PASO

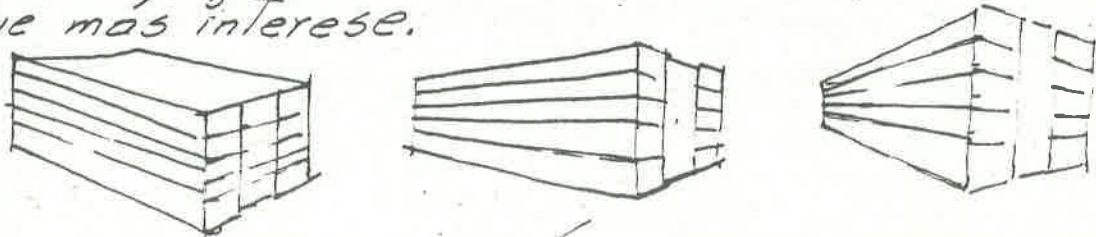


El "objeto" a "poner" en perspectiva es la estructura de un edificio de planta baja y cuatro pisos en forma de paralelepípedo

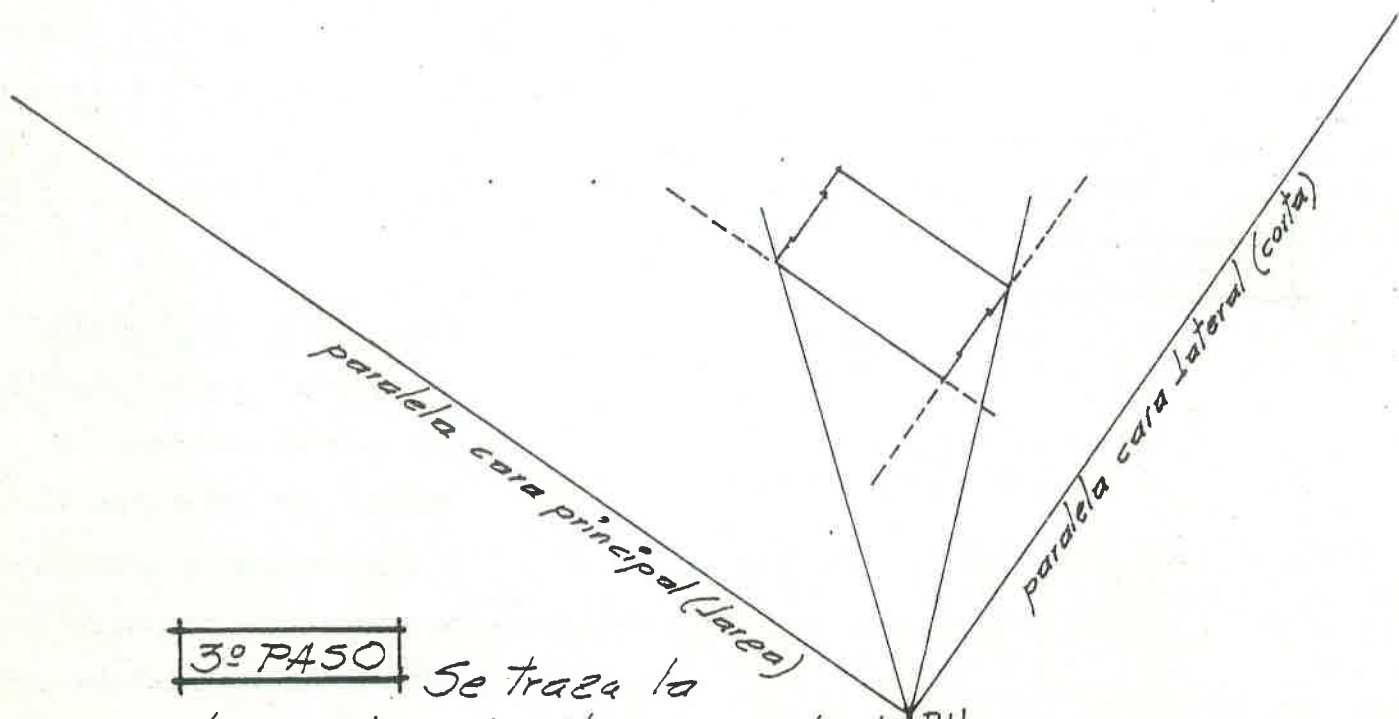
Se sitúa la planta y se escoge el punto de vista desde el cual se observará la planta con un ángulo de 30°. Esta operación se realiza con ayuda de la escuadra. Punto A es posible pero el lateral casi no se ve.

Punto B es el idóneo se da preferencia a la cara principal y se observa bastante bien el lateral. Punto C se le da demasiada importancia al lateral.

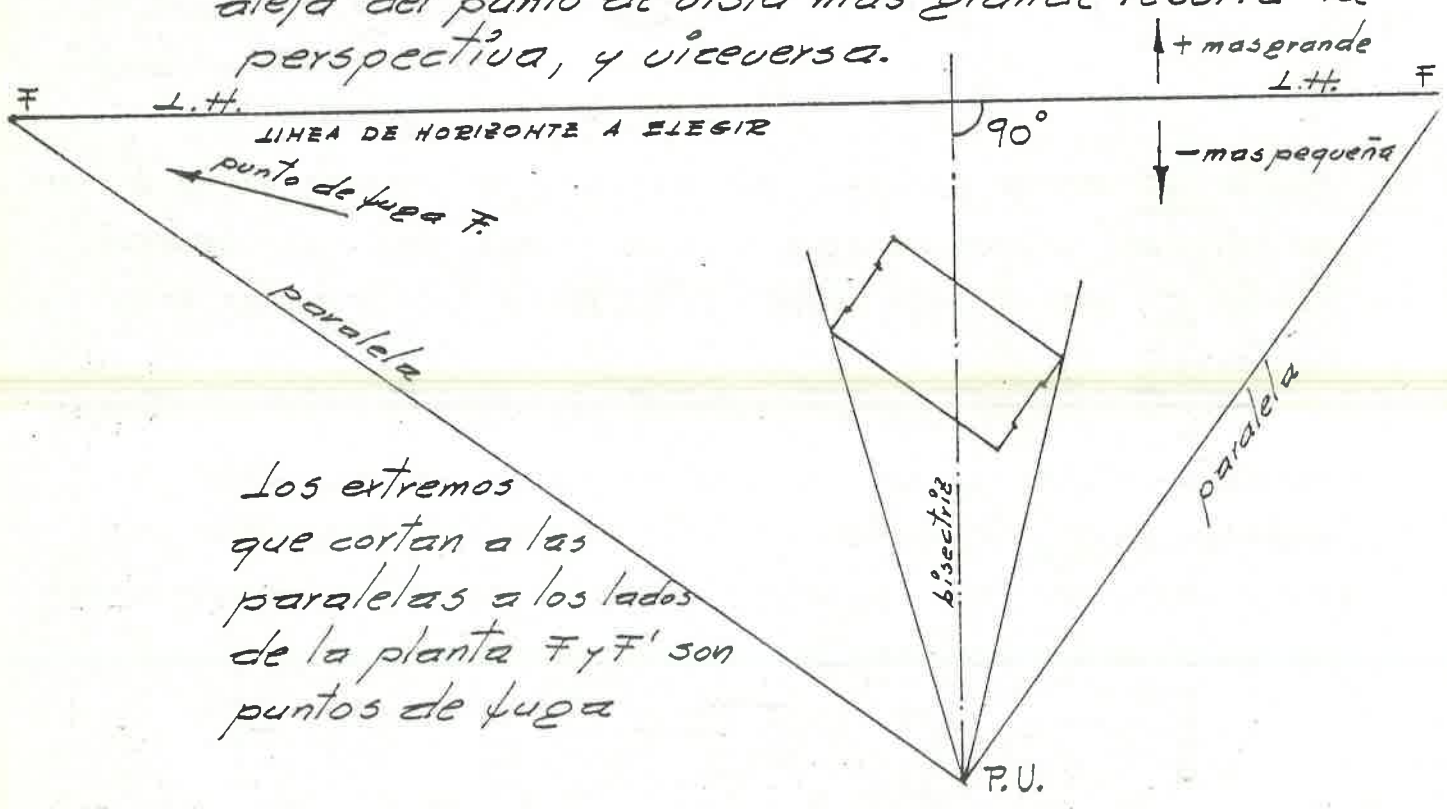
Este paso es el más importante, y conviene prestarle un poco de atención antes de comenzar, incluso realizar algún boceto para escoger el punto más adecuado y que resalte lo que más interese.



2º PASO Se trazan paralelas a los lados de la planta partiendo desde el punto de vista.



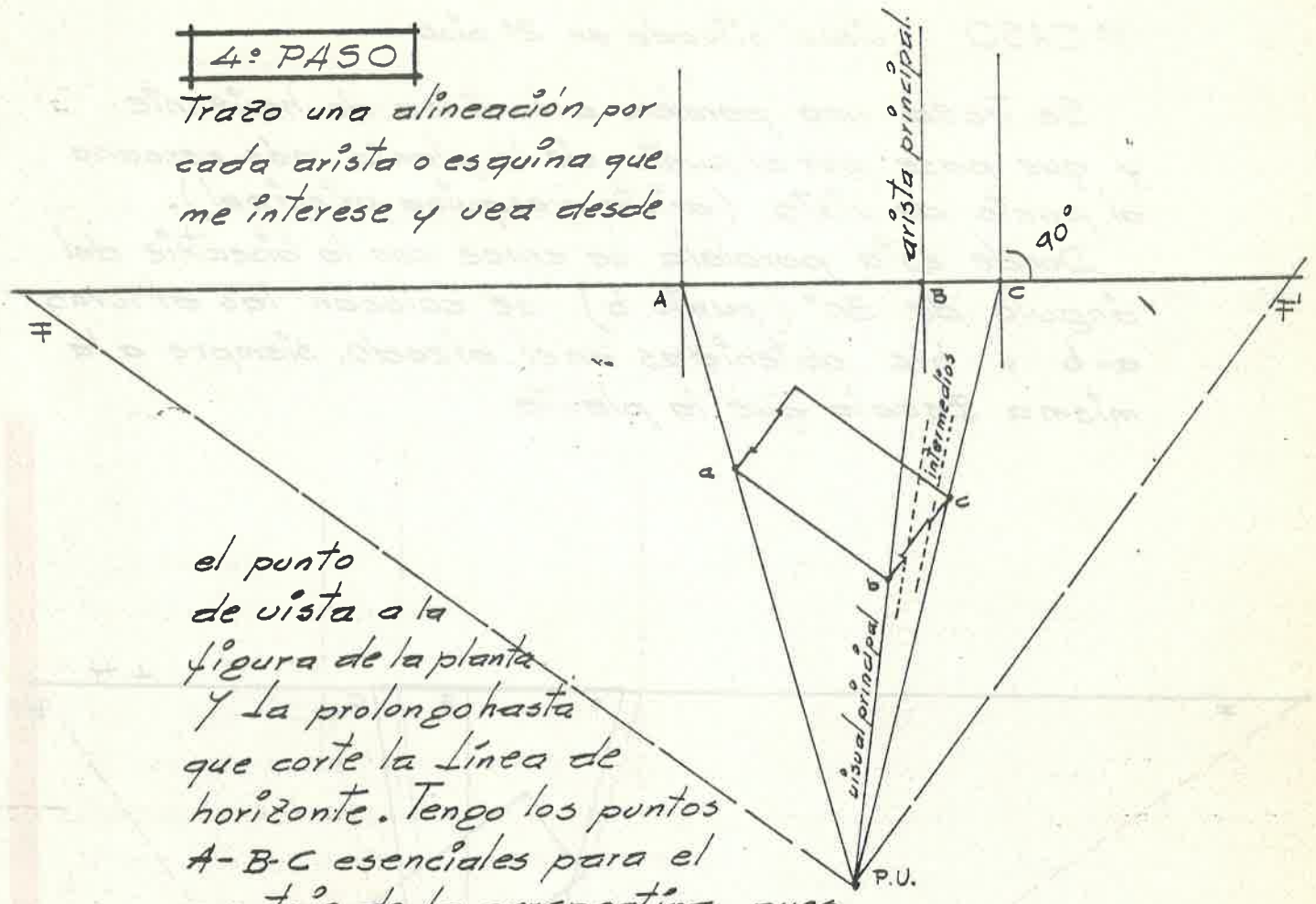
3º PASO Se traza la línea de horizonte perpendicular a la bisectriz del ángulo de 30°, cuando más se aleja del punto de vista más grande resulta la perspectiva, y viceversa.



Los extremos que cortan a las paralelas a los lados de la planta F y F' son puntos de fuga

4º PASO

Trazo una alineación por cada arista o esquina que me interese y vea desde

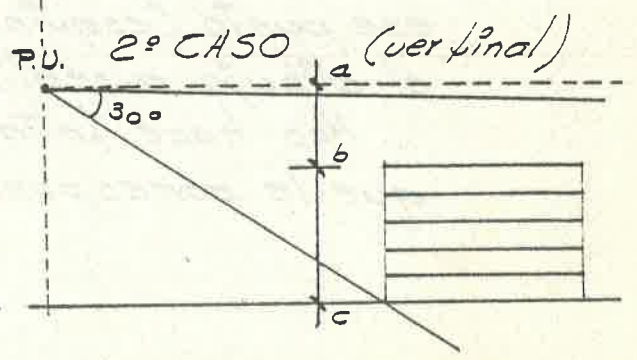
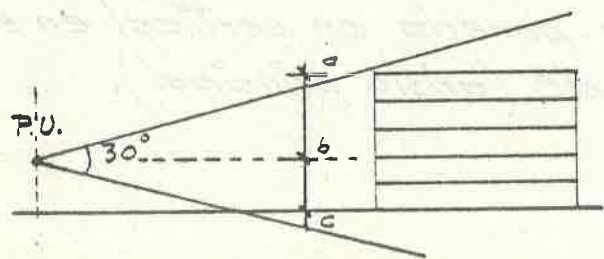


el punto de vista a la figura de la planta y la prolongo hasta que corte la línea de horizonte. Tengo los puntos A-B-C esenciales para el montaje de la perspectiva, pues en este caso serán las esquinas del edificio, por este sistema posteriormente puedo trazar todos los intermedios que me interese.

5º PASO

toca elegir la altura en que deseo ver el edificio (en planta ya lo tengo decidido) Daremos dos ejemplos, uno como si estuviéramos situados a la altura del 2º piso y la otra en que situamos la visual por encima del edificio

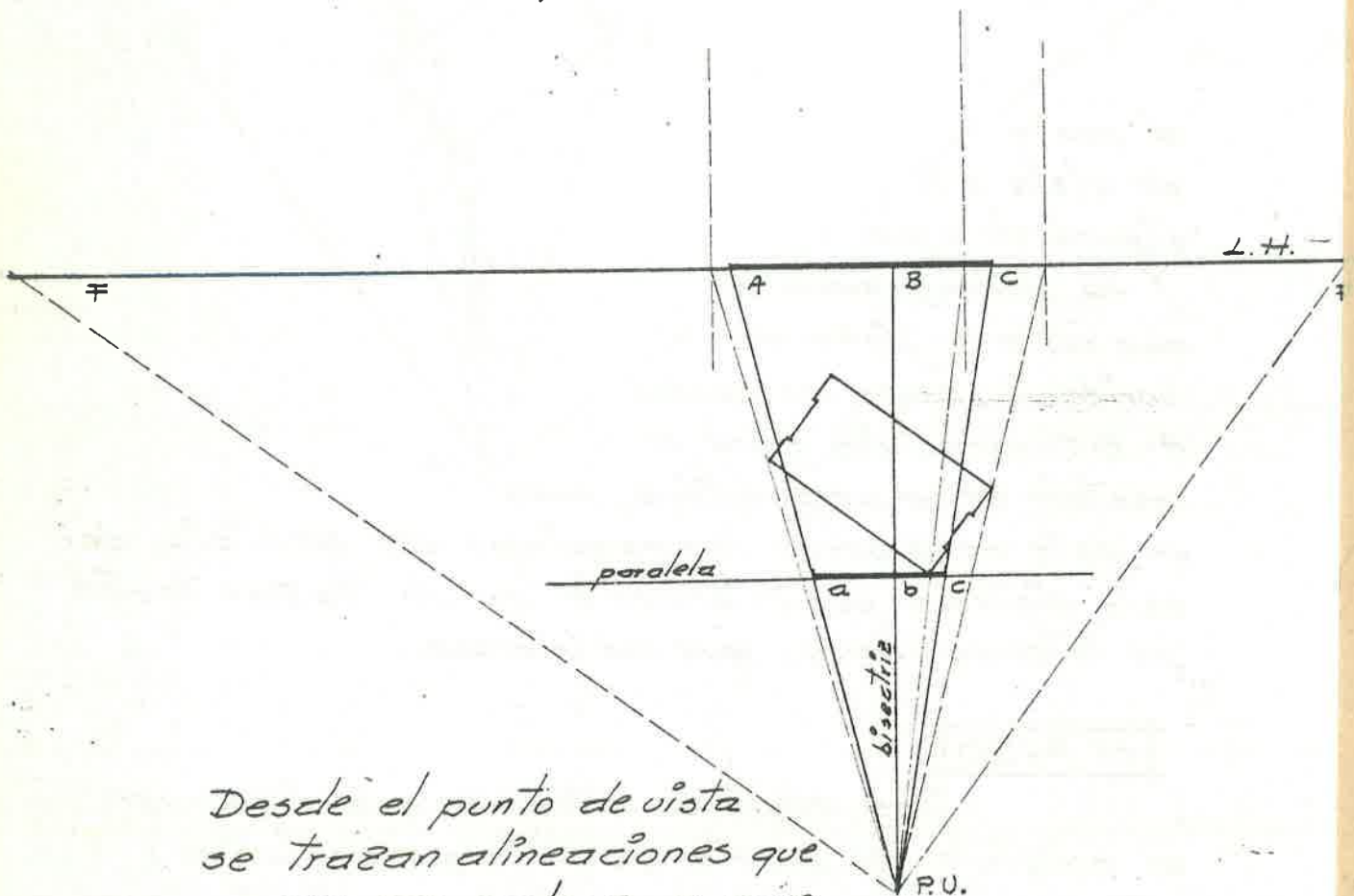
1º CASO



1º CASO visual situado en 2º piso

Se traza una paralela a la línea de horizonte y que pase por el punto de la planta más cercano al punto de vista (arista o esquina principal).

Donde esta paralela se cruce con la bisectriz del ángulo de 30° (punto b) se colocan las alturas a-b y b-c obtenidas en el alzado, siempre a la misma Escala que la planta.

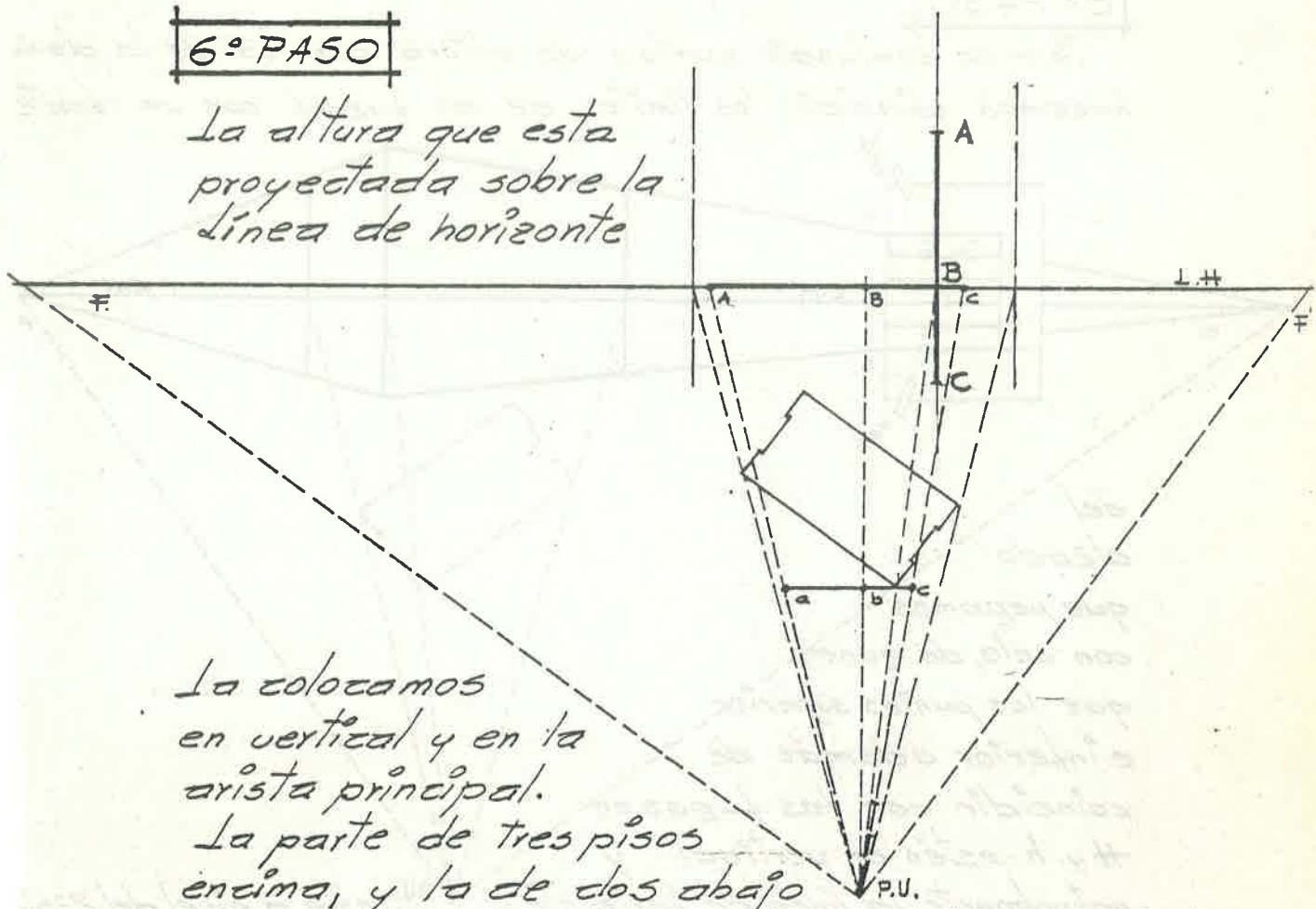


Desde el punto de vista se trazan alineaciones que pasen por a-b-c y que prolongadas corten a la línea de horizonte, en A-B-C tenemos la altura de la perspectiva en ese punto (esquina principal), en proporción con el dibujo a realizar con los puntos ya obtenidos.

Hos hace falta ponerla en vertical en el lugar que le corresponde (arista principal).

6º PASO

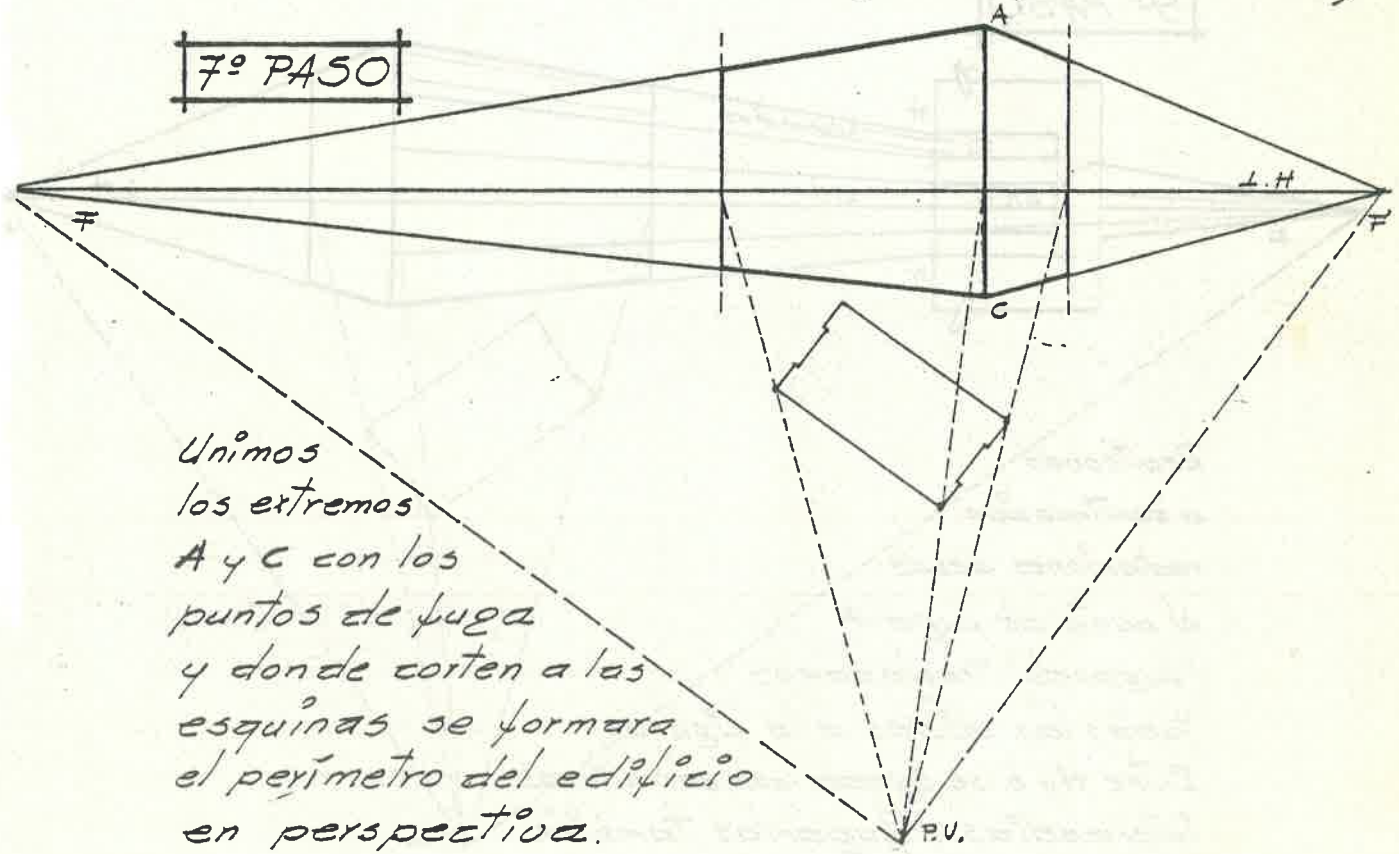
La altura que esta proyectada sobre la línea de horizonte



La colocamos en vertical y en la arista principal.

La parte de tres pisos encima, y la de dos abajo de la línea de horizonte (igual que en el alzado)

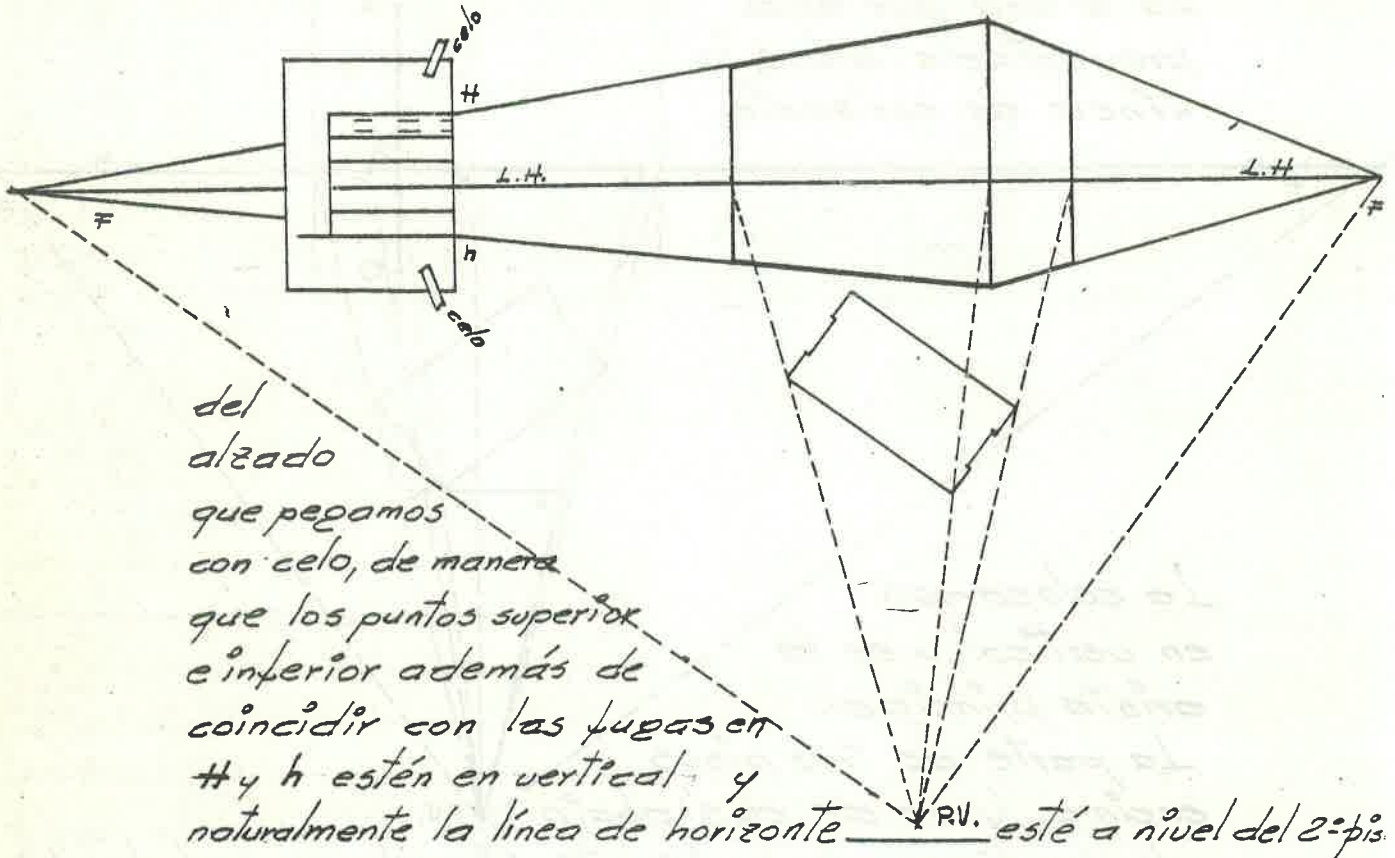
7º PASO



Unimos los extremos A y C con los puntos de fuga y donde corten a las esquinas se formara el perímetro del edificio en perspectiva.

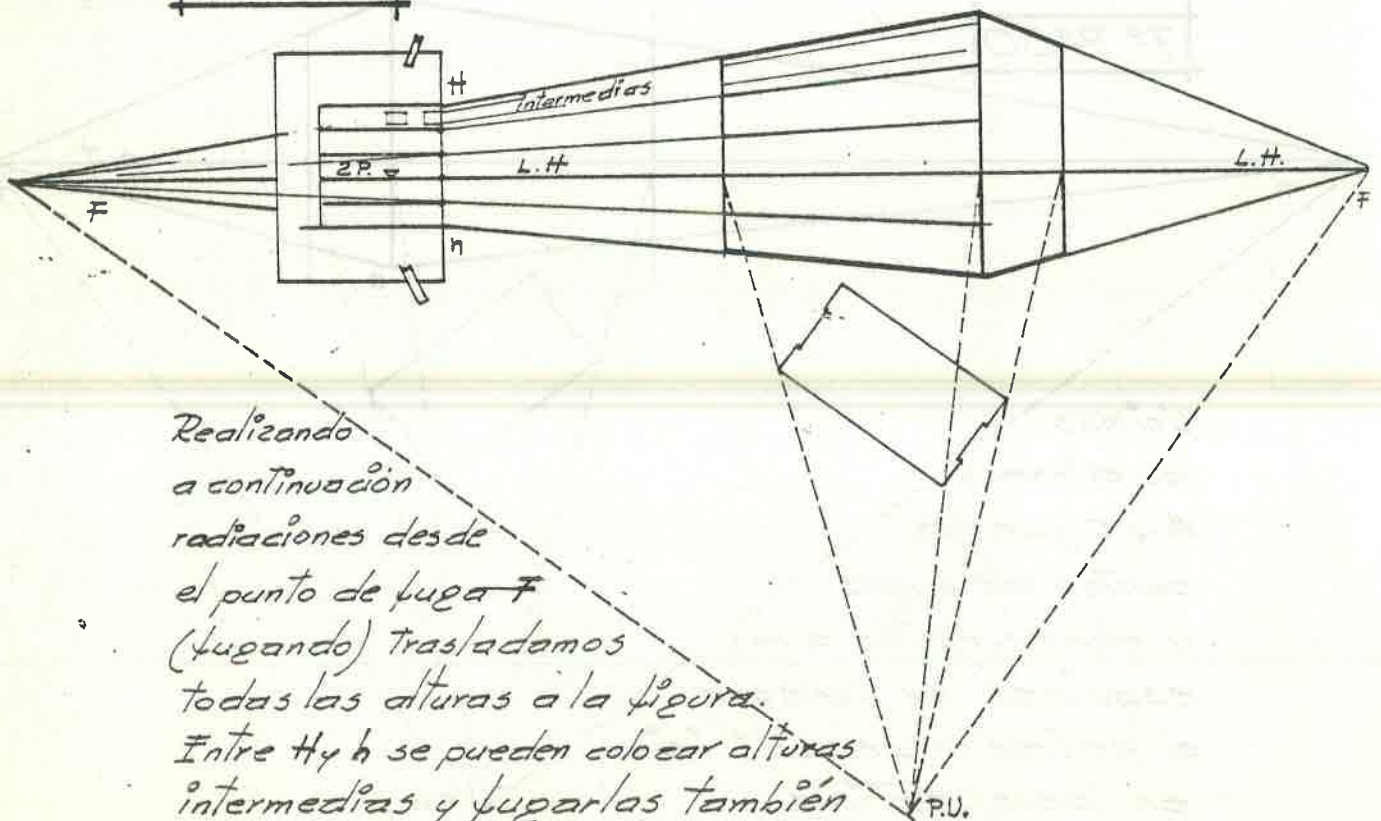
8º PASO

Para no confundir puntos de altura con los de la planta hacemos coincidir los límites de las fugas con un recorte



del alzado que pegamos con celo, de manera que los puntos superior e inferior además de coincidir con las fugas en H y h estén en vertical y naturalmente la línea de horizonte P.V. esté a nivel del 2º pis.

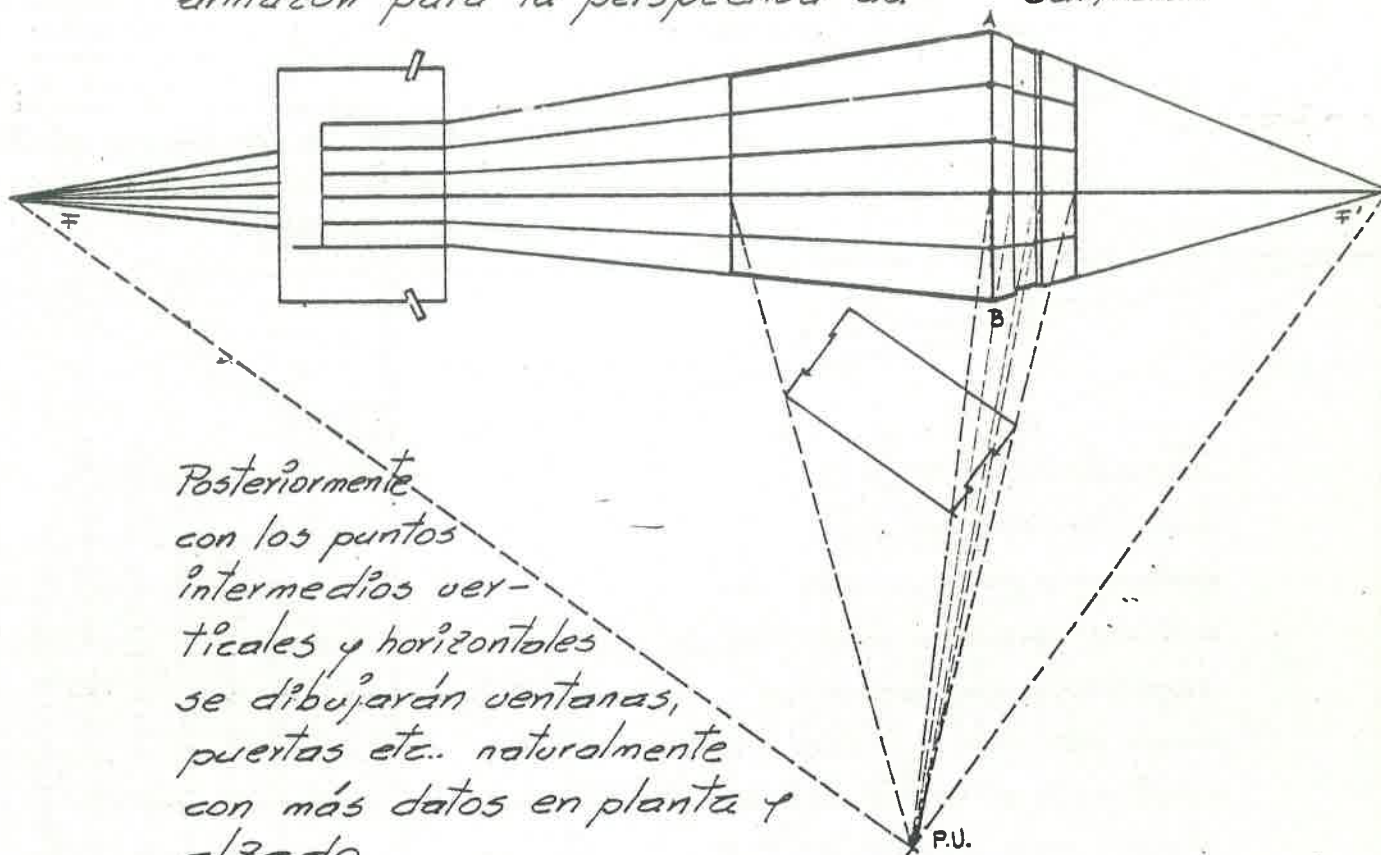
9º PASO



Realizando a continuación radiaciones desde el punto de fuga F (fugando) trasladamos todas las alturas a la figura. Entre H y h se pueden colocar alturas intermedias y fugarlas también

10 PASO

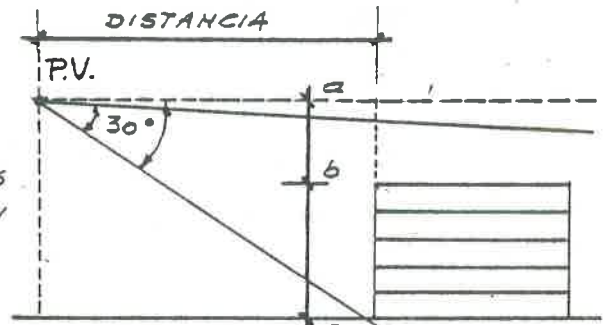
A continuación todas las fugas de foco F (izquierda) en su intersección con la esquina principal $A-B$ fugamos con el otro punto de fuga F' (derecha) y tenemos el armazón para la perspectiva del edificio.



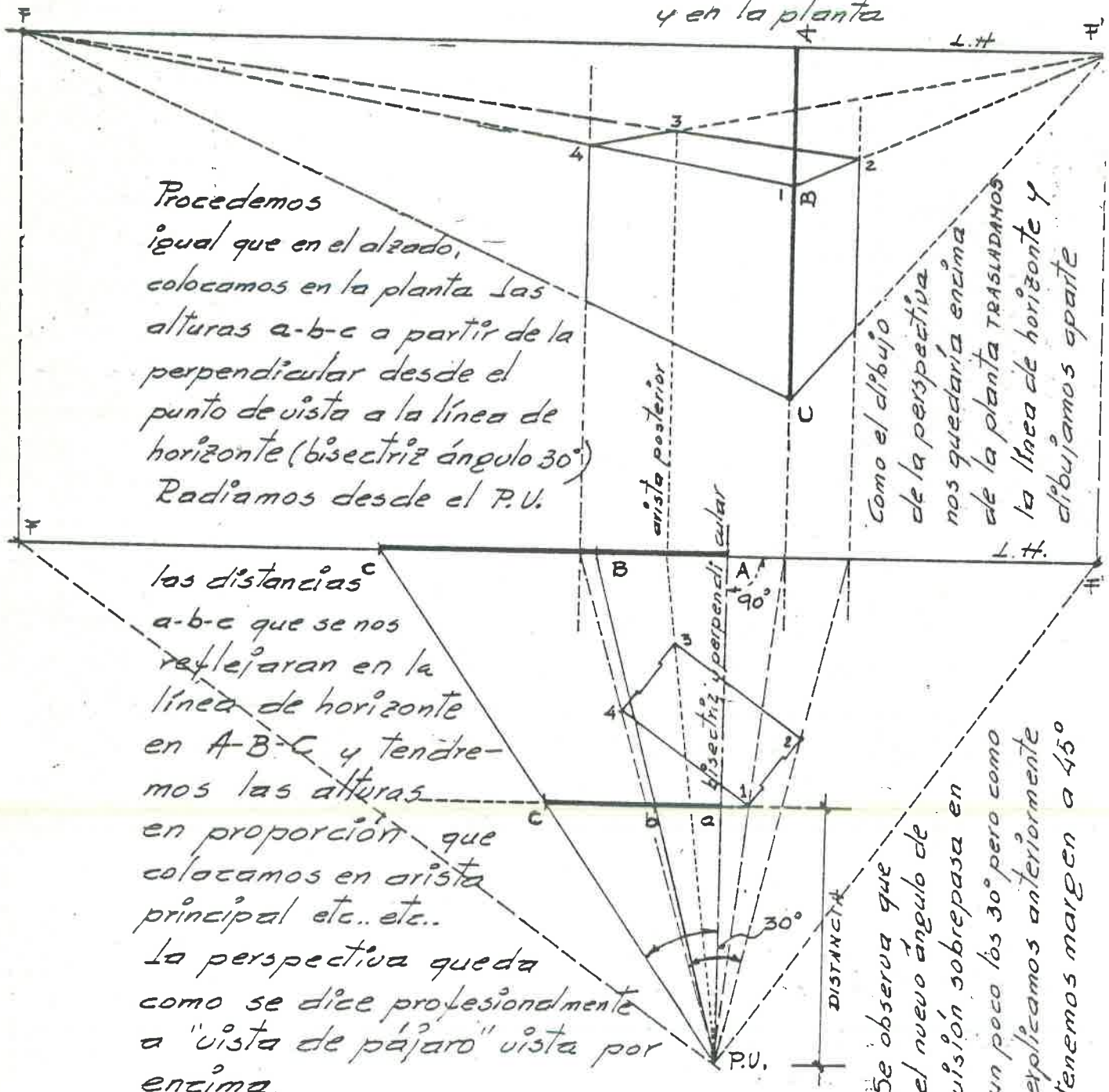
Posteriormente con los puntos intermedios verticales y horizontales se dibujarán ventanas, puertas etc. naturalmente con más datos en planta y alzado.

A continuación damos consejos prácticos para solucionar las dificultades más usuales que se presentan en la realización de esta clase de perspectiva

Resolveremos en primer lugar el problema del 5º PASO en que situabamos la visual por encima del edificio.



La distancia del punto de vista al objeto es IGUAL en el alzado y en la planta



Procedemos igual que en el alzado, colocamos en la planta las alturas a-b-c a partir de la perpendicular desde el punto de vista a la línea de horizonte (bisectriz ángulo 30°) Radiamos desde el P.V.

Como el dibujo de la perspectiva nos quedaría encima de la planta TRASLADAMOS la línea de horizonte y dibujamos aparte

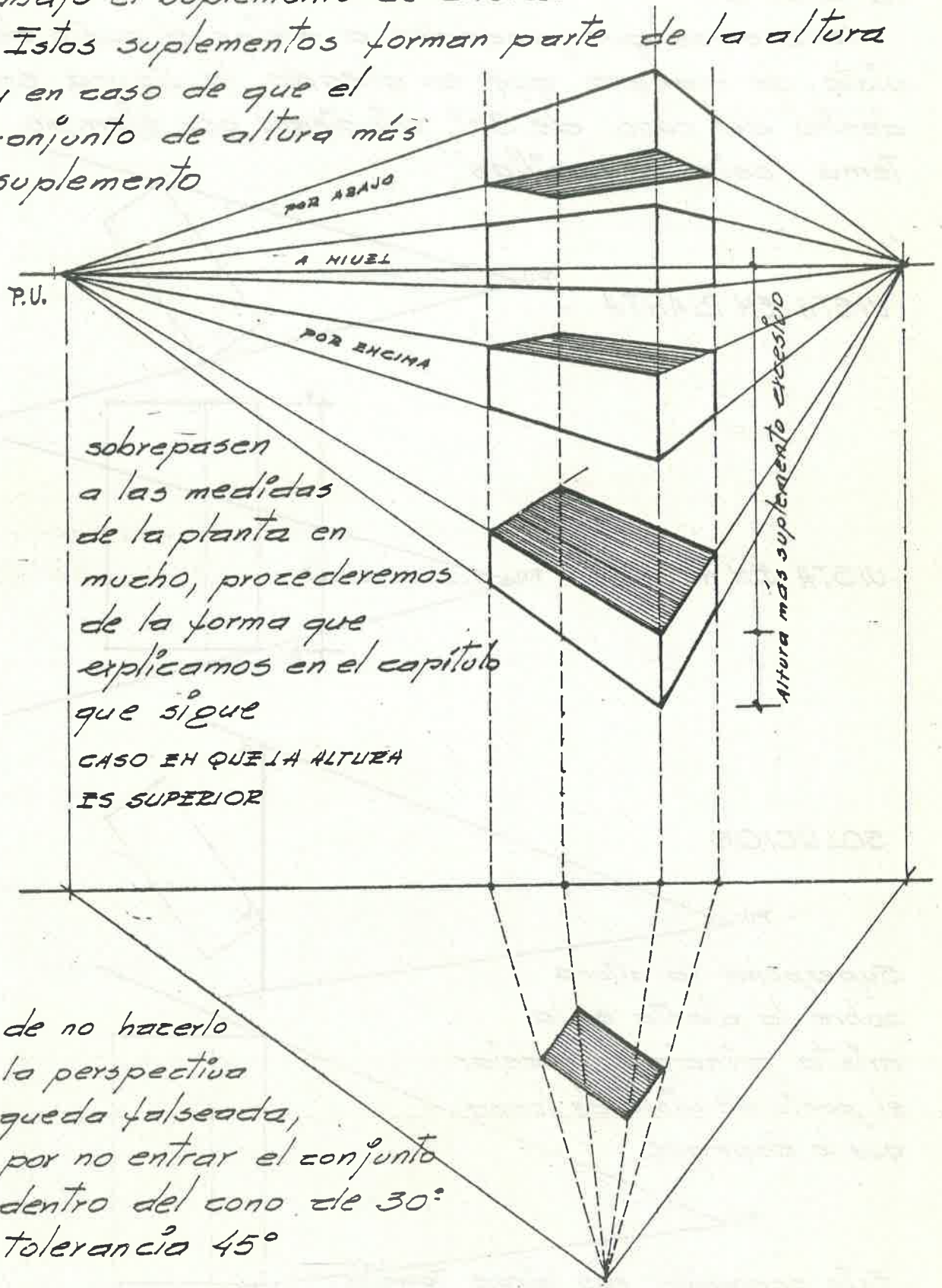
las distancias a-b-c que se nos reflejaran en la línea de horizonte en A-B-C y tendremos las alturas en proporción que colocamos en arista principal etc.. etc..

La perspectiva queda como se dice profesionalmente a "vista de pájaro" vista por encima.

Se observa que el nuevo ángulo de visión sobrepasa en un poco los 30° pero como explicamos anteriormente tenemos margen a 45°

Si cambiamos el punto de vista en altura, podemos ver el Tema además de visto por encima "vista de pájaro" por abajo, a nivel, y todos sus intermedios, simplemente aumentando o disminuyendo hacia arriba o hacia abajo el suplemento de altura.

Estos suplementos forman parte de la altura y en caso de que el conjunto de altura más suplemento



sobrepassen a las medidas de la planta en mucho, procederemos de la forma que explicamos en el capítulo que sigue

CASO EN QUE LA ALTURA ES SUPERIOR

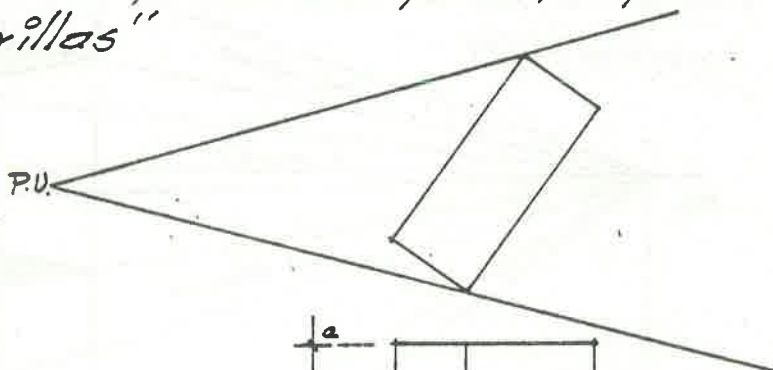
de no hacerlo la perspectiva queda falseada, por no entrar el conjunto dentro del cono de 30° tolerancia 45°

CASO FH QUE LA ALTURA ES SUPERIOR

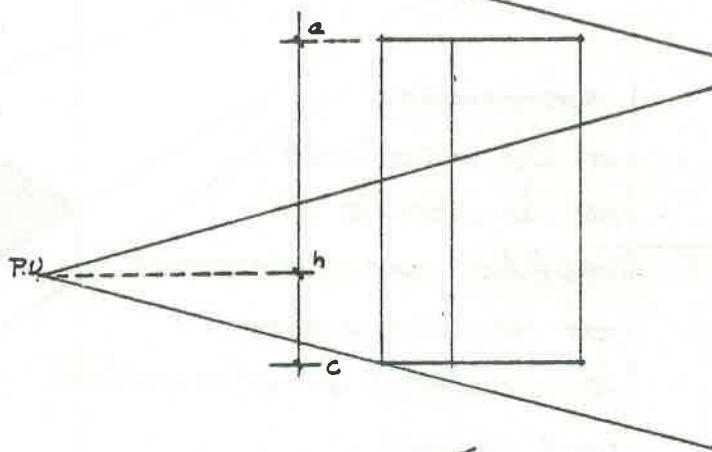
Si el objeto, o tema a poner en perspectiva, tiene más altura que las dimensiones de las caras de la planta.

Tendremos que proceder a alejar el punto de vista, de manera que en alzado la figura entre dentro del cono de 30° , estudiemos por ejemplo el tema "caja de cerillas"

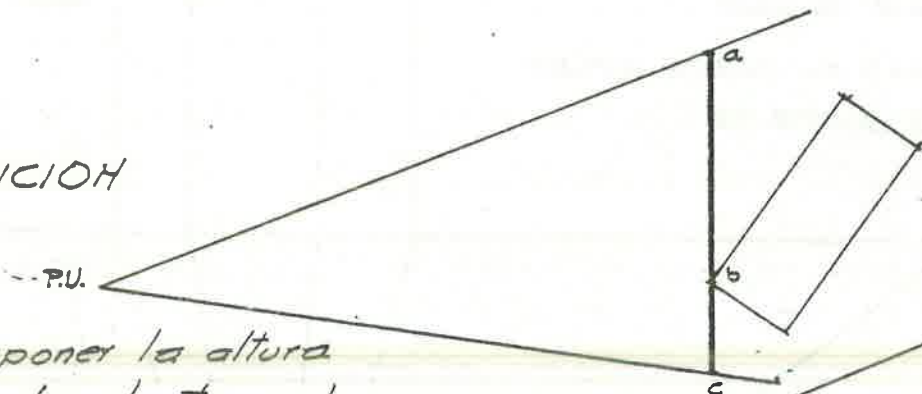
UISTA FH PLANTA



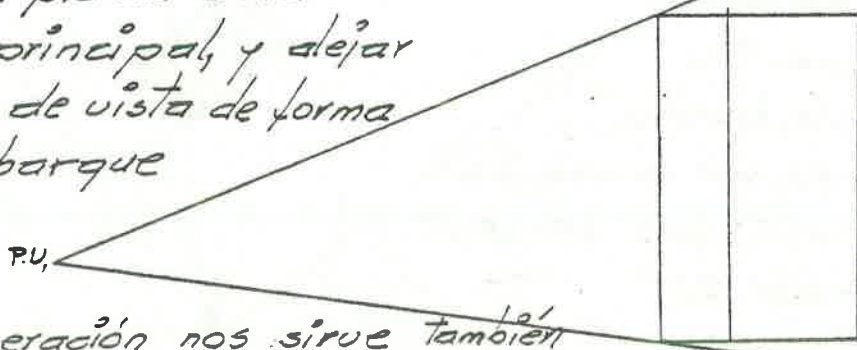
UISTA FH ALZADO



SOLUCION



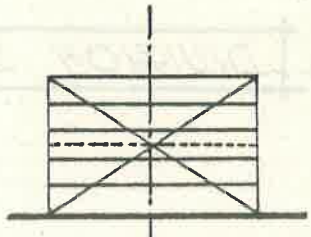
Superponer la altura sobre la planta en la arista principal, y dejar el punto de vista de forma que lo abarque



Esta operación nos sirve también para obtener la altura en proporción sobre la línea horizonte

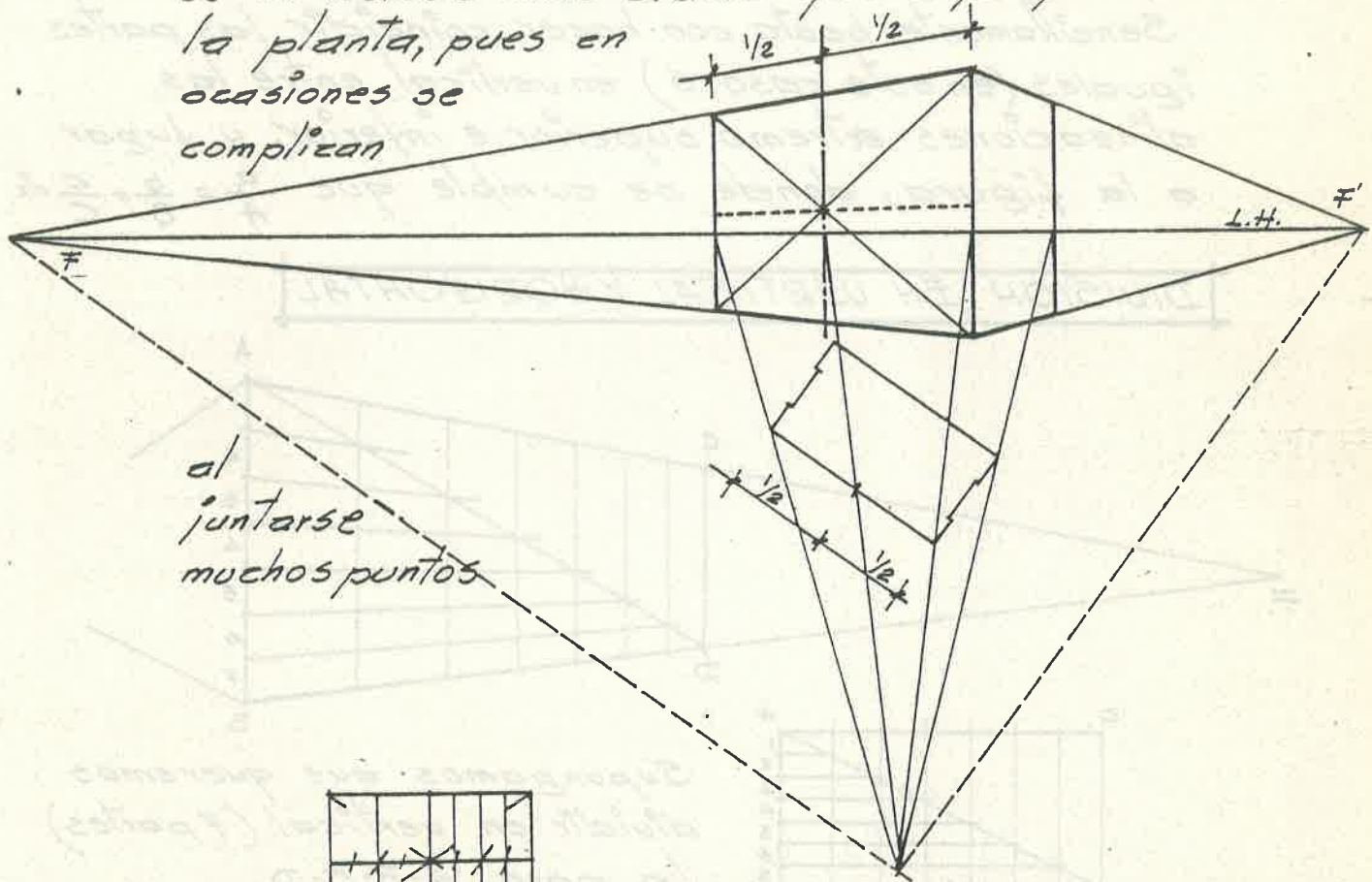
DIUISIONES EN VERTICAL

Supongamos que queremos repartir la cara principal del alzado en dos partes iguales.

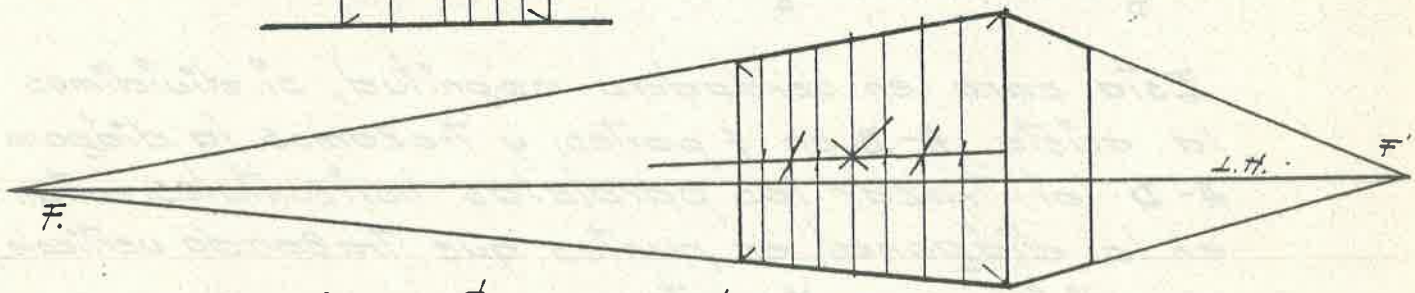
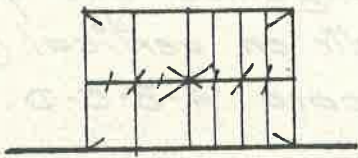


Observamos que en verdadera magnitud pasa por el punto donde se cruzan las diagonales.

En la perspectiva ocurre igual, y casi siempre es un método más exacto que el proyectarlo de la planta, pues en ocasiones se complizan

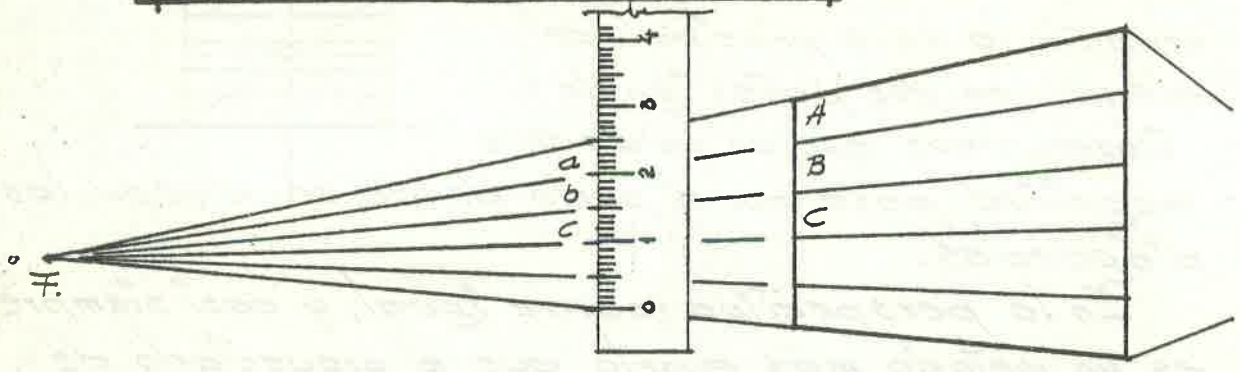


al juntarse muchos puntos



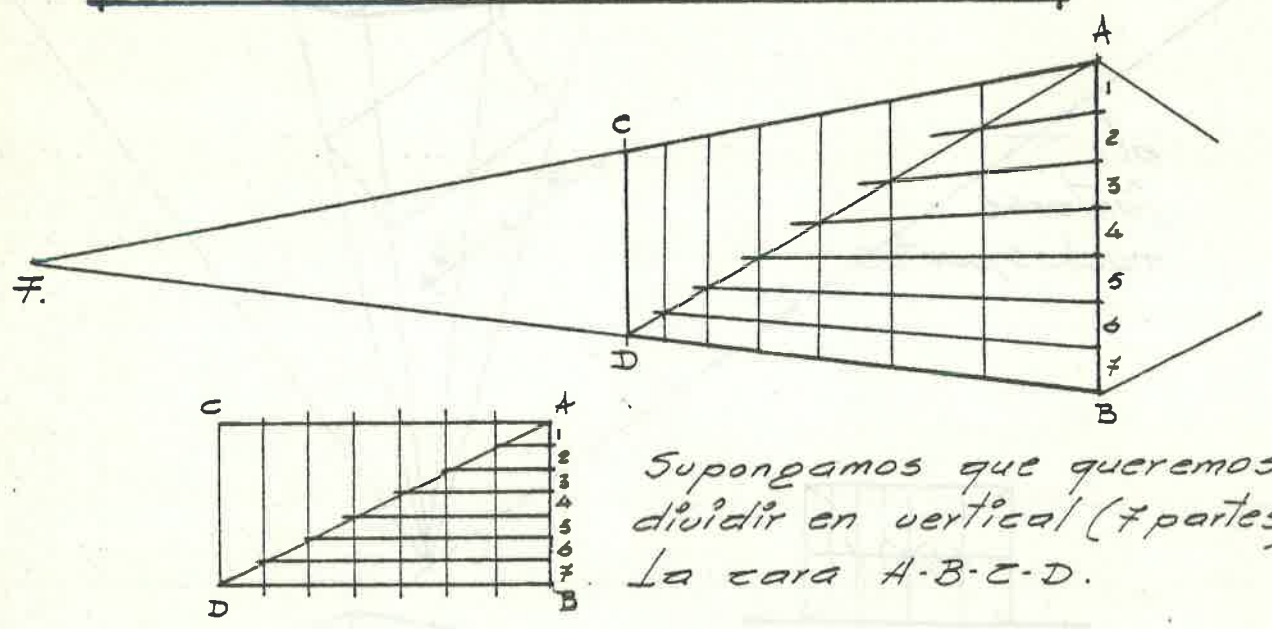
Sucesivamente, se pueden seguir repartiendo siempre en números pares, y sin necesidad de trazar las diagonales completas

DIVISION EN HORIZONTAL



Sencillamente basta con hacer coincidir las partes iguales (en este caso 5) en vertical, entre las alineaciones extremo superior e inferior, y jugar a la figura, donde se cumple que $\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C}$ etc.

DIVISION EN VERTICAL Y HORIZONTAL



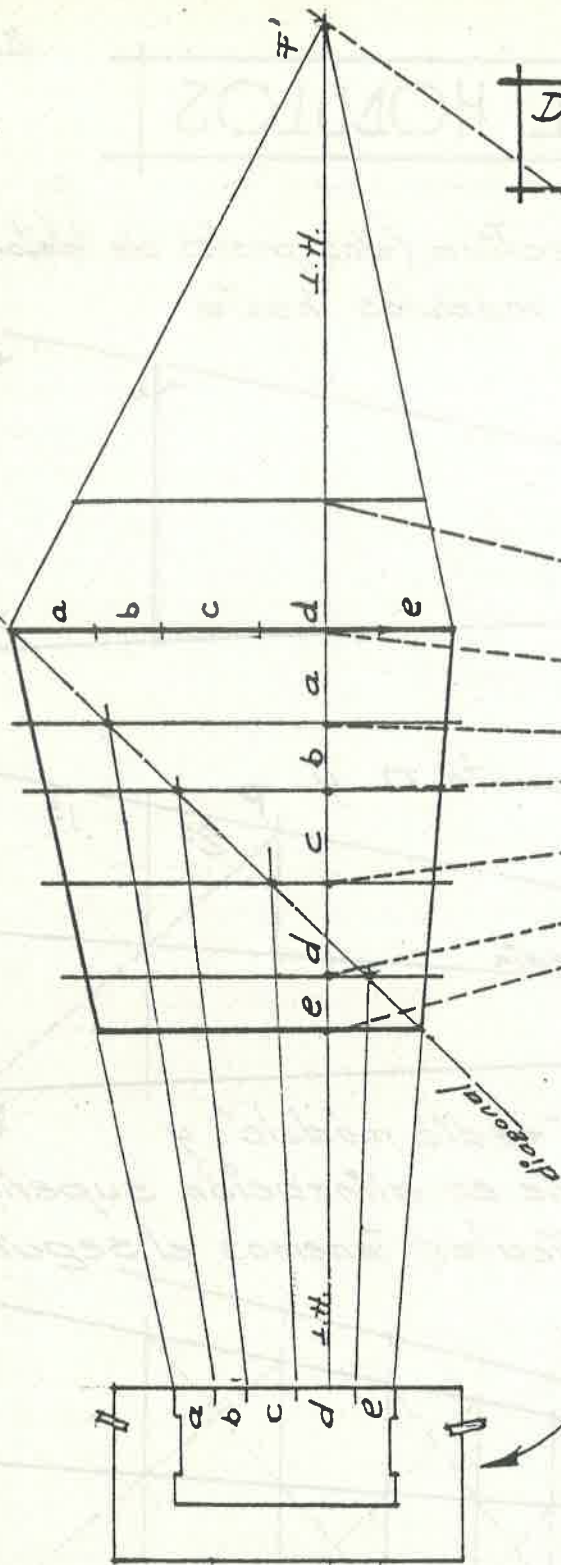
Supongamos que queremos dividir en vertical (7 partes) la cara A-B-C-D.

Esta cara en verdadera magnitud, si dividimos la arista A-B en 7 partes, y trazamos la diagonal A-D al trazar las paralelas horizontales, cortan en la diagonal, en puntos que trazando verticales nos dividen en 7 partes.

En la cara puesta en perspectiva nos pasa exactamente igual.

DIVIDIR EN VERTICAL EN PARTES PROPORCIONALES A a-b-c-d-e

1º sistema o clásico, es el empleado anteriormente con los puntos intermedios, se sitúan en planta y se suben hasta que corten la L.H. y se trazan verticales



Este método se emplea también cuando por las dimensiones del tablero de trabajo se tienen dificultades a radiar desde el P.V.

2º sistema es en función de lo explicado anteriormente respecto a la diagonal.

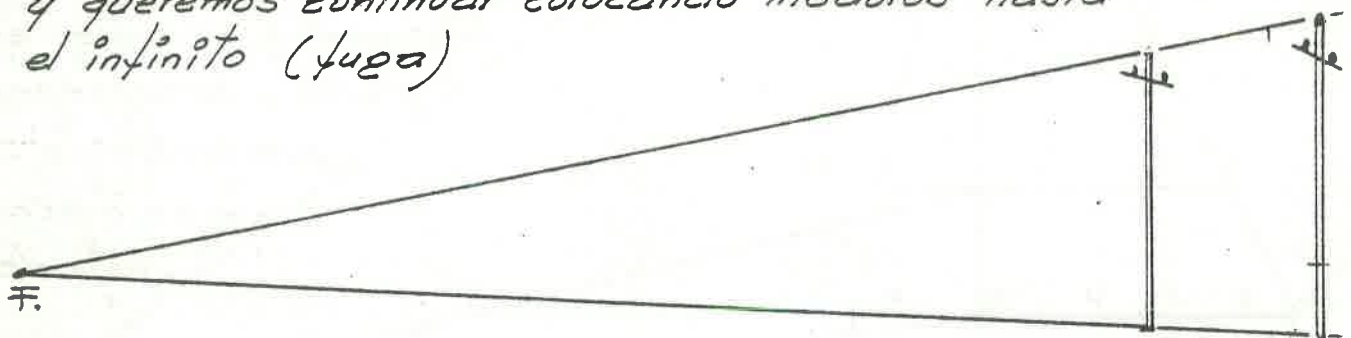
Se coloca un recorte de la planta sobre las radiaciones del punto de fuga F, y se fugan las dimensiones a-b-c-d-e donde corten a la diagonal se trazan verticales.

Si se trabaja bien coinciden los dos sistemas.

Este sistema es apropiado cuando los puntos de la planta están sobrecargados.

PROLONGACION DE MODULOS

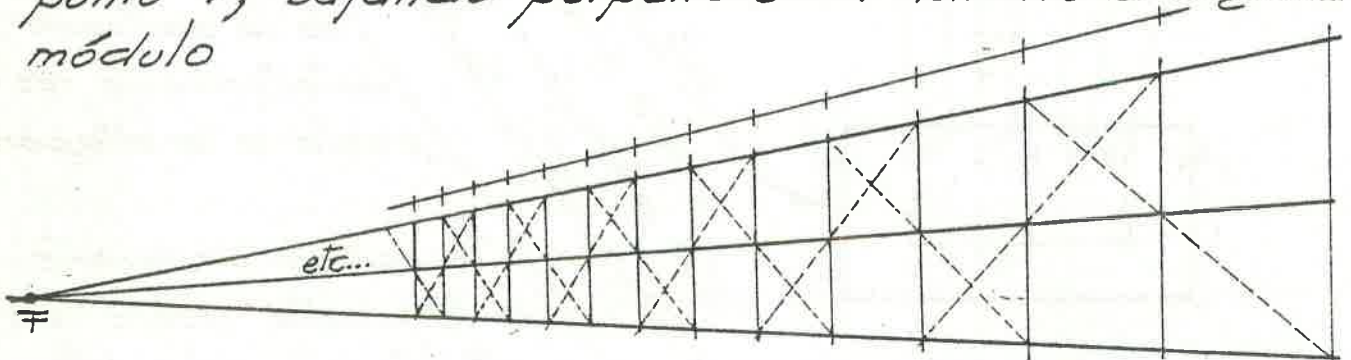
* Tenemos un módulo en perspectiva, (dos postes de telefonos) y queremos continuar colocando módulos hasta el infinito (fuga)



* Dividimos AB en dos partes, punto O y lo fugamos (alineación media)



* Trazamos la diagonal al "medio módulo" y prolongamos hasta que corte en alineación superior punto P, bajando perpendicular tenemos el segundo módulo

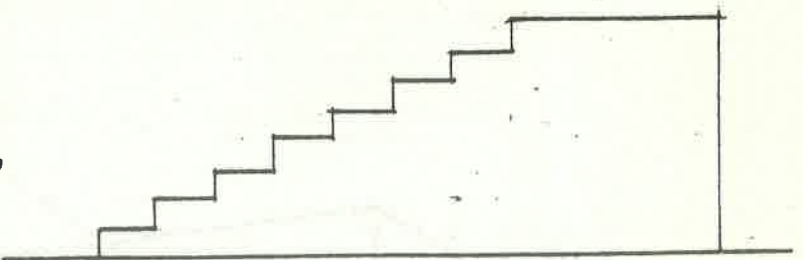


* Si seguimos trazando diagonales podríamos llegar hasta la fuga

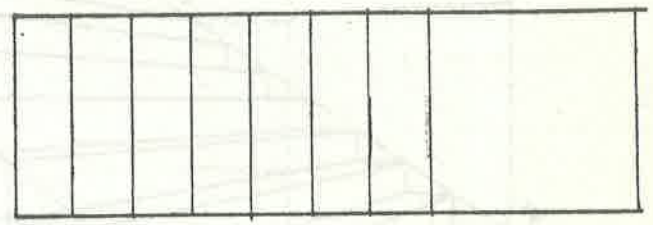
* Este es uno de los sistemas que se emplean profesionalmente en perspectivas mal llamadas "a ojo"

ESCALERAS EN PERSPECTIVA

Vamos a suponer que necesitamos colocar en perspectiva, un tramo sencillo de escaleras como el de la figura

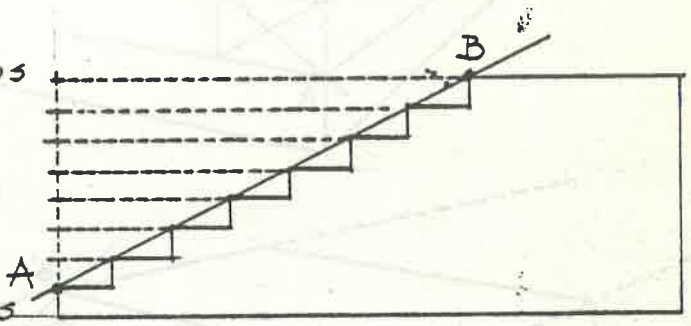


ALZADO



PLANTA

* Lo primero que tenemos que hacer es "embutir" el alzado en un paralelogramo.



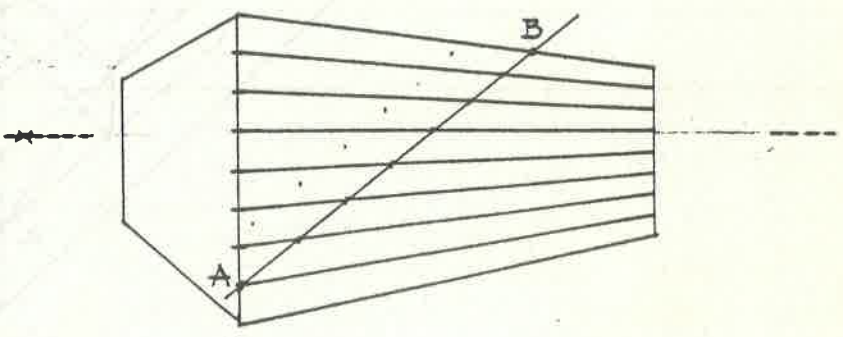
* Observamos que todos

los puntos de los peldaños unidos marcan una línea que tiene unos extremos A y B

* Estos puntos son fáciles de poner en perspectiva.

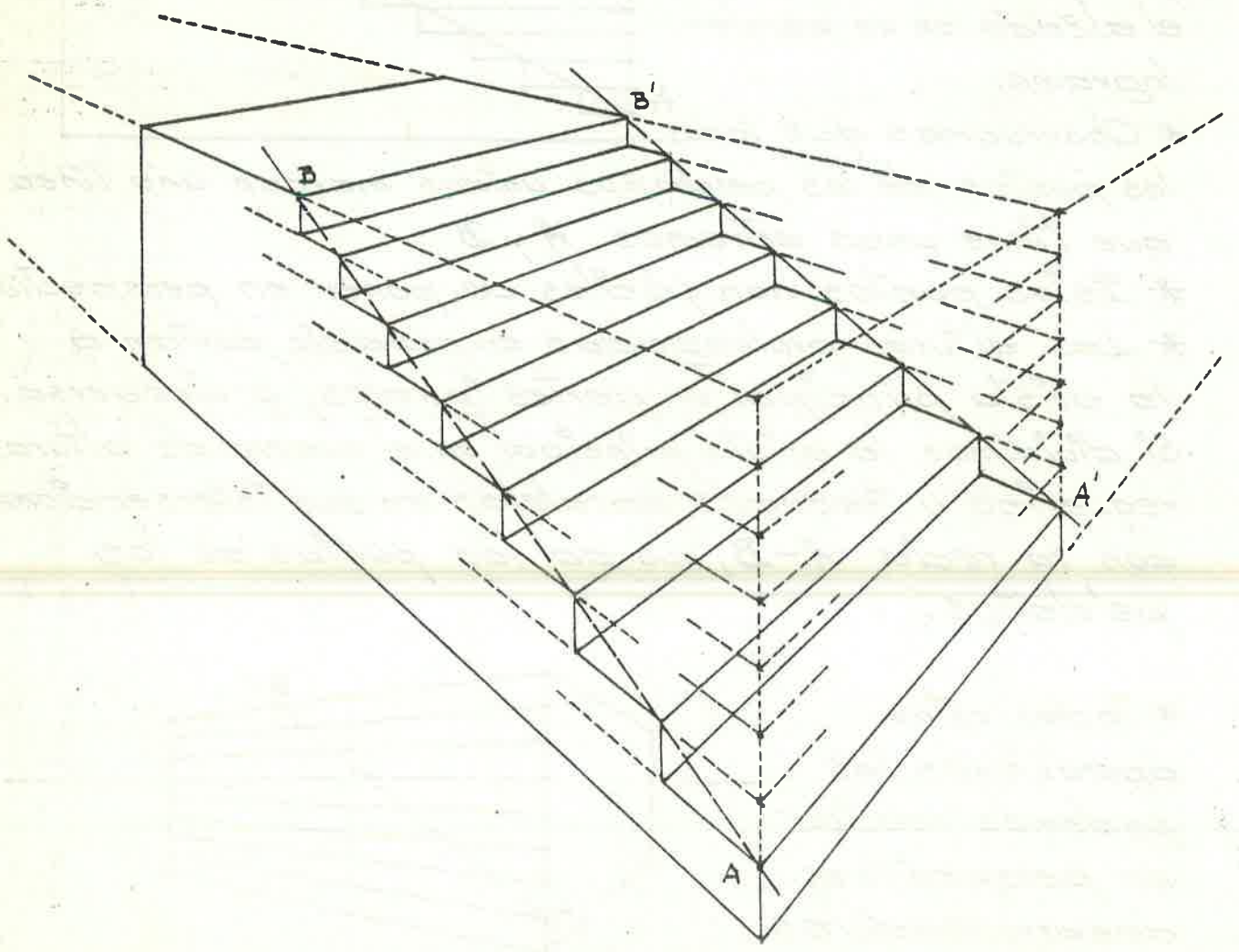
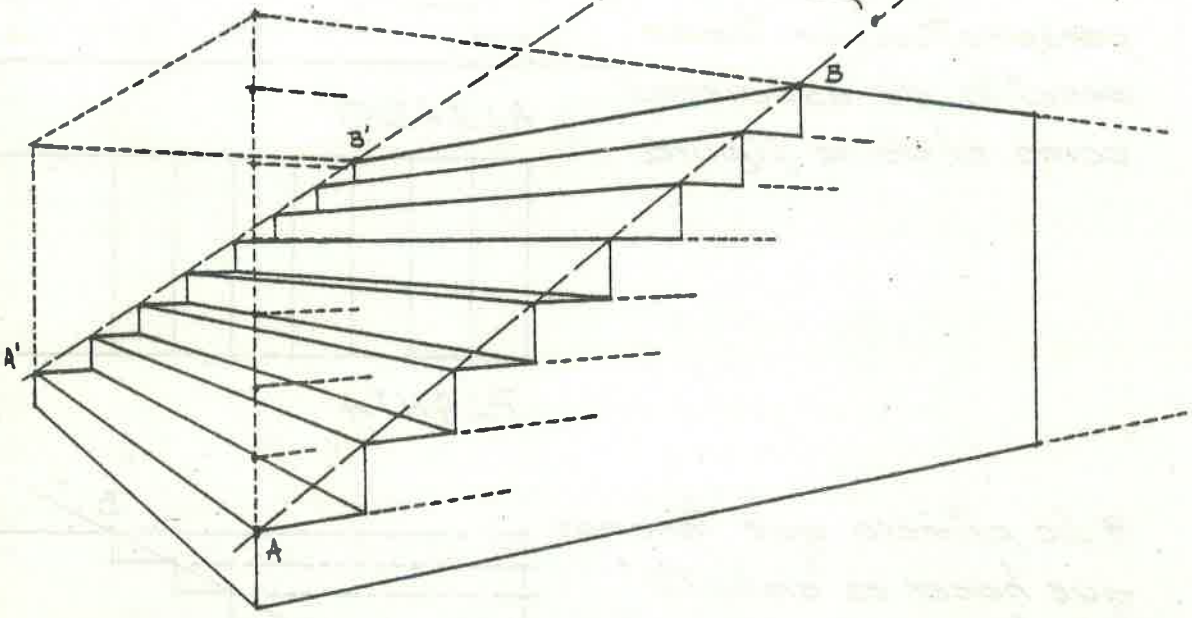
* Las alturas prolongadas en paralelo, cortan a la arista principal en partes iguales, y viceversa. Si dividimos la arista principal en el número de alturas requerido, y trazamos paralelas en sus intersecciones con la recta A-B, nos da las puntas de los peldaños.

* Todas estas operaciones las podemos realizar en perspectiva; desarrollándolas nos da soluciones como las de la página siguiente



a nuevo punto de fuga, ver planos inclinados (página 24)

4x

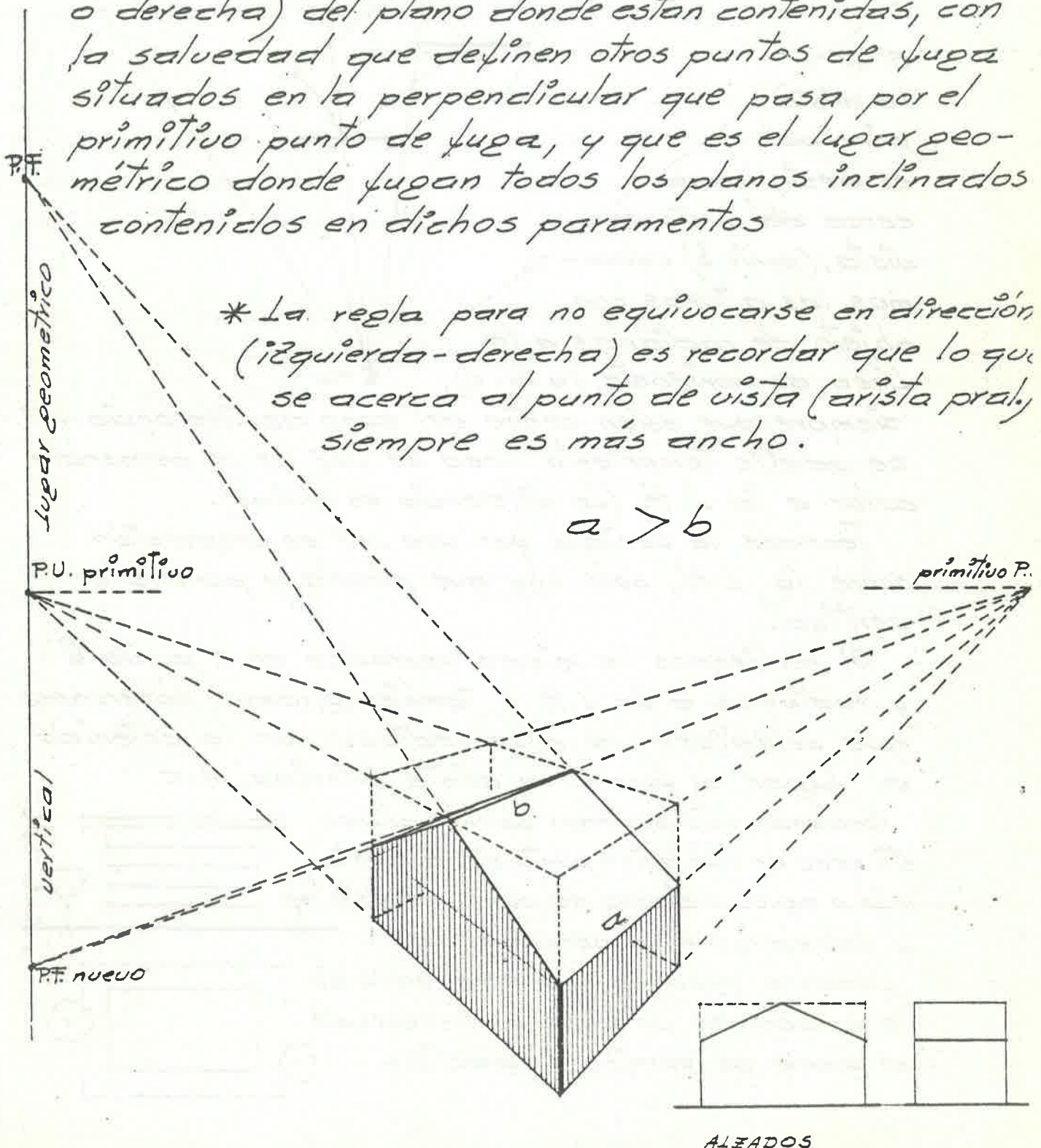


PLANOS INCLINADOS

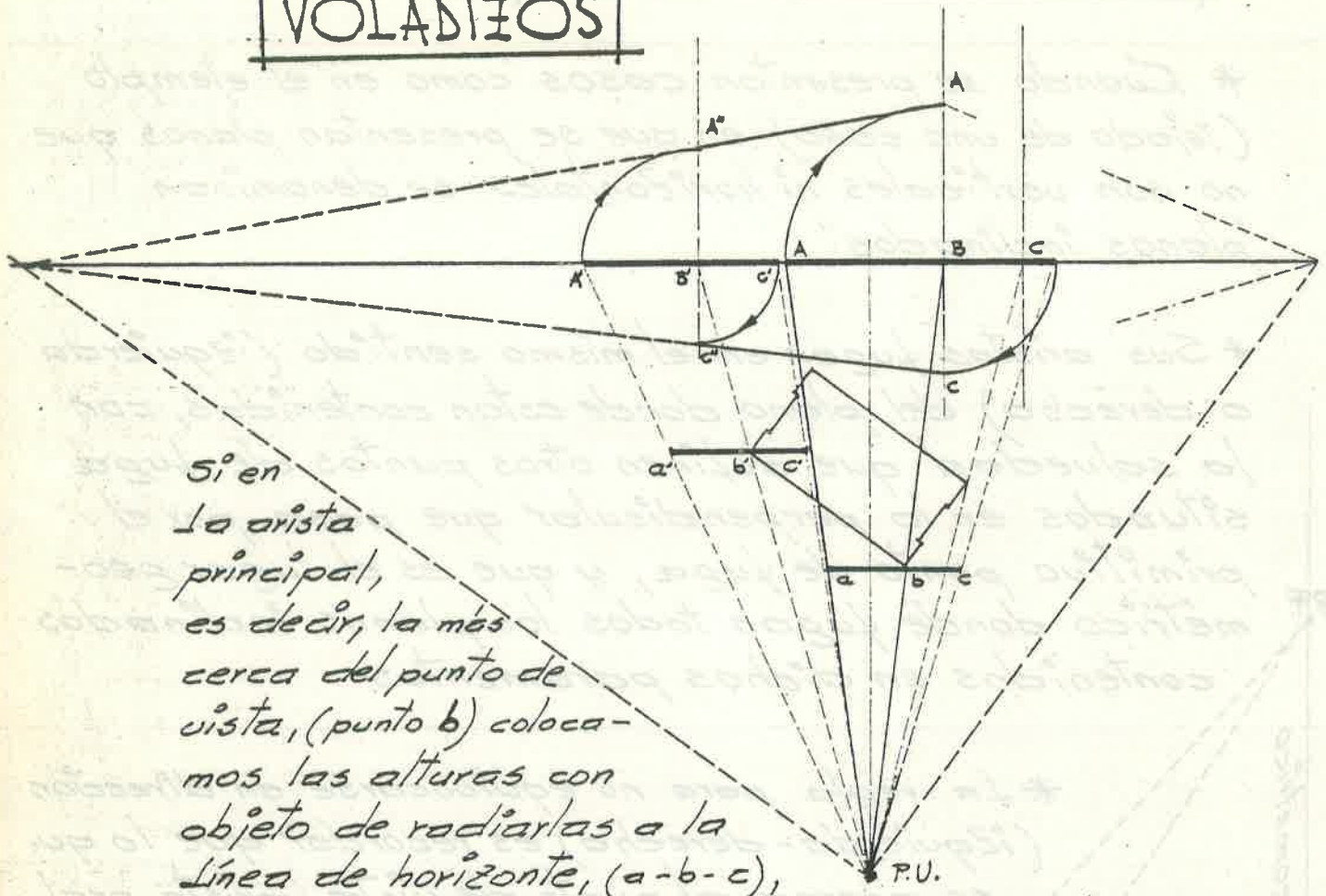
* Cuando se presentan casos como en el ejemplo (tejado de una casa) en que se presentan planos que no son verticales ni horizontales se denominan "planos inclinados".

* Sus aristas fugan en el mismo sentido (izquierda o derecha) del plano donde están contenidas, con la salvedad que definen otros puntos de fuga situados en la perpendicular que pasa por el primitivo punto de fuga, y que es el lugar geométrico donde fugan todos los planos inclinados contenidos en dichos paramentos

* La regla para no equivocarse en dirección (izquierda-derecha) es recordar que lo que se acerca al punto de vista (arista prox) siempre es más ancho.



VOLADIZOS

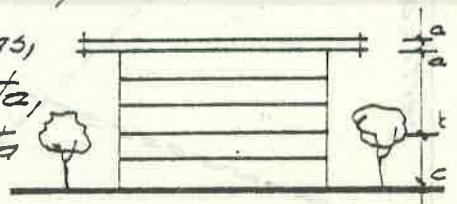


Si en la arista principal, es decir, la más cerca del punto de vista, (punto b) colocamos las alturas con objeto de radiarlas a la línea de horizonte, (a-b-c), siempre que estén dentro del cono de Tolerancia 45° se admite tomar esta línea en vez de la perpendicular a la L.H. (La diferencia es mínima).

Tenemos la ventaja que una vez en proporción sobre la L.H., solo hay que girarla y ponerla en vertical.

Si realizamos la misma operación en el punto b' y radiamos, a la L.H. y también giramos, observamos que coinciden la altura radiada con la obtenida al jugar al foco F la arista principal A-c.

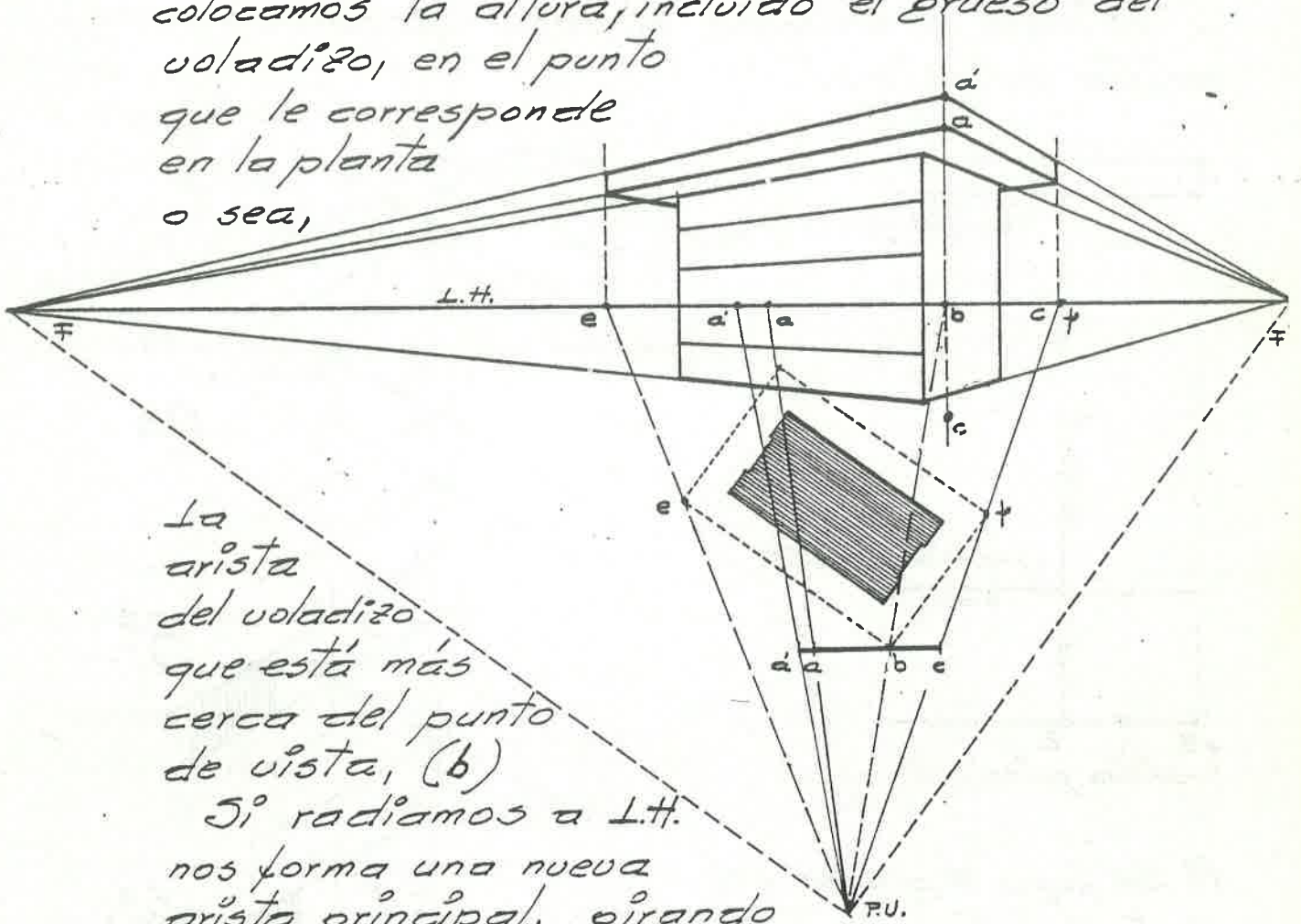
Sabiendo esto podemos obtener alturas, situadas en cualquier punto de la planta, más o menos alejados del punto de vista y colocarlos en la perspectiva.



Vamos a suponer que en el edificio le colocamos un techo que sobresale en forma de cornisa o voladizo.



Si procedemos de la misma forma anterior y colocamos la altura, incluido el grueso del voladizo, en el punto que le corresponde en la planta o sea,

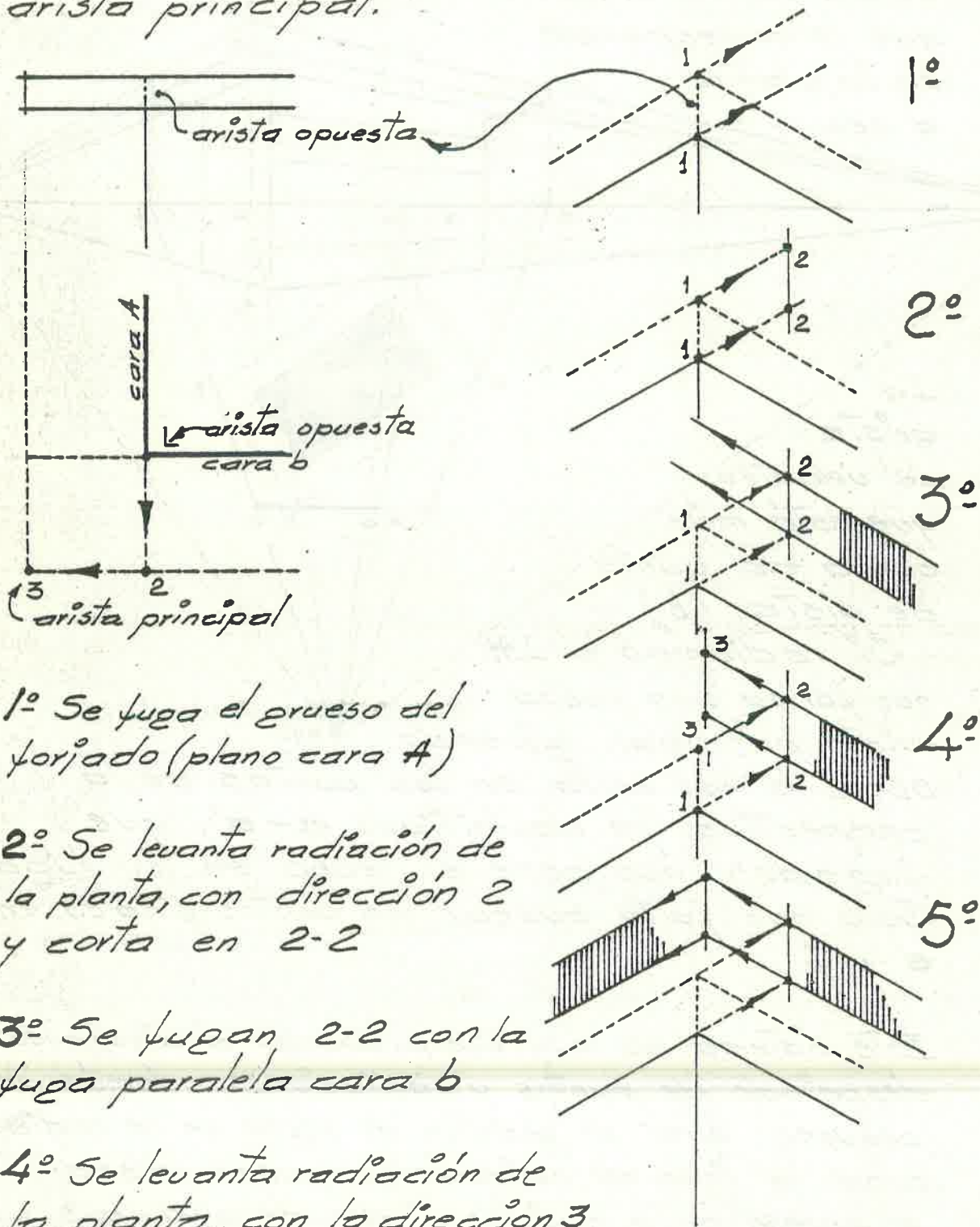


La arista del voladizo que está más cerca del punto de vista, (b)

Si radiamos a L.H. nos forma una nueva arista principal, girando sobre b nos corta en los puntos de la perspectiva ya definitivos a-a', que jugados nos pone el techo en su lugar. Solo nos falta buscar los puntos finales en e y f

Este sistema es muy bueno cuando el dibujo esta despejado de puntos y radiaciones, además un pequeño error de posición de regla en la radiación sobre la línea de horizonte nos puede falsear el grueso o la posición finales de a-a' que afecta a todo el conjunto.

Otra forma práctica de colocar el voladizo, es el sistema de construir el paralelepípedo, conociendo y teniendo en posición el lado opuesto a la arista principal.



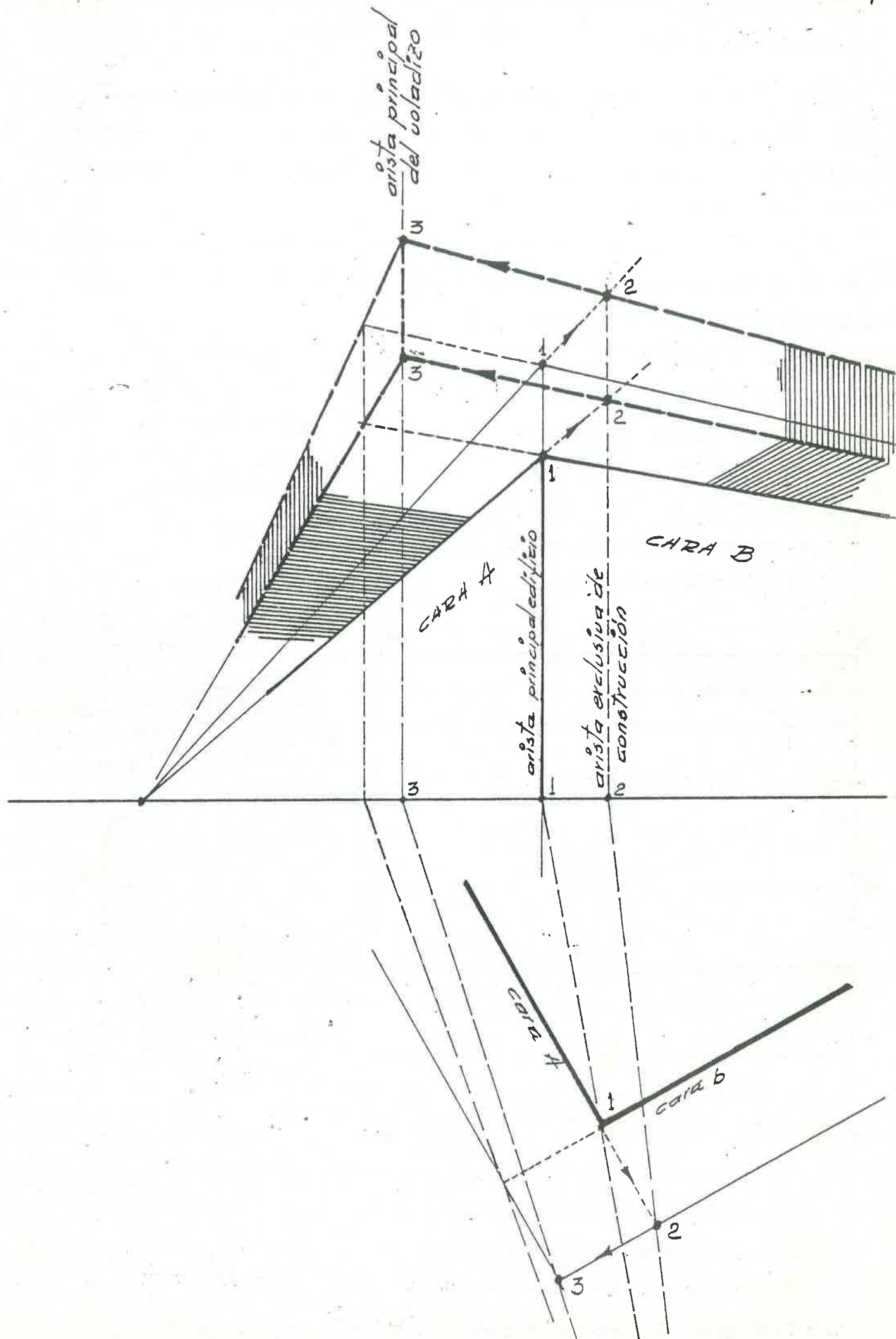
1° Se fuga el grueso del forjado (plano cara A)

2° Se levanta radiación de la planta, con dirección 2 y corta en 2-2

3° Se fugan 2-2 con la fuga paralela cara b

4° Se levanta radiación de la planta, con la dirección 3 y corta en 3-3 esquina principal.

5° Se fugan 3-3 con fuga paralela a cara A quedando el voladizo resuelto.

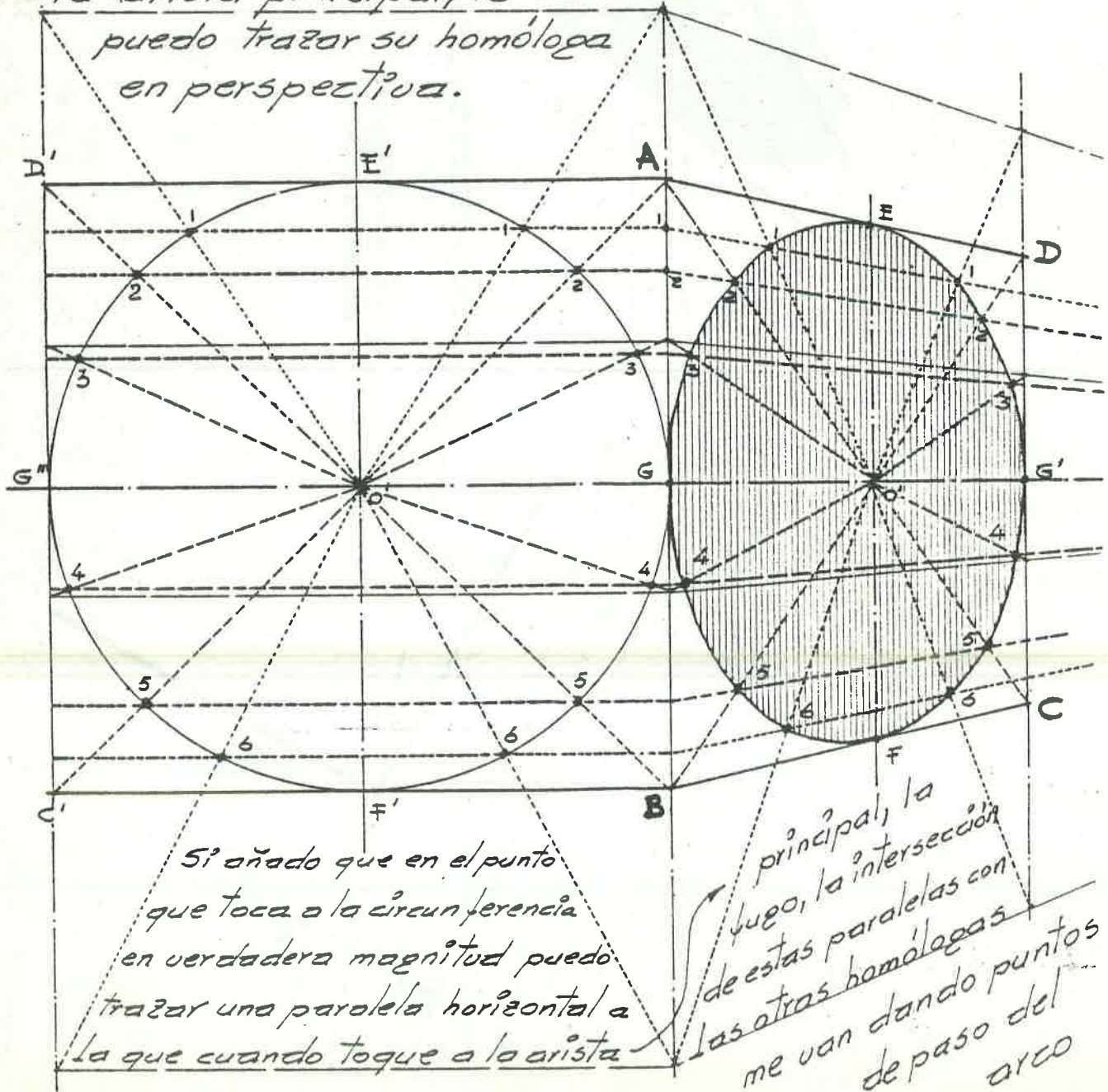
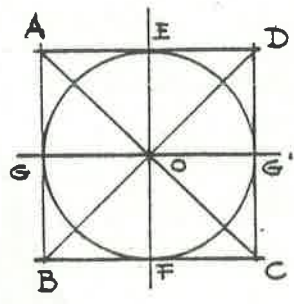
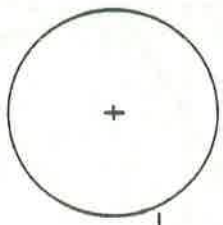


CIRCUNFERENCIAS EN PLANOS VERTICALES

Para colocar en perspectiva una circunferencia, la inscribiremos en un cuadrado al cual trazaremos: sus diagonales, su vertical, y horizontal que pasen por el centro.

Si este mismo cuadrado lo colocamos en perspectiva, $A-B-C-D$ en su arista principal $A-B$ dibujamos el cuadrado en verdadera magnitud $A-B-C-D'$.

No cabe duda que a cualquier línea que pase por el centro y toque a la arista principal, le puedo trazar su homóloga en perspectiva.



Si añado que en el punto que toca a la circunferencia en verdadera magnitud puedo trazar una paralela horizontal a la que cuando toque a la arista

principal, la luego, la intersección de estas paralelas con las otras homólogas me van dando puntos de paso del arco

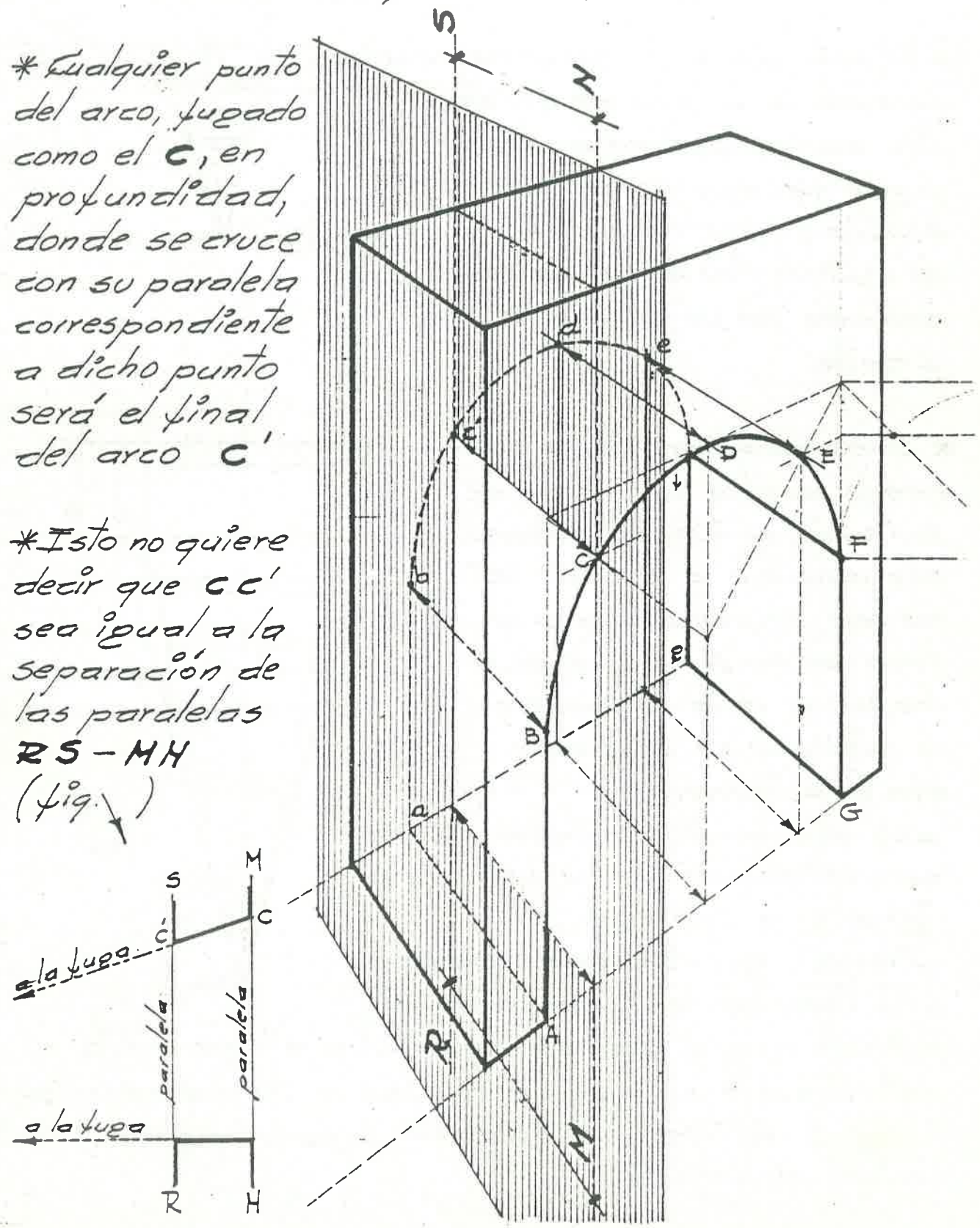
ARCOS EN PROFUNDIDAD

* Cualquier plano vertical que corte en perspectiva un paramento de grueso dado, mantiene en toda su longitud el ancho que le corresponde a dicho plano

* Las rectas **MH** y **RS** son paralelas

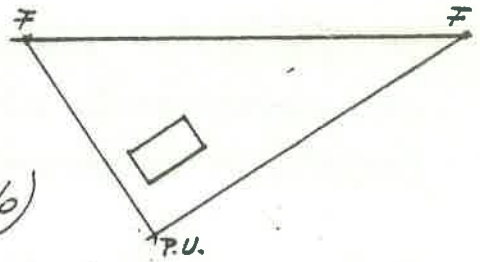
* Cualquier punto del arco, jugado como el **C**, en profundidad, donde se cruce con su paralela correspondiente a dicho punto será el final del arco **C'**

* Esto no quiere decir que **CC'** sea igual a la separación de las paralelas **RS - MH** (Fig. 1)



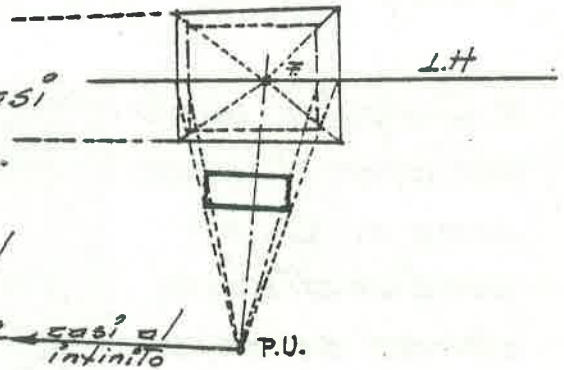
PUNTO DE FUGA ÚNICO

* Al estudiar la perspectiva siempre colocamos la planta de forma que vemos más una cara (la importante) y la otra también pero (más de lado) en "escorzo".



* Si esta planta la colocamos casi paralela a la línea de horizonte.

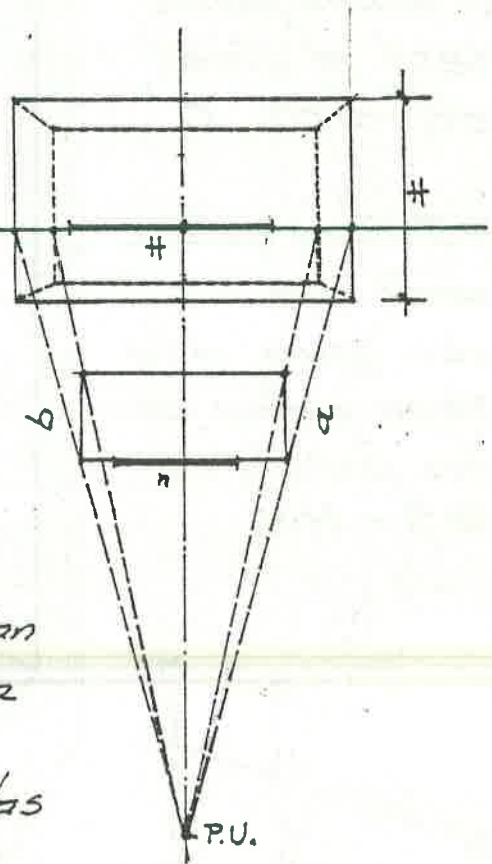
Nos ocurre que un punto de fuga nos queda "detrás" del edificio, y el otro casi se va al infinito (ojo tablero largo) y además se ve solo la cara frontal.



* Si descaradamente la colocamos paralela a la línea de horizonte, al intentar trazar una paralela a la cara "a" nos sale perpendicular a la línea de horizonte, y si se la trazamos a la "b" ocurre lo mismo y se confunde con la primera.

Los dos puntos de fuga quedan convertidos en uno y se trabaja igual que con dos.

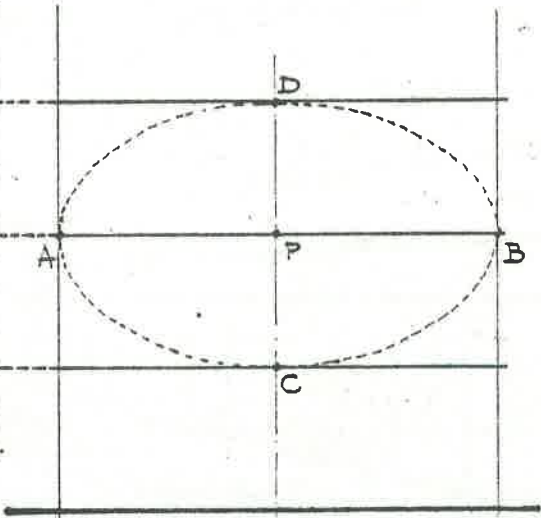
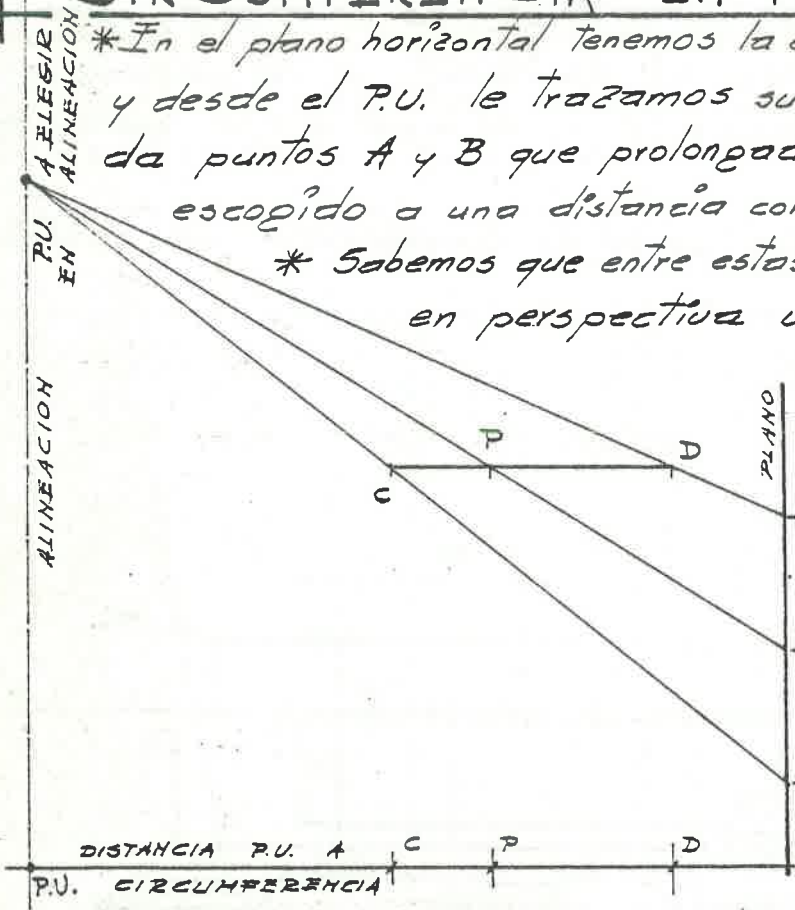
Excepto que las caras paralelas a la línea de horizonte se ven en alzado normal, y al acercarse al punto de vista naturalmente más grandes, las caras perpendiculares a la línea de horizonte fugan todas al punto único de fuga.



CIRCUNFERENCIA EN PLANO HORIZONTAL

* En el plano horizontal tenemos la circunferencia O (rayada) y desde el P.U. le trazamos sus visuales tangentes, nos da puntos A y B que prolongados cortarán en el plano escogido a una distancia convenida del P.U.

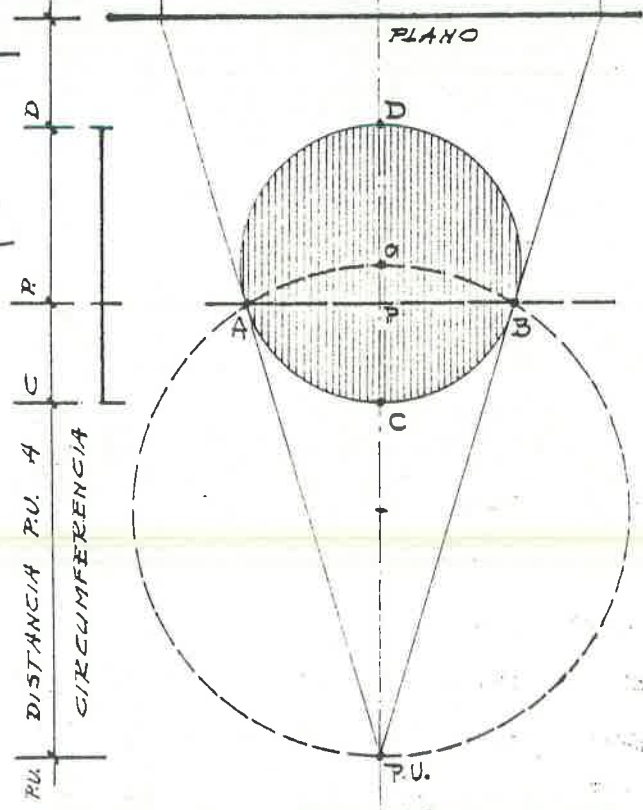
* Sabemos que entre estas dos alineaciones estará en perspectiva un eje de la circunferencia (convertida en elipse)



PROYECCION PLANO VERTICAL

* Si por el mismo P.U. trazamos otra visual que pase por el eje de la circunferencia nos cortará en C (extremo circunferencia próximo punto de vista, en P. centro de tangencias visuales y en D (extremo alejado punto de vista) Sabemos que sobre esta alineación estará situado el otro eje de la elipse.

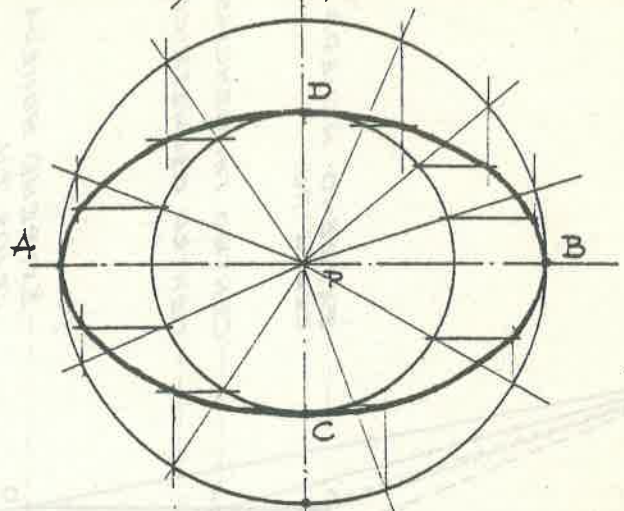
* Todos estos datos los trasladamos al plano vertical y escogemos el P.U. a la altura que queramos siempre que este situado sobre la alineación P.U.



PROYECCION PLANO HORIZONTAL

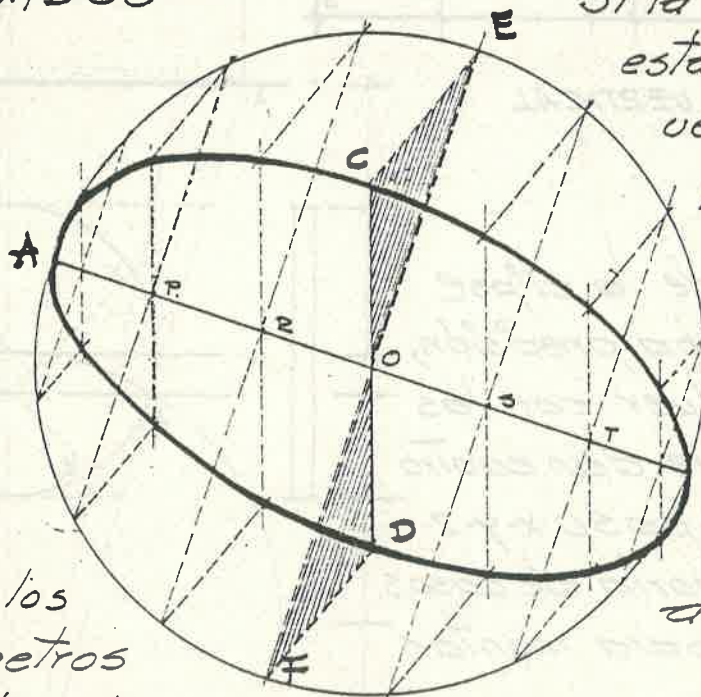
* A continuación radiamos también en vertical desde el P.U. obtendremos un cruce de radiaciones con sus correspondientes al plano horizontal que nos darán el eje mayor A-B y el eje menor D-C de una elipse.

* Con estos datos podremos construir una elipse por cualquiera de los sistemas conocidos: por puntos, homología o de las dos circunferencias, etc.



CONSTRUCCION POR HOMOLOGIA

CONSTRUIR UNA ELIPSE DADOS DOS DIAMETROS CONJUGADOS



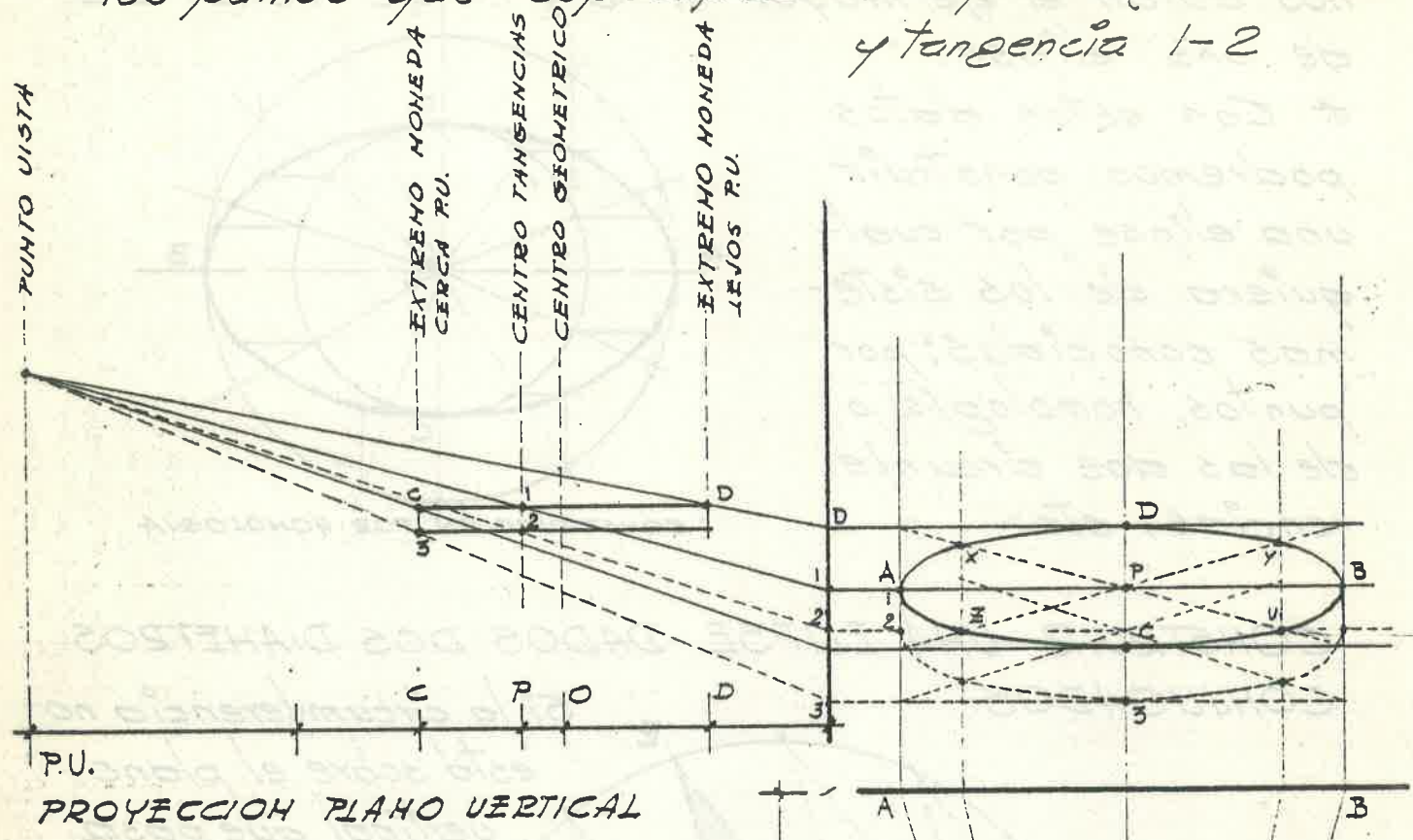
Si la circunferencia no está sobre el plano vertical que pasa por el rayo principal salen infinitas de soluciones con elipses de diámetros conjugados que pasamos a resolver

*Tenemos los dos diámetros conjugados AB y CD, empezaremos describiendo una circunferencia con AB como diámetro, y levantaremos una perpendicular a AB en su centro EOF.

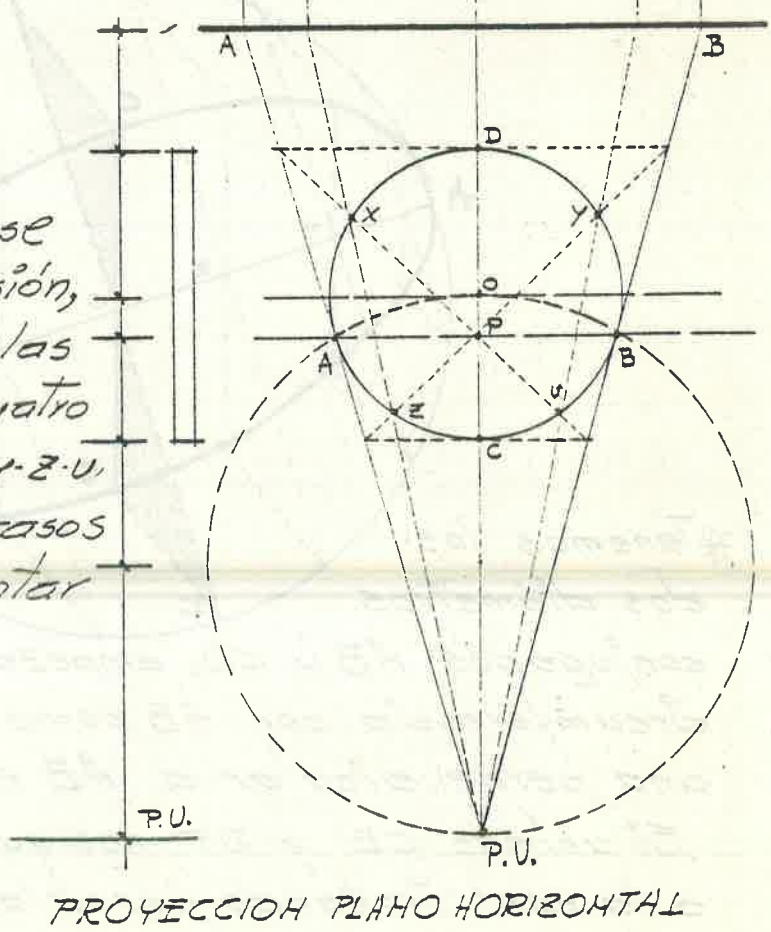
Si unimos CE y DF nos queda una figura (rayada), a la cual trazando paralelas desde cualquier punto entre A y B (P, R, S, T,) nos van dando puntos de paso de la elipse.

CIRCUNFERENCIA CON ESPESOR (MONEDA)

* La circunferencia se resuelve igual, jugando además los puntos que especifican el espesor (canto c-3 y tangencia 1-2 y tangencia 1-2)

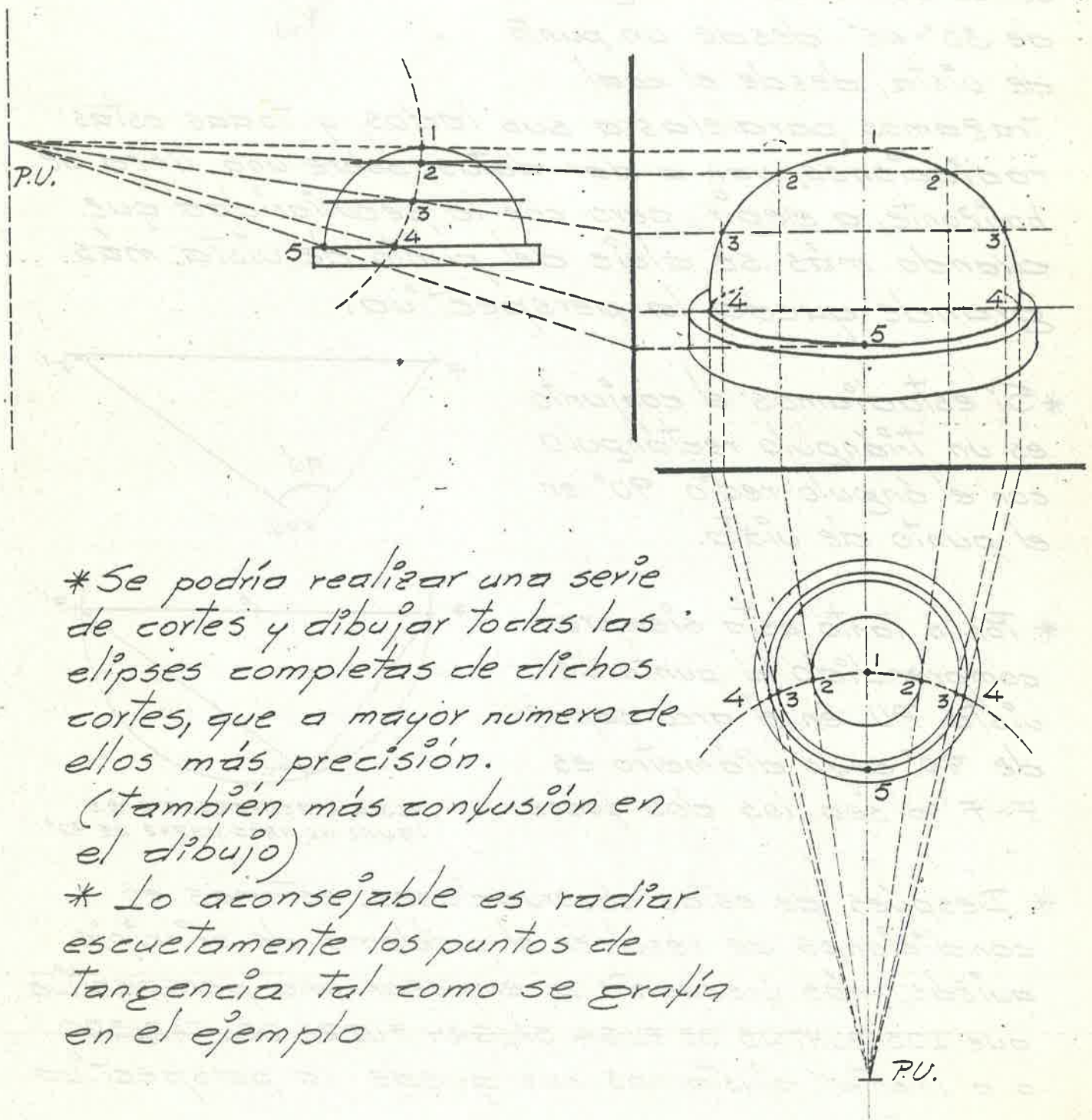


* Si el dibujo de la elipse no necesita mucha precisión, se puede resolver con las diagonales que dan cuatro puntos mas de paso x-y-z-u, que en la mayoría de casos es suficiente para montar la elipse.



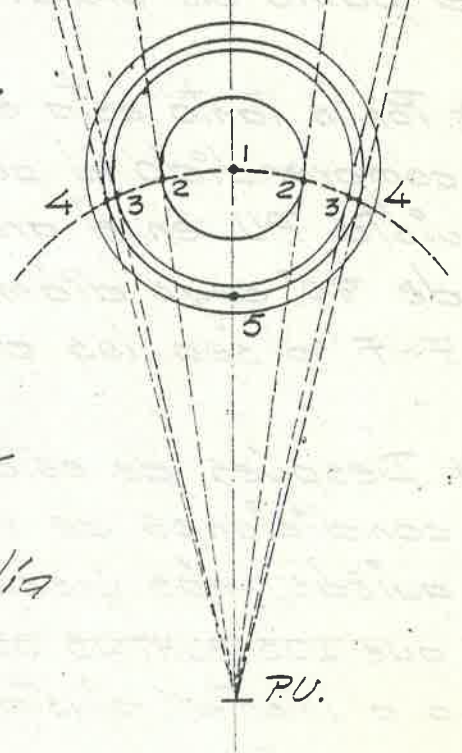
DISPOSICIÓN DEL TRABAJO EN EL TABLERO

ESTERA



* Se podría realizar una serie de cortes y dibujar todas las elipses completas de dichos cortes, que a mayor número de ellos más precisión.
 (también más confusión en el dibujo)

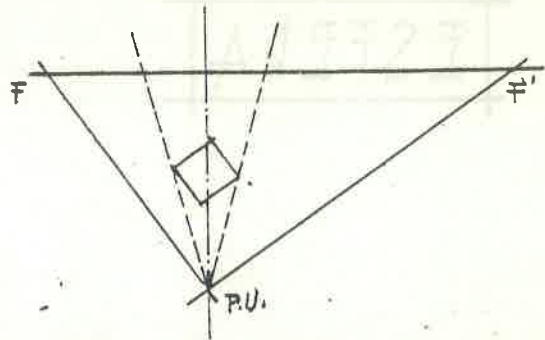
* Lo aconsejable es radiar escuetamente los puntos de tangencia tal como se grafica en el ejemplo



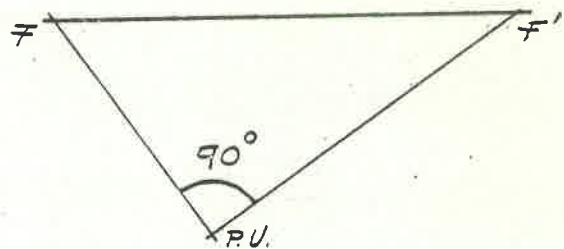
DISPOSICION DEL TRABAJO EN EL TABLERO ³⁸

(SENTIDO INVERSO)

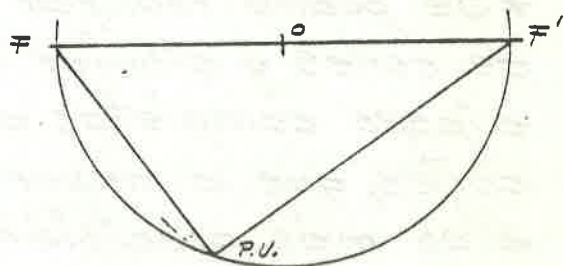
* In síntesis en una perspectiva conica, en su montaje, tenemos un objeto a representar que vemos dentro de un ángulo de $30^\circ-45^\circ$ desde un punto de vista, desde el cual trazamos paralelas a sus lados, y todas estas radiaciones, van a dar datos, sobre una línea de horizonte, a elegir, pero con la peculiaridad que cuando más se aleje del punto de vista más grande queda la perspectiva.



* Si estudiamos el conjunto es un triángulo rectángulo con el ángulo recto 90° en el punto de vista.



* Por lo tanto esta siempre comprendido el punto de vista P.V. en el arco capaz de 90° cuyo diámetro es $F-F'$ o sea los dos focos

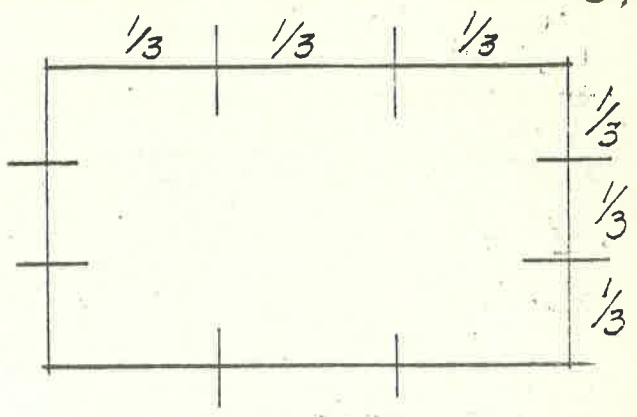


MEDIA CIRCUNFERENCIA ES IGUAL AL ARCO CAPAZ DE 90°

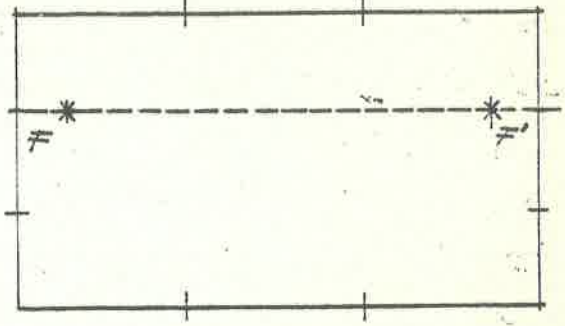
* Después de estas observaciones, estamos en condiciones de resolver el problema de principio, quizás, más frecuente al empezar una perspectiva que los puntos de fuga salgan fuera del tablero o al intentar ajustarnos nos quede la perspectiva pequeña.

* Vamos a proceder como si tuviésemos que comenzar, y disponemos de un tablero de $140 \times 0,80$ (Escuela)

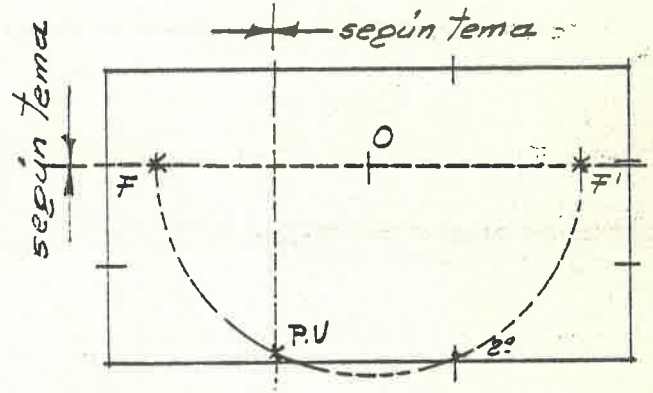
* Dividimos el tablero en tres partes verticales y tres horizontales.
 (Según tema se puede variar)



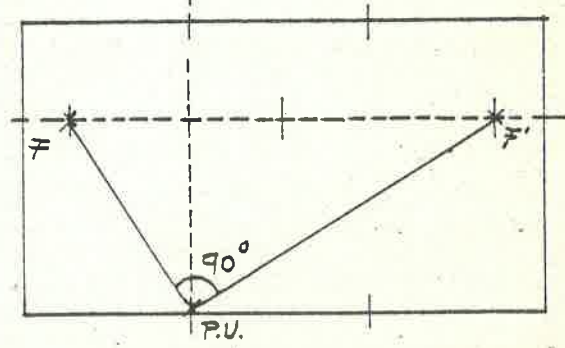
* Colocamos los puntos de fuga en los extremos de la alineación, tercio superior horizontal F y F'



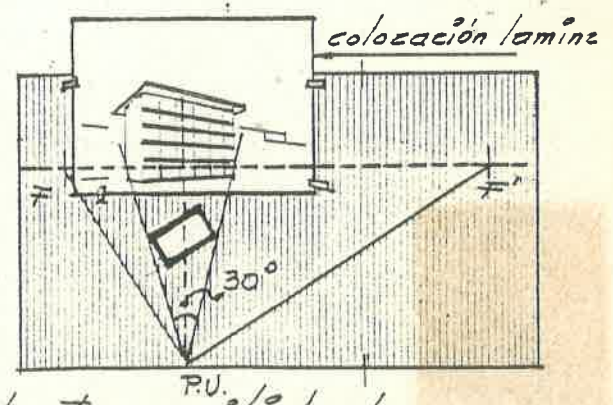
* Se busca el centro del segmento F-F' que es O, con radio OF se corta en el primer tercio de la izquierda en el P.U.
 (vale también el 2º-3º)



* Se unen P.U. (punto de vista) con F y F'



* Se centra el ángulo de 30° con la vertical que pasa por P.U.
 * Se encaja la planta, de forma que este dentro del ángulo de 30° y además sus caras sean paralelas a los catetos del triángulo rectángulo



* Se empieza a trabajar con la tranquilidad; que usamos al máximo de posibilidades del tablero.

