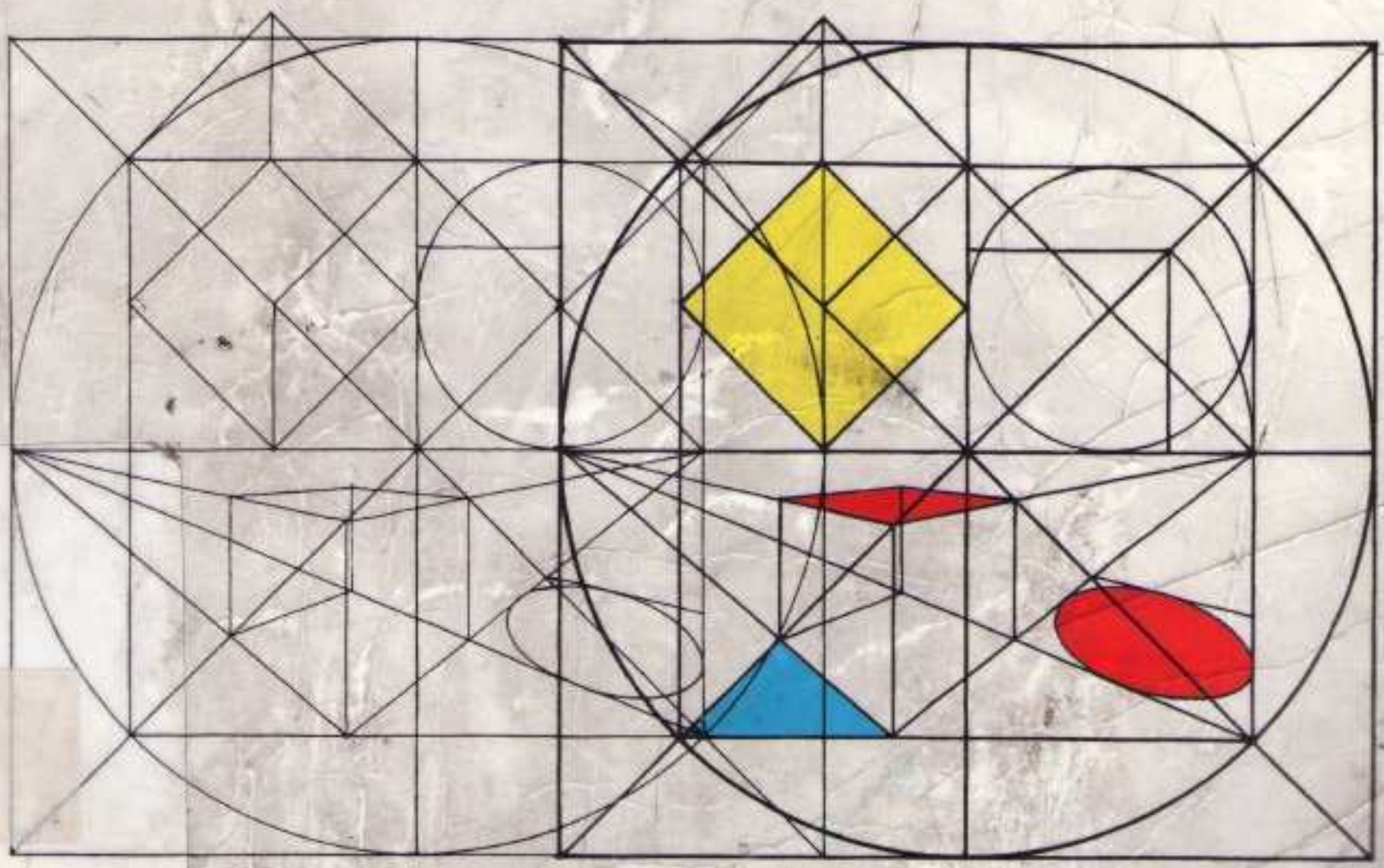
MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO

FRANCIS D.K. CHING

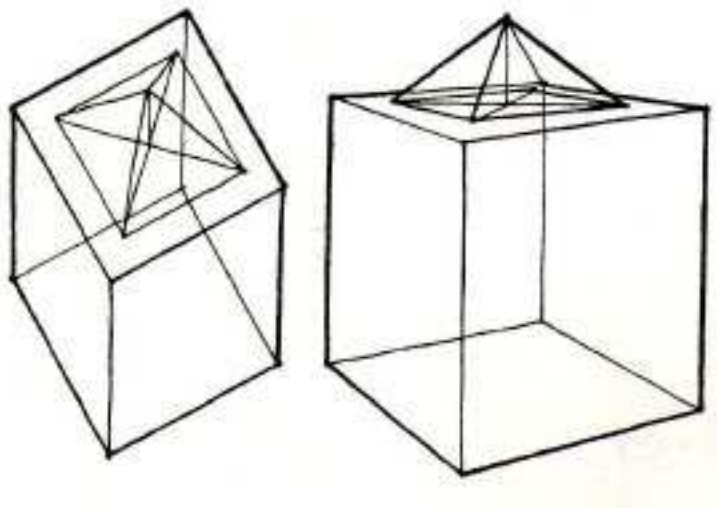
3ª ED. REVISADA Y AMPLIADA



GG® / México

MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO

Tercera edición



Ediciones G. Gili, SA de CV

México, Naucalpan 53050 Valle de Bravo, 21 Tel. 560 60 11
08029 Barcelona Roselló, 87-89 Tel. 93 322 81 61

MANUAL DE DIBUJO ARQUITECTÓNICO

Tercera edición



Nº In.040532 01 C.1
720.284
CHI Ching, Frank
Manual de dibujo arquitec

Frank Ching

GG®/México

Título original
Architectural Graphics. Third Edition de Francis D.K. Ching
Publicado originalmente por Van Nostrand Reinhold

Versión castellana de
Jorge Carbonell y Santiago Castán, arqto.

Dedicado a mis padres...

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctrico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin la previa autorización escrita por parte de la Editorial.
La Editorial no se pronuncia, ni expresa ni implícitamente, respecto a la exactitud de la información contenida en este libro, razón por la cual no puede asumir ningún tipo de responsabilidad en caso de error u omisión.

© John Wiley Sons, Inc. 1996
Todos los derechos reservados
© Traducción: Editorial Gustavo Gili, SA, Barcelona, 1999
Traducción a la lengua española según acuerdo
con John Wiley & Sons Inc., Nueva York.
y para la presente edición
© Ediciones G. Gili, SA, México, 1999

Printed in Spain
ISBN: 968-887-364-0
Impresión: Gráficas 92, SA Rubí (Barcelona)

Prólogo vii

1 Equipo y materiales . .. 1

2 Delineado arquitectónico 11

3 Convenciones del dibujo arquitectónico 16

4 Ejecución de texturas y contexto 89

5 Símbolos gráficos y rotulación 145

6 Dibujo a mano alzada 151

7 Presentaciones arquitectónicas 164

Índice alfabético . . . 177

Esta revisión del *Manual de dibujo arquitectónico* está confeccionada en un nuevo formato vertical y dibujos adicionales que sirven para elaborar y ejemplificar los principios perfilados en ediciones anteriores. Conserva el texto original, los dibujos y el espíritu de las dos primeras ediciones y mantiene un texto introductorio lo suficientemente flexible para ser adaptado a todo tipo de clases de dibujo y programas de estudios.

El propósito de este libro elemental es informar al estudiante principiante sobre la serie de recursos gráficos que tiene a su alcance para transmitir sus ideas arquitectónicas. La premisa básica de este planteamiento es que el grafismo es una parte inseparable del proceso de diseño, un importante instrumento que da al diseñador los medios no sólo para presentar una propuesta de diseño sino también para comunicarse consigo mismo y con los colaboradores de su estudio.

Es importante hacer notar aquí que la comunicación gráfica requiere una pericia tanto mental como manual. Tenemos que reconocer que el grafismo, el producto físico acabado que nos ocupa, es, él mismo, el resultado de un proceso de diseño, tanto un análisis cuidadoso del porqué, cuándo y donde se utiliza una técnica de representación cuanto la ejecución de esta técnica.

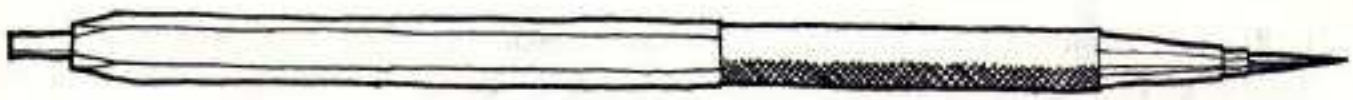
Cada capítulo presenta distintas convenciones y técnicas gráficas y explica la razón fundamental de su uso. El orden de los capítulos no implica una secuencia específica para cubrir la materia, sino que más bien intenta estructurar el campo del grafismo arquitectónico en un formato de fácil comprensión.

Este libro no pretende ser un prontuario sobre diseño ni un manual de interpretación de técnicas sofisticadas. No se ha fomentado ningún estilo de dibujo definitivo. Cada uno de nosotros desarrolla inevitablemente su propio estilo con la práctica y la experiencia.

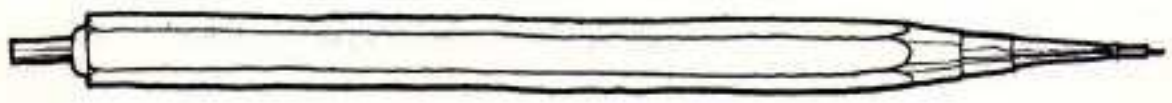
1

Equipo y materiales

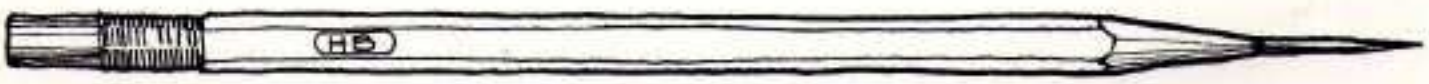
Aunque las propias manos y la mente controlan el acabado del dibujo, trabajar con un equipo y unos materiales de calidad hace del dibujo una experiencia más agradable, y la ejecución de un trabajo de calidad se vuelve, a la larga, mucho más fácil.



Este es el tradicional portaminas. Debido al relativo grosor de la mina, es apto para trazar una serie de líneas de diferentes gruesos. El principiante tendrá que practicar el afilado de la punta hasta que haya adquirido la suficiente soltura en hacer girar el lápiz mientras dibuja (ver página 14).



Este lápiz mecánico lleva una mina de 0,5 mm que no necesita ser afilada. Puede hacer unas líneas muy finas y precisas si se hace girar lo suficiente al dibujar. Para trazar líneas gruesas, vigorosas, hay que repetir el trazado.



El lápiz corriente de madera y mina también puede utilizarse para delinear. Hay que dejar al descubierto unos 2 cm de mina para que se pueda afilar como la del portaminas.

Con los tres tipos de lápiz se pueden hacer dibujos de calidad. La elección es una cuestión de gusto y habilidad propias.

DUREZA DE MINA RECOMENDADA:

4H · **dura y densa**
- para planos exactos
- no para dibujos acabados
- no presionar mucho al dibujar; deja marcas en el papel y no se borra con facilidad
- no se pueden sacar buenas copias

2H · **semidura**
- el grado más duro posible para dibujos acabados
- no se borra fácilmente si se dibuja fuerte

F y H · **semiblanda**
- mina excelente para proyectar
- para distribuciones, acabado y rotulado

HB · **blanda**
- para trabajo denso, enérgico y para rotular
- requiere dominio para realizar líneas tenues
- se borra con facilidad
- se pueden sacar buenas copias
- tiende a correrse con facilidad

El grado de dureza de una mina depende de:

1. el tipo de mina, que va desde 9H (extremadamente dura) hasta 6B (extremadamente blanda);
2. el tipo y acabado del papel (el grado de rugosidad o aspereza): cuanto más rugoso es el papel, más dura tiene que ser la mina a usar;
3. la superficie sobre la que se dibuja: cuanto más dura es la superficie, más blanda parece la mina; y
4. la humedad: tiende a incrementar la dureza aparente de las minas.

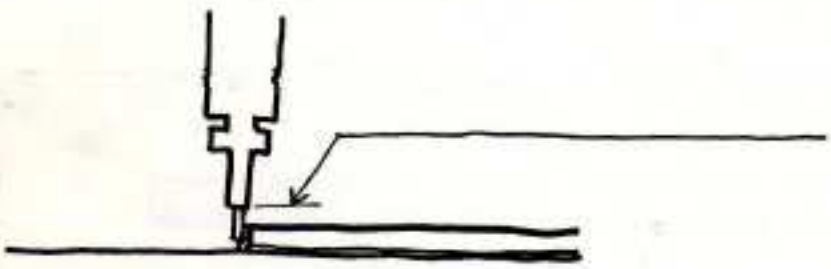
* Existen minas especiales a base de polímeros para dibujar sobre acetatos.



La pluma técnica, capaz de trazar líneas de un ancho preciso, se emplea para dibujar a tinta tanto a mano alzada como con regla. Como los portaminas, las plumas técnicas varían algo en su forma y funcionamiento según el fabricante. Sin embargo, la mayoría utilizan un hilo metálico, regulador del flujo de la tinta, insertado en una punta cilíndrica cuyo diámetro determina el grosor de la línea de tinta que traza. Hay una docena de puntas en el mercado cuyo grosor oscila entre 5 x 10 (extremadamente fina) y 6 (2 mm).

Un conjunto básico de plumas debe incluir los gruesos indicados abajo.

3 x 10	0. mm
2 x 10	0.2 mm
	0.4 mm
3	0.8 mm



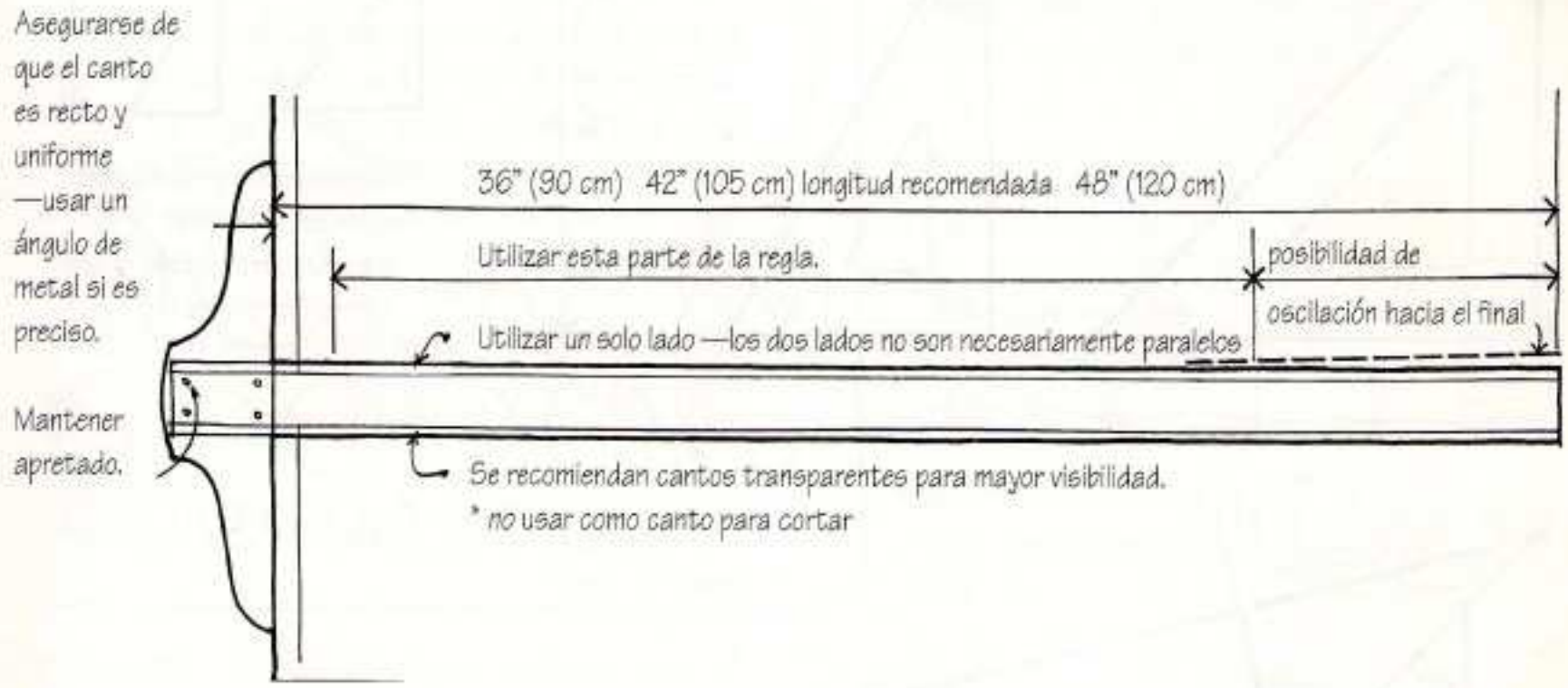
Hay que asegurarse de que la longitud del tubo de la punta de la pluma es superior al grosor de las escuadras y reglas que se usan.



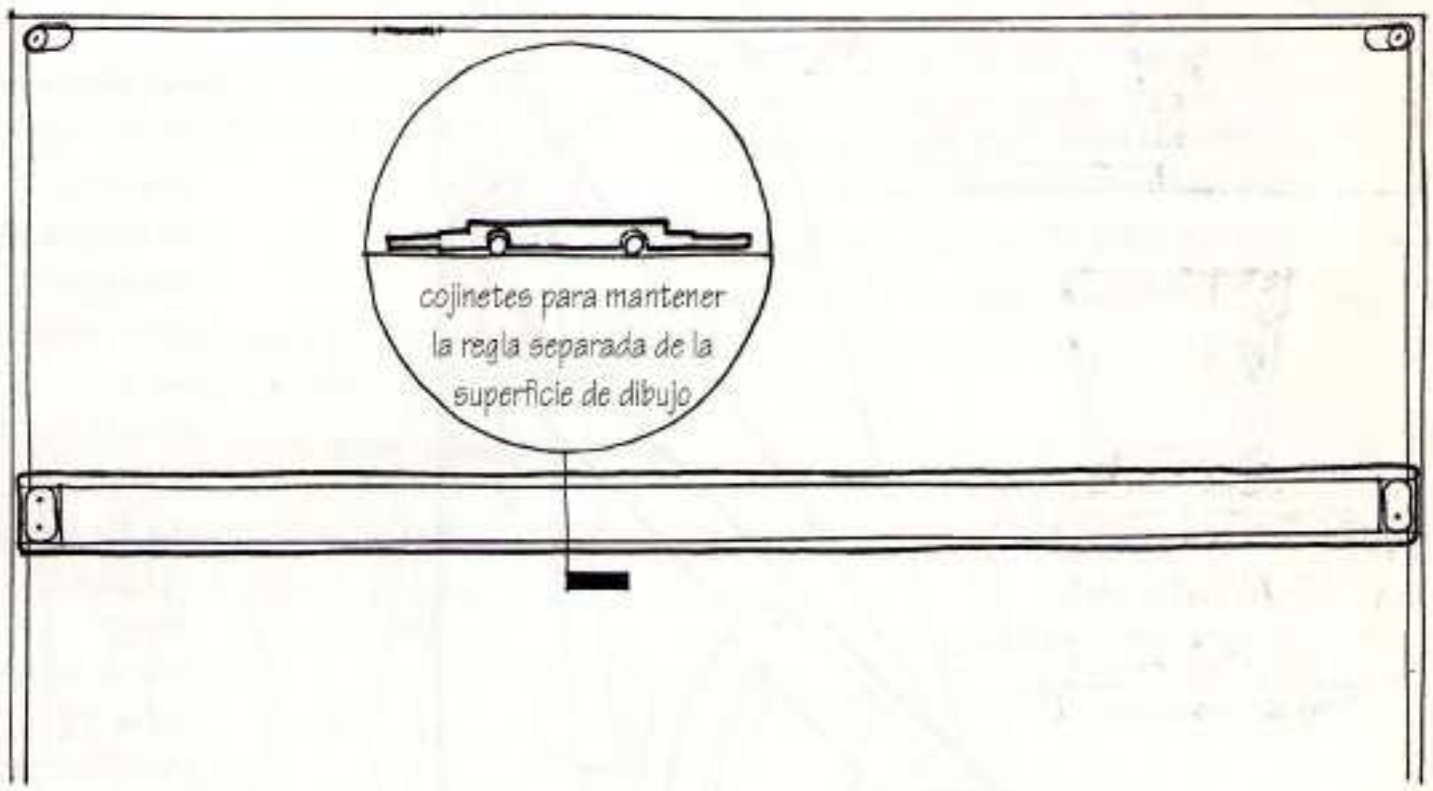
Algunos puntos a recordar:

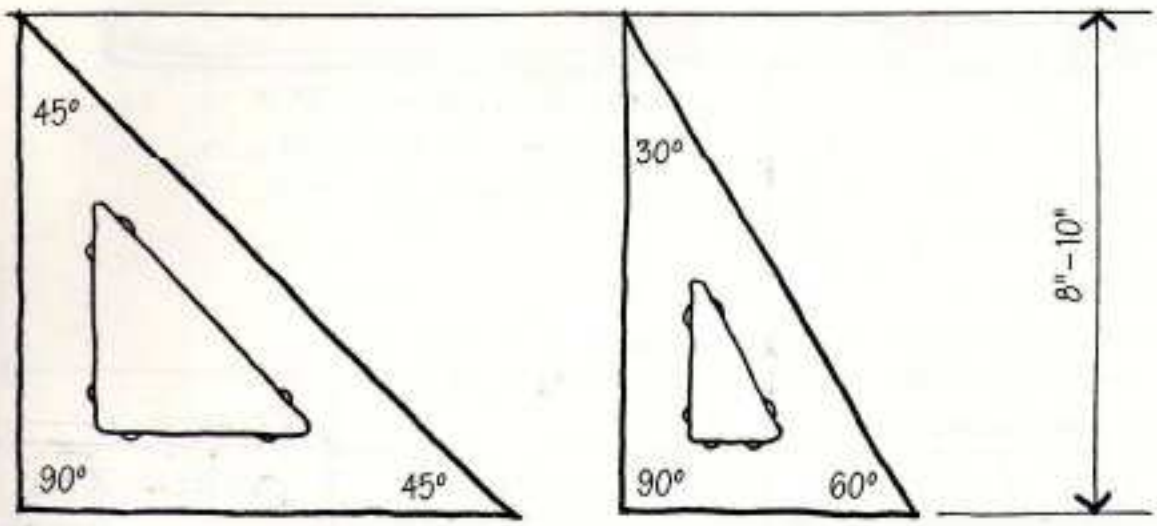
1. Hay que tener las distintas partes de las puntas bien apretadas para evitar que la tinta se atasque.
2. Hay que cerrar bien el tapón después de usar la pluma, para evitar que la tinta se seque dentro de ella.
3. Cuando no se usan, hay que guardar las plumas con la punta hacia arriba.

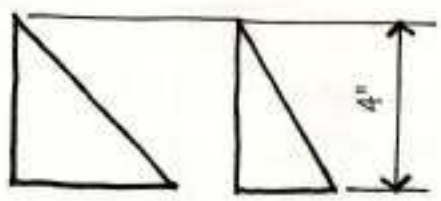
Hay que usar tinta de dibujo negra e indeleble. Algunas marcas de buena tinta inatascable, destinadas para uso en plumas estilográficas, son también adecuadas para plumas técnicas.



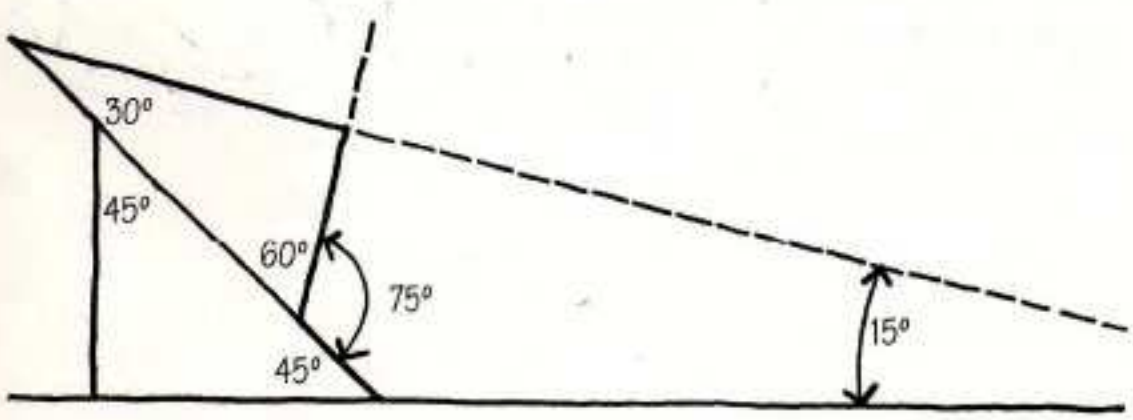
Aunque es relativamente cara, la **regla paralela** es más precisa y más cómoda que la regla T





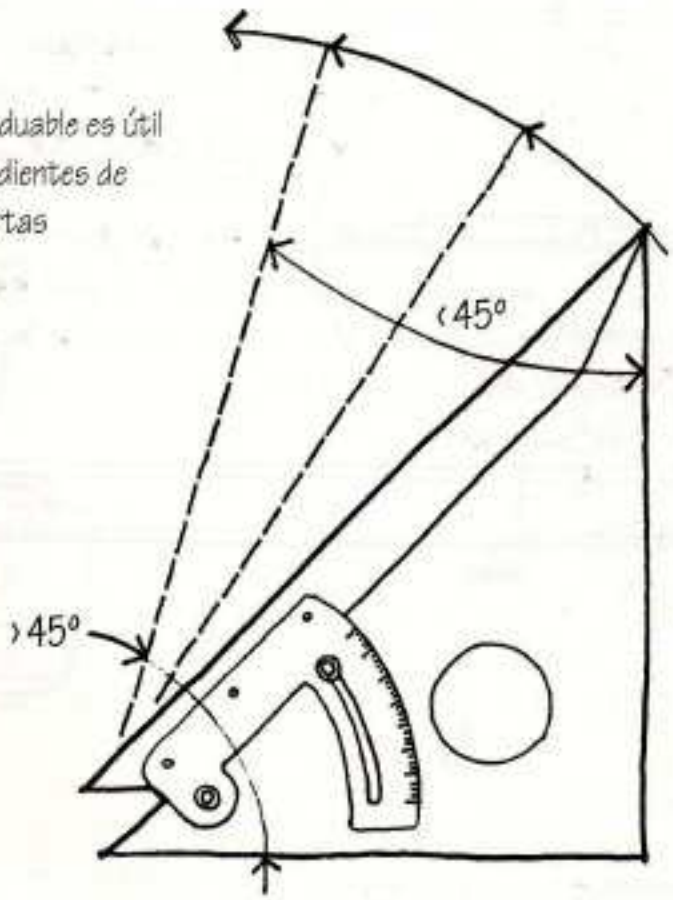


Las escuadras pequeñas son útiles para sombrear pequeñas áreas y para rotular a mano (ver página 148).



La escuadra (45°-45°) y el cartabón (30°-60°) se pueden emplear en combinación para construir incrementos de 15°

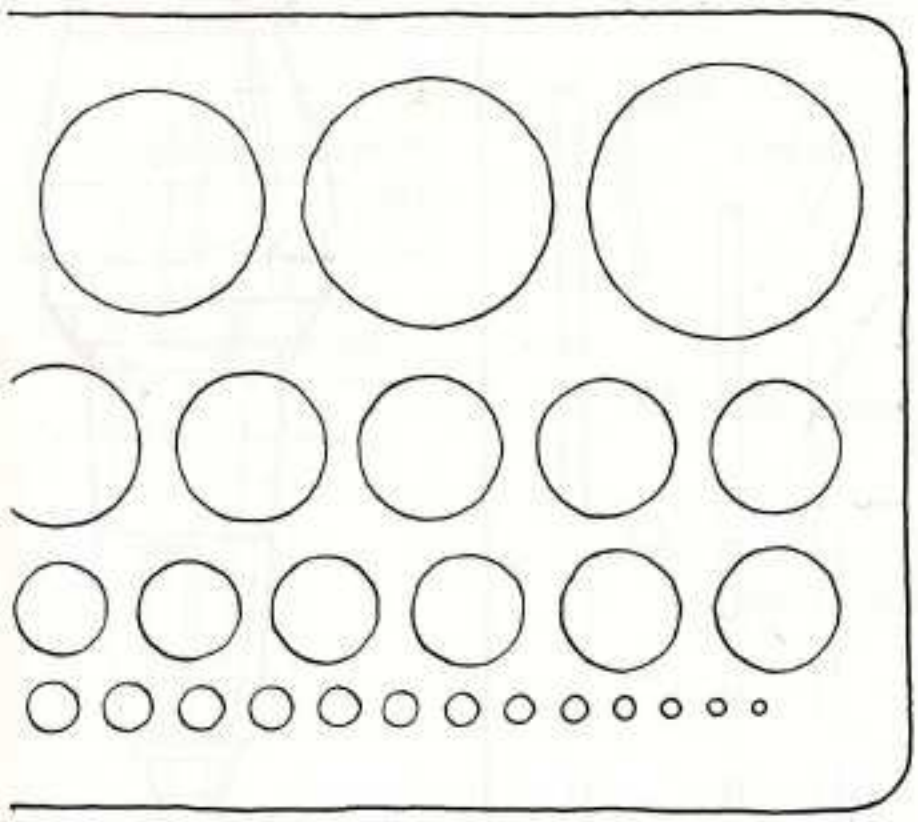
La escuadra graduable es útil para dibujar pendientes de escaleras, cubiertas inclinadas, etc.



Características de calidad

- acrílico —que no se vuelva amarillento.
- resistente a las rayadas
- fácil de leer
- buena conservación del canto.
- asideras para los dedos.

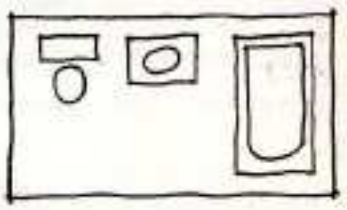
- No usar como canto para cortar
- No usar con rotuladores de colores.
- Mantener limpio con un jabón suave y agua.



La plantilla de círculos es un instrumento que ahorra tiempo y que sirve para dibujar círculos pequeños de radio constante.

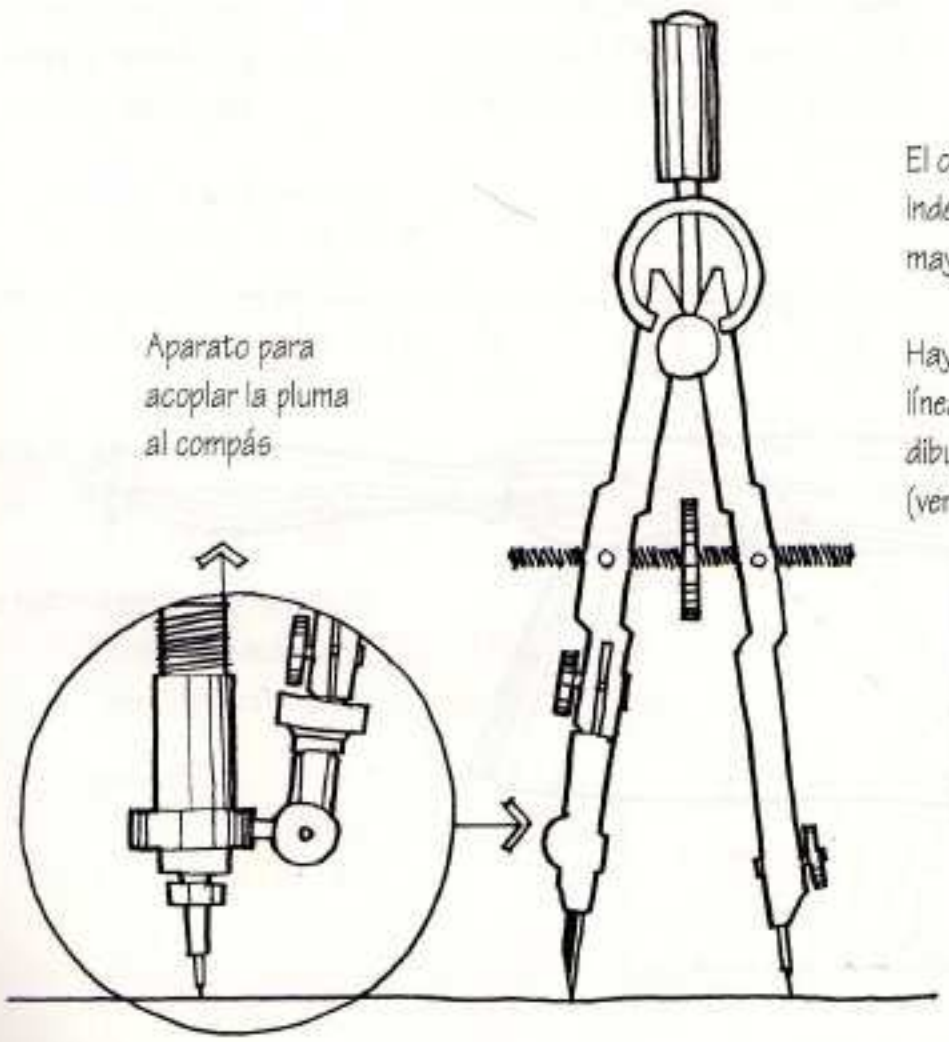
Otras plantillas útiles:

Formas geométricas, de aparatos sanitarios y de muebles.



Para curvas de radio desigual hay que emplear plantillas de curvas.

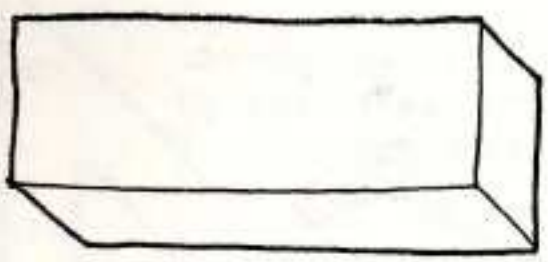




Aparato para acoplar la pluma al compás

El compás sirve para trazar círculos de radio indeterminado, círculos grandes y para la mayoría del trabajo a tinta.

Hay que tener cuidado en empalmar bien las líneas de los círculos con las del resto del dibujo, tanto si éste es a lápiz como a tinta (ver página 15).

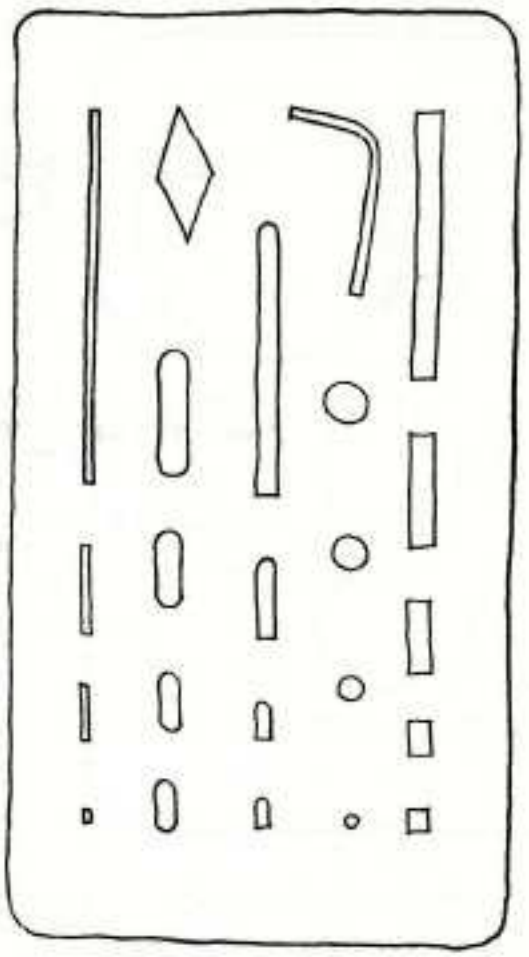


Utilizar siempre la goma de borrar más blanda compatible con la clase de trabajo, para evitar que se gaste la superficie de dibujo.

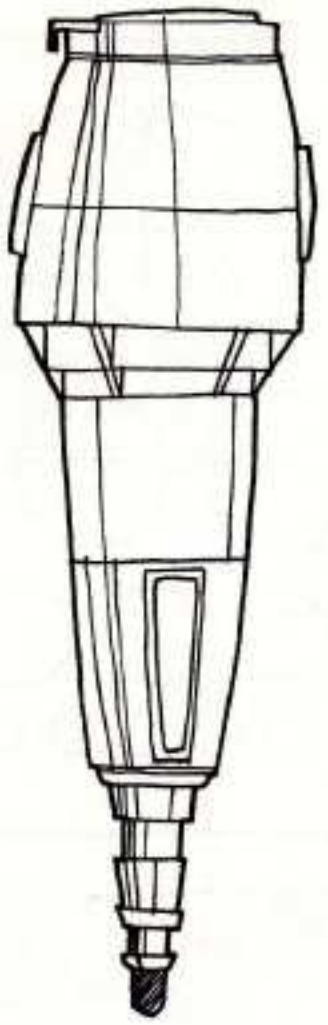
Hay que evitar el uso de gomas de borrar tinta ya que suelen ser demasiado abrasivas para las superficies de dibujo.

Preparar la superficie de dibujo con polvos de talco antes de pasar a tinta.

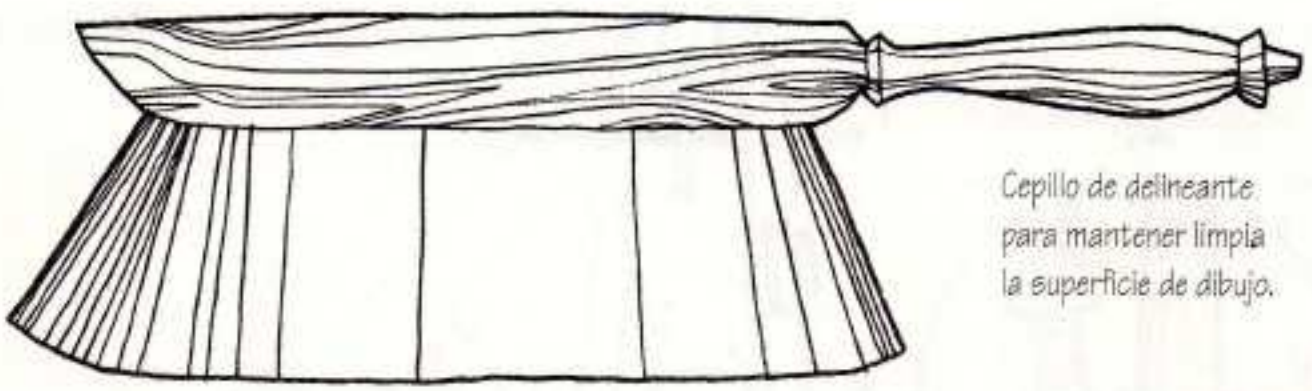
Hay varias marcas de un material blando, granular que da temporalmente una capa protectora sobre los dibujos a lápiz, mientras se está delineando. Si se emplea exageradamente, el polvo hace saltar la línea que se está trazando. Conviene; por tanto, usarlo con moderación.



Plantilla para borrar: usar una con huecos cuadrados permite borrar áreas precisas de un dibujo —también sirve para proteger la superficie de dibujo mientras se borrar con una borradora eléctrica.



Borradora eléctrica: bonita pero cara —útil para borrar grandes superficies y tinta.



Cepillo de delineante para mantener limpia la superficie de dibujo.

Características deseables:

- *graduaciones calibradas con precisión*
- *divisiones grabadas*
- *resistentes al alabeo*

*¡**no** usar como regla!

triangular: *6 lados, 11 escalas*

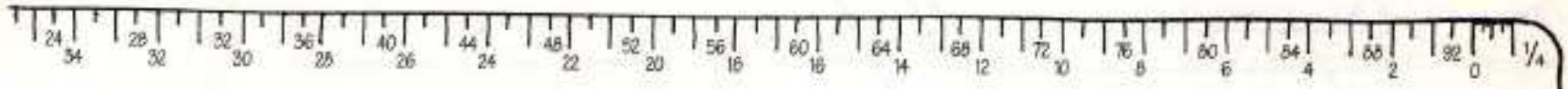


plano-biselado: *8 escalas*



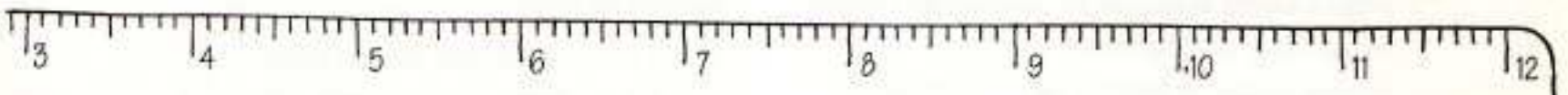
plano-biselado: *8 escalas*





Escalas de arquitectos:

1/8" = 10'	1/2" = 10'	1/4" = 10'	1" = 10'
3/16" = 10'	1 1/2" = 10'	3/32" = 10'	3" = 10'
3/8" = 10'	1/16" = 10'	3/4" = 10'	



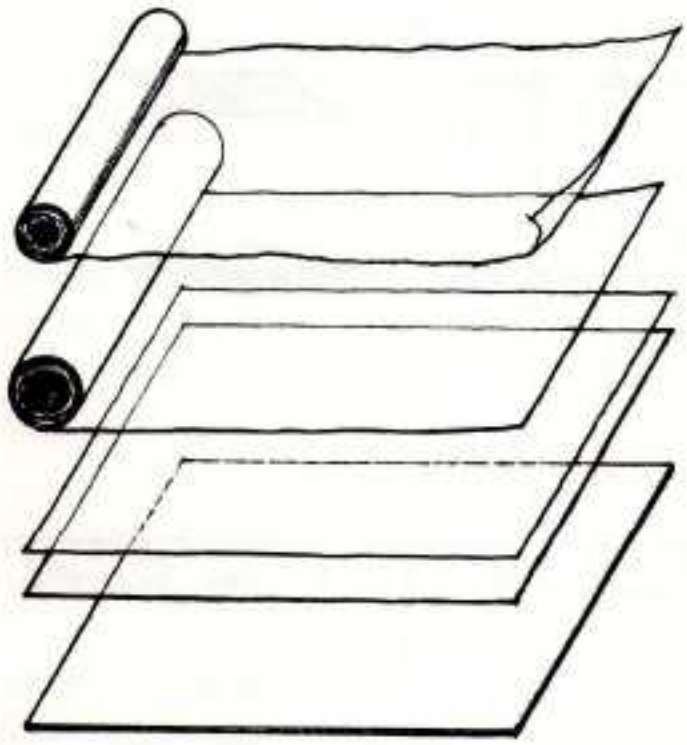
Escalas de ingenieros:

10 20 30 40 50 / 60 *partes para cada pulgada*

Escalas métricas:

1:100 1:125 1:200 1:250 1:500 1:750 1:1000

Los papeles de calco se caracterizan por la transparencia, la blancura y la rugosidad.
Los papeles satinados son generalmente mejores para dibujar a tinta, mientras que para dibujar a lápiz se requiere una cierta rugosidad.



1. **grado de croquis**
   - tejido ligero
   - barato
   - para hacer croquis, y calcos rápidos
2. **grado medio**
   - peso medio/16-lb.
   - rugosidad media o fina
   - para proyectar y para dibujos preparativos
3. **grado de calidad**
   - vellum/16 o 20-lb.
   - 100 % rag.
   - para dibujos acabados
4. **película**
   - 0,003-0,004" de film de poliester claro para reproducciones clarísimas y permanentes y sobreimpresiones

Los tableros para ilustración se utilizan para presentaciones acabadas. Se recomiendan tableros de rag 100 %, de peso medio o pesado.
Algunas marcas de tableros para ilustración son más densos que los demás y de un blanco transparente, lo cual los hace útiles para maquetas.
Los tableros prensados en frío son más rugosos que los prensados en caliente, que tienen unas superficies más lisas.

Los materiales siguientes se emplean para cubrir los tableros de dibujo:

1. Las cubiertas de vinilo dan una superficie de dibujo suave y uniforme —ellas mismas corrigen las marcas de chinchetas y cortes.
2. Un acetato de celulosa sobre una base de papel fuerte proporciona una superficie suave y antirreflectante.
3. Una lámina de papel blanco y denso es una superficie de dibujo barata.

2
Delineado arquitectónico

La base de casi todo dibujo arquitectónico es la línea y la esencia de una línea es su continuidad. En un dibujo de líneas puras, la información arquitectónica aportada (volumetría del espacio; definición de los elementos planos, sólidos y vacíos; profundidades) depende mayormente de las diferencias discernibles del peso visual de los tipos de líneas utilizados.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE CAMPUS ALMAGRO SUR
BIBLIOTECA

PESO DE LAS LÍNEAS/TIPOS DE LÍNEAS

PESO DE LAS LÍNEAS

HB F/H — **principal/primaria** • *secciones/perfiles/cortes*

HB F/H — **secundaria** • *alzados/esquinas/intersecciones de planos*

F/H 2H 4H — **plantas/mallas/complementos** • *detalles constructivos/líneas sobre planos/texturas*

TIPOS DE LÍNEAS

macizo/sección/líneas del perfil

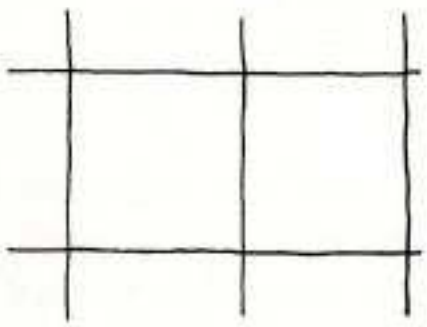
macizo/líneas de los alzados

línea de puntos/elementos situados por encima de la sección

línea de puntos/elementos situados por debajo de la sección

Nótese la proporción entre los guiones y los interespacios mantener firme para una mejor continuidad de la línea

línea de eje: los trazos tienen que ser aproximadamente iguales



mallas/mallas de líneas de ejes
suelen usarse para indicar un sistema modular o estructural

límite o línea de propiedad

líneas de comunicación

G S W — *líneas de instalaciones*

LA CALIDAD DE LA LÍNEA *depende de* la *claridad* y la *agudeza*;
del tono y *de la densidad*;
y *del peso apropiado*.

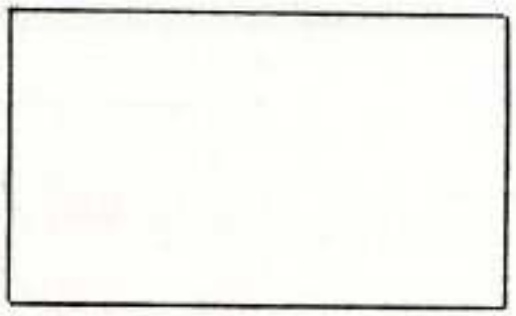
Mientras que las líneas a tinta varían sólo en anchura (a no ser que se diluya el tono), las líneas hechas a lápiz pueden variar tanto en anchura como en tono. Así, el peso de una línea hecha a lápiz se controla por la densidad de la mina que se usa (y que viene afectada por el grado de dureza de la mina, la superficie de dibujo y por la humedad) tanto como por la presión que se ejerce al dibujar

Al dibujar es esencial comprender lo que representa cada línea, si es un canto, una intersección de dos planos o simplemente un cambio de material o de textura.

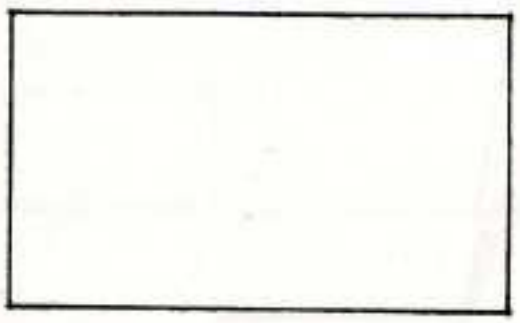
Todas las líneas tendrían que empezar y terminar de una manera definida, tocándose en los extremos, llevando siempre una relación lógica, desde el principio hasta el final, con las otras líneas.

Las líneas que se desvanecen se vuelven arbitrarias

Una ligera exageración en los extremos ayuda a fijar una línea

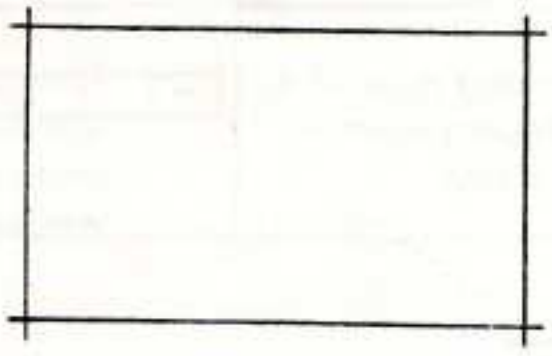


Cuando las dos líneas de una esquina no se tocan, ésta aparece redondeada.



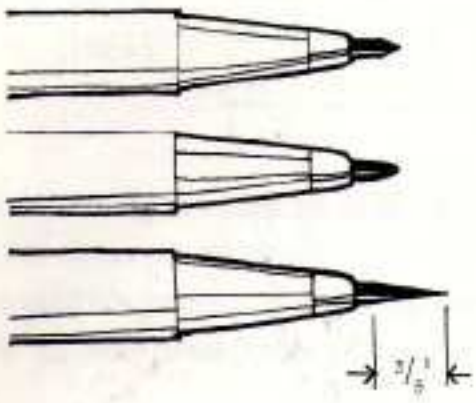
correcto

Las líneas hechas de un solo trazo son siempre preferibles

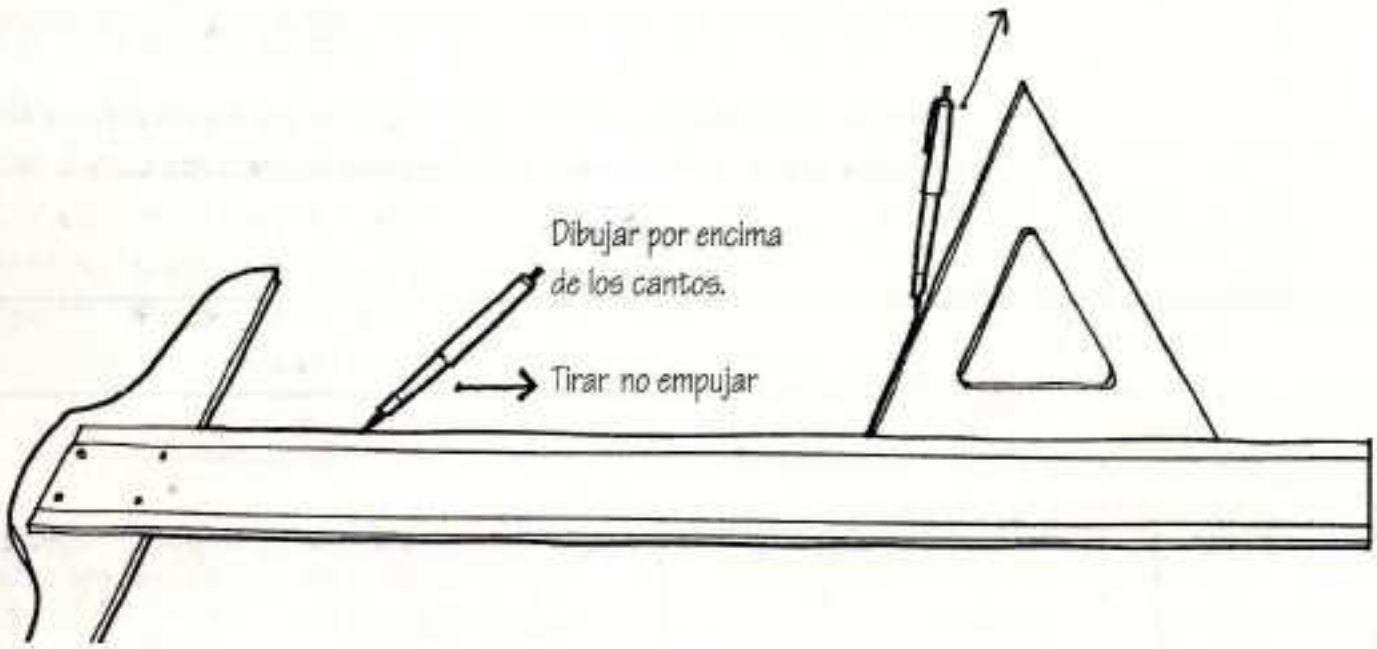


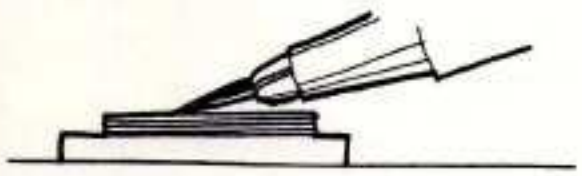
Una intersección excesiva en las esquinas queda desproporcionada con el tamaño del dibujo.

Las esquinas son críticas. Todas las líneas se tienen que tocar resueltamente en las esquinas.



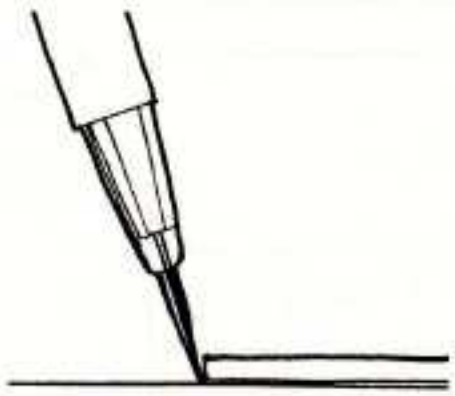




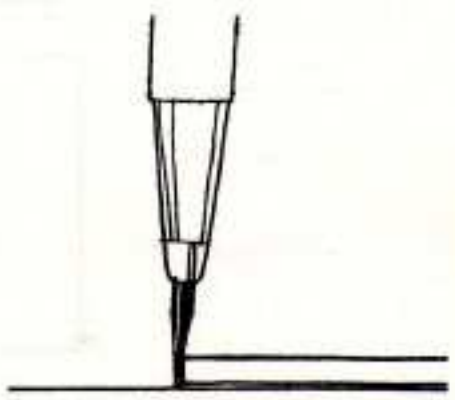


Si se usa papel de lija para afilar las minas, habrá que inclinarlas hasta un ángulo muy pequeño para que quede la punta adecuada.

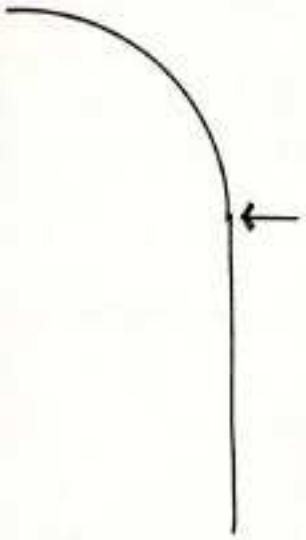
Hay excelentes afilaminas mecánicos en el mercado.



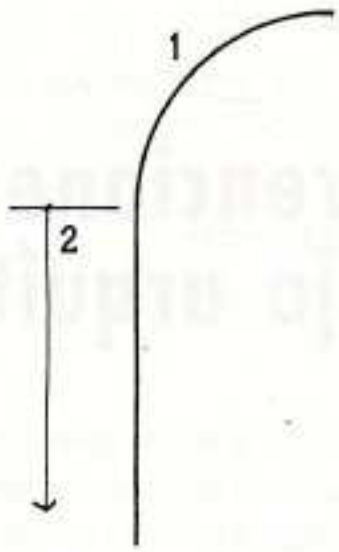
No dibujar contra los cantos; se ensucia el equipo y emborrona las líneas de tinta.

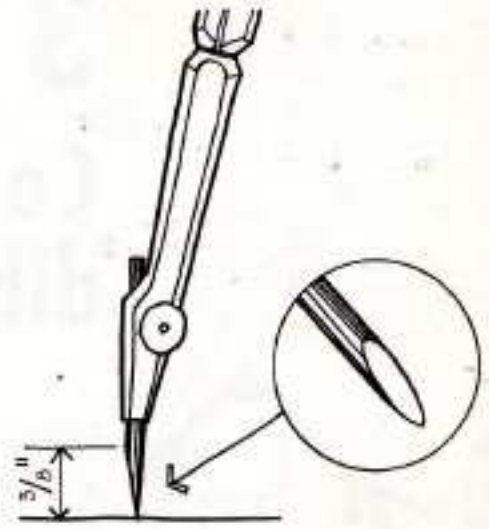


Dibujar por encima de la regla, dejando un pequeño espacio entre el canto y la punta de la mina o de la pluma.

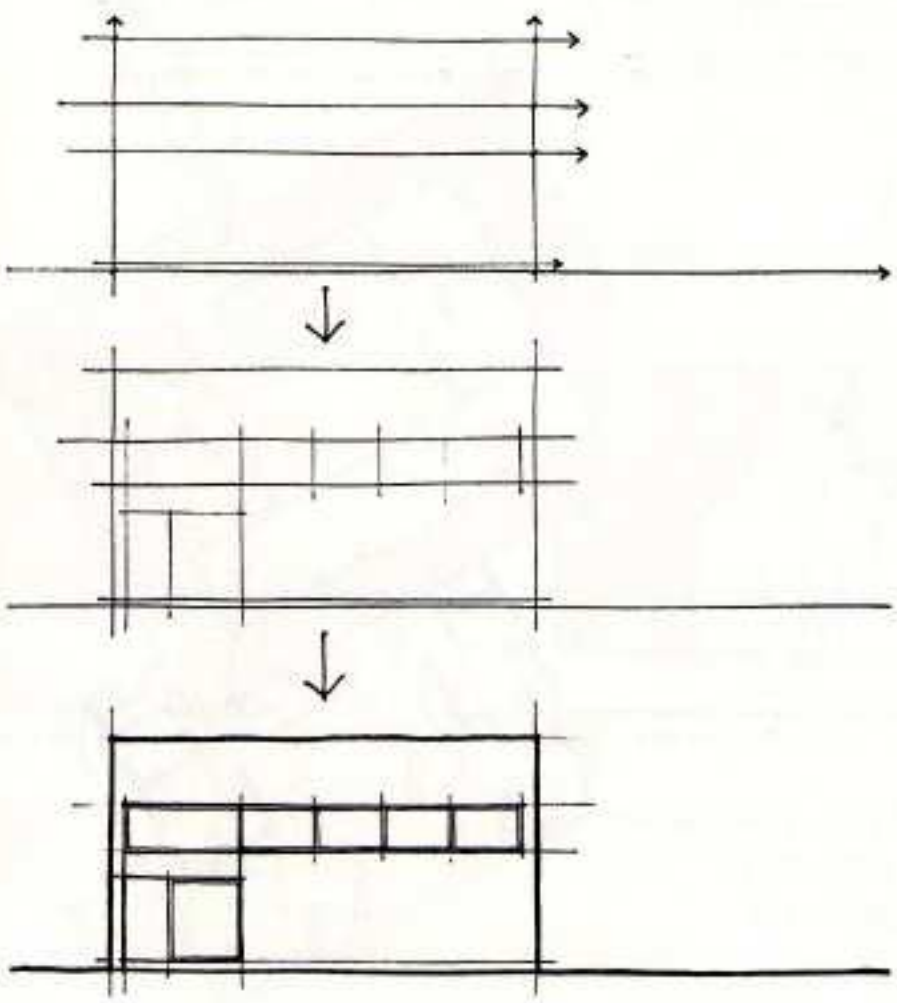


Para evitar tangentes mal empalmadas, dibujar siempre primero el segmento circular y luego el segmento recto, trazándolo a partir de la curva.





Para las minas de los compases se recomienda una punta biselada de 3/8" (1 cm), para poder trazar unas líneas claras sin tener que presionar en exceso; una punta biselada se desgasta fácilmente y hay que afilarla a menudo.



El orden para componer un dibujo es el siguiente:

1. Esbozar las líneas principales, verticales y horizontales;
2. Trazar las líneas secundarias;
3. Regruesar las líneas que lo requieran, teniendo presente el peso que debe tener cada una de ellas (ver páginas 20-21).

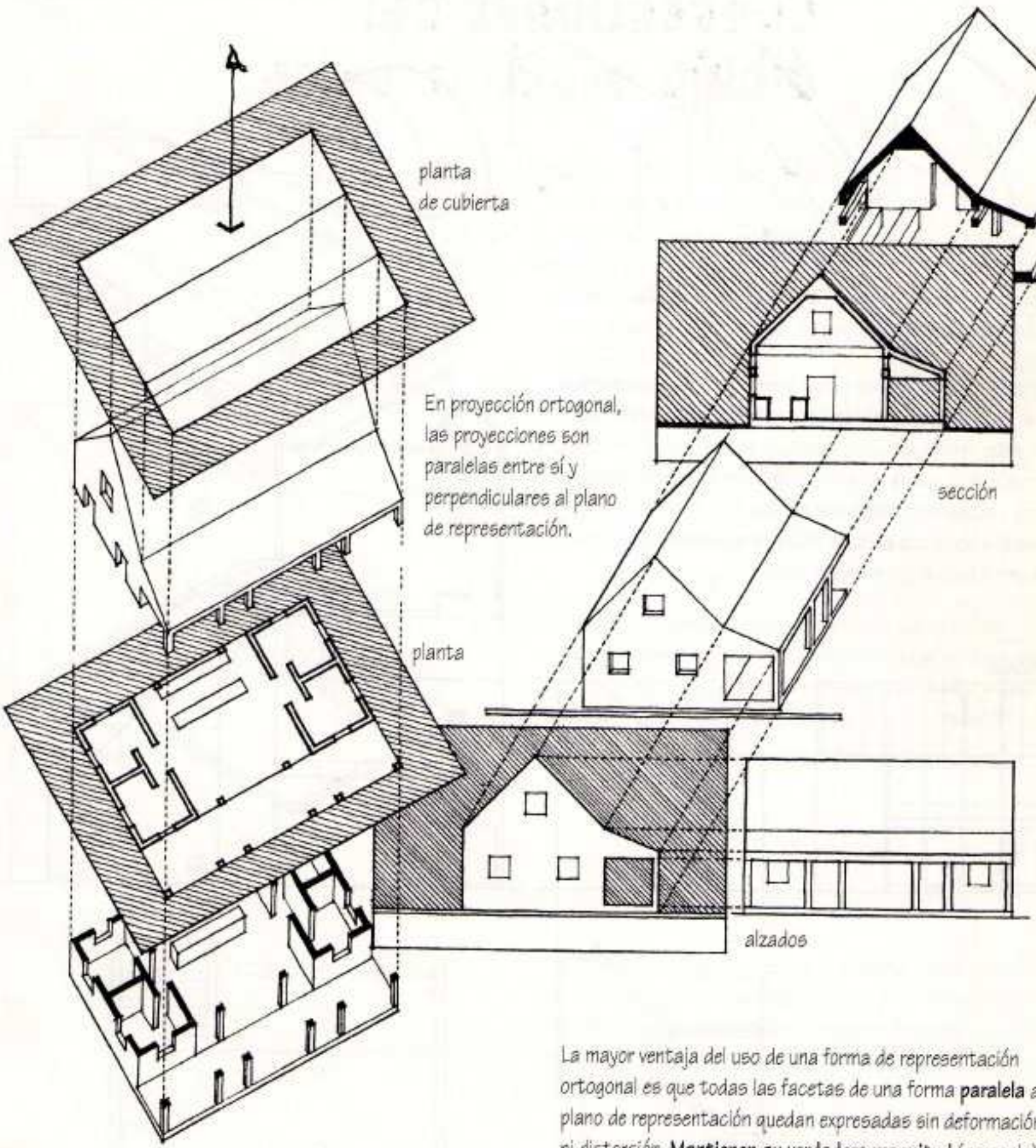
No repetir las líneas; esforzarse en hacerlas de un solo trazo.

3

Convenciones del dibujo arquitectónico

Este capítulo trata de las principales convenciones del dibujo arquitectónico, de sus intenciones, de sus aptitudes y de su uso en el grafismo arquitectónico. Se consideran aquí en términos de dibujos de línea pura. La ejecución de texturas y contexto se discute en el capítulo 4.

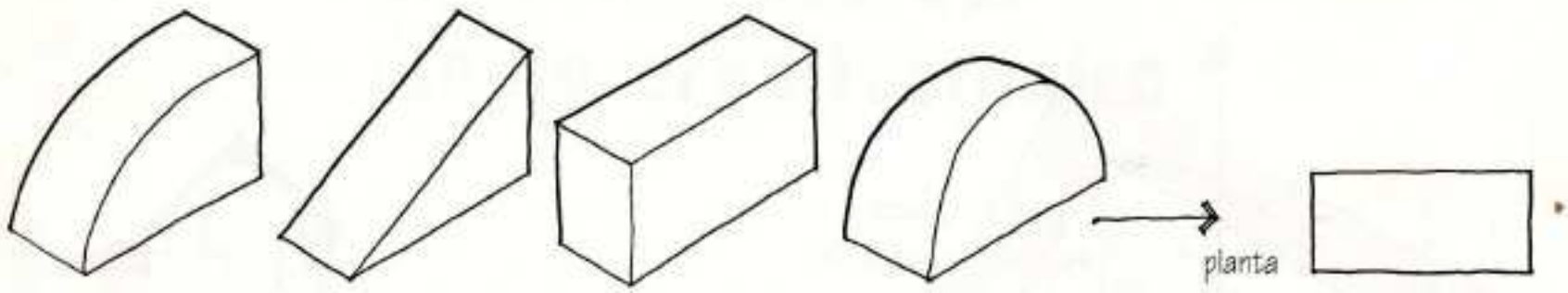
Las **vistas en planta / en sección / y en alzado** son los dibujos arquitectónicos primarios. Son **ortogonales** por naturaleza: la línea de vista del observador es perpendicular al plano de representación y a las principales superficies del edificio representado, y a la inversa, la superficie de representación es paralela a la mayor parte de las superficies del edificio.



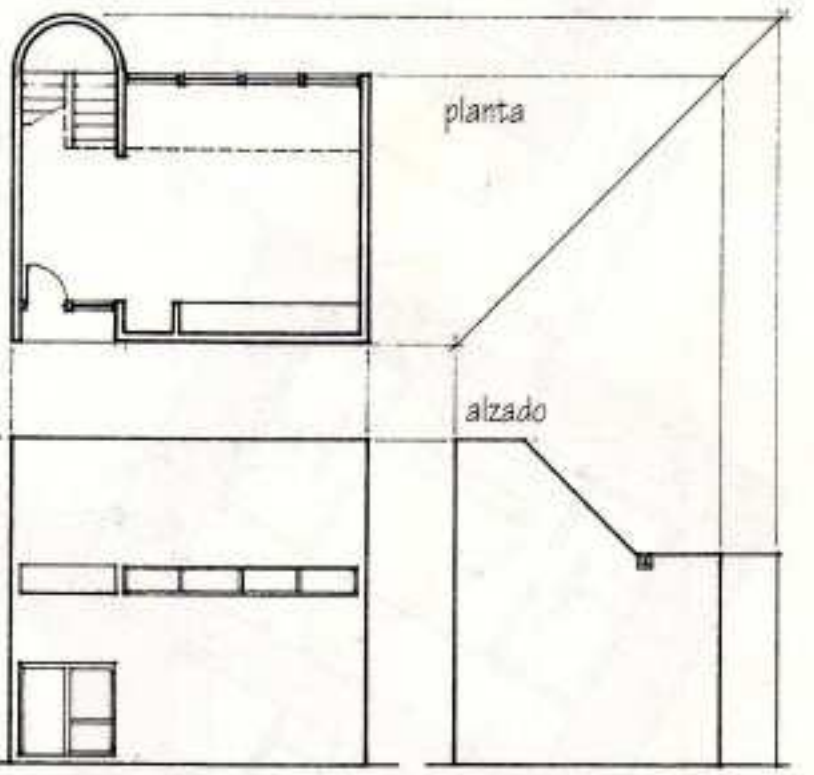
La mayor ventaja del uso de una forma de representación ortogonal es que todas las facetas de una forma **paralela** al plano de representación quedan expresadas sin deformación ni distorsión. **Mantienen su verdadera magnitud** (a escala), **su forma y su proporción.**

PROYECCIONES ORTOGONALES (EN ÁNGULO RECTO)

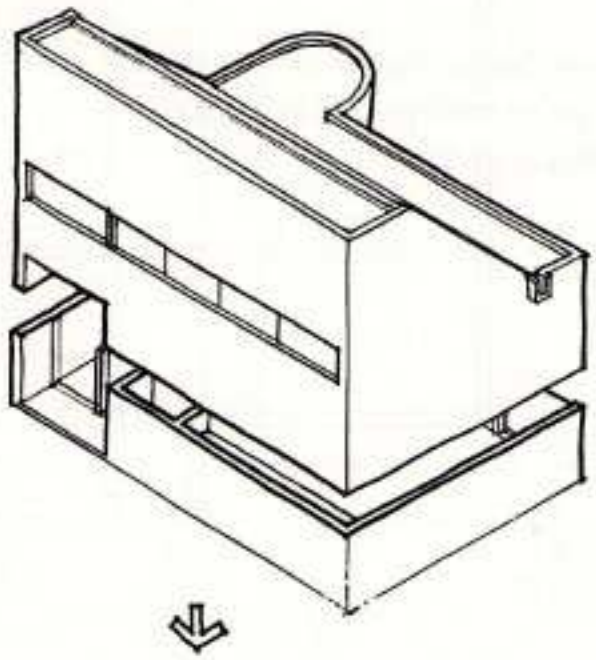
Al utilizar las plantas/secciones/alzados para representar la arquitectura, estamos utilizando, de hecho, un método **abstracto** para representar la realidad.



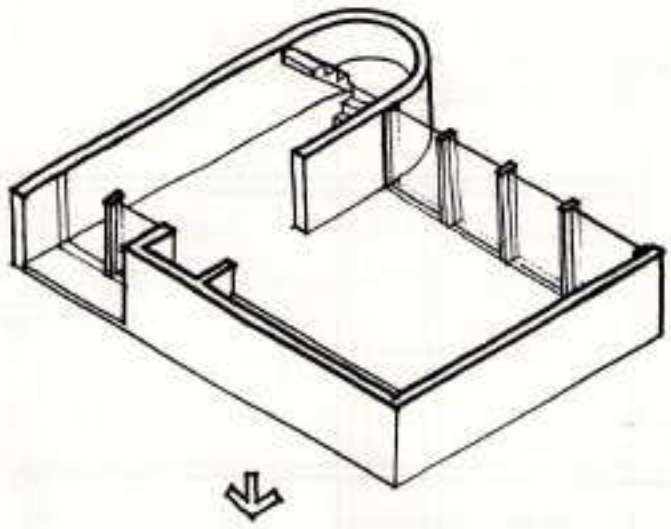
Aunque estos cuatro objetos tienen formas distintas, las **plantas** (mirando verticalmente hacia abajo) son **idénticas**. Por esta razón, la relación entre planta, sección y alzado es básica para la descripción y comprensión de lo que se está dibujando. Cuando utilizamos plantas, secciones y alzados para describir arquitectura, tenemos que ver estos dibujos como **una serie de vistas relacionadas**. Todas ellas contribuyen a todo lo que estamos dibujando.



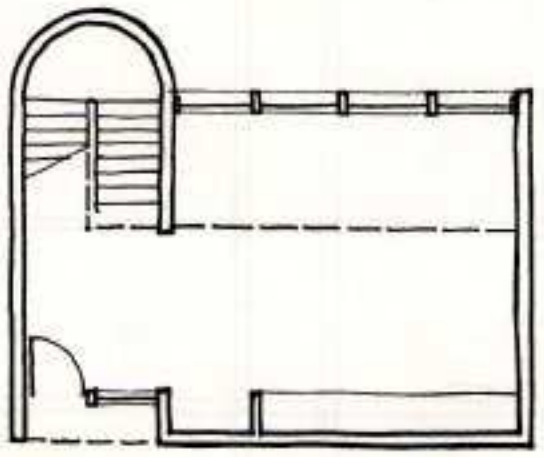
La **planta** y la **sección** (ver páginas 34-35) son secciones o cortes: en la planta se corta horizontalmente; en la sección, verticalmente. Mientras que en los planos de obra (hechos para la construcción del proyecto) las plantas y las secciones muestran cómo se unen las distintas partes de un edificio, en los planos de diseño y presentación la intención principal de las plantas y las secciones es la de ilustrar las formas y relaciones de los espacios positivos y negativos, así como la naturaleza de los elementos y superficies que los definen.



La planta es una vista seccionada mirando hacia abajo, después de haber cortado el edificio según un plano horizontal y separado de la parte superior



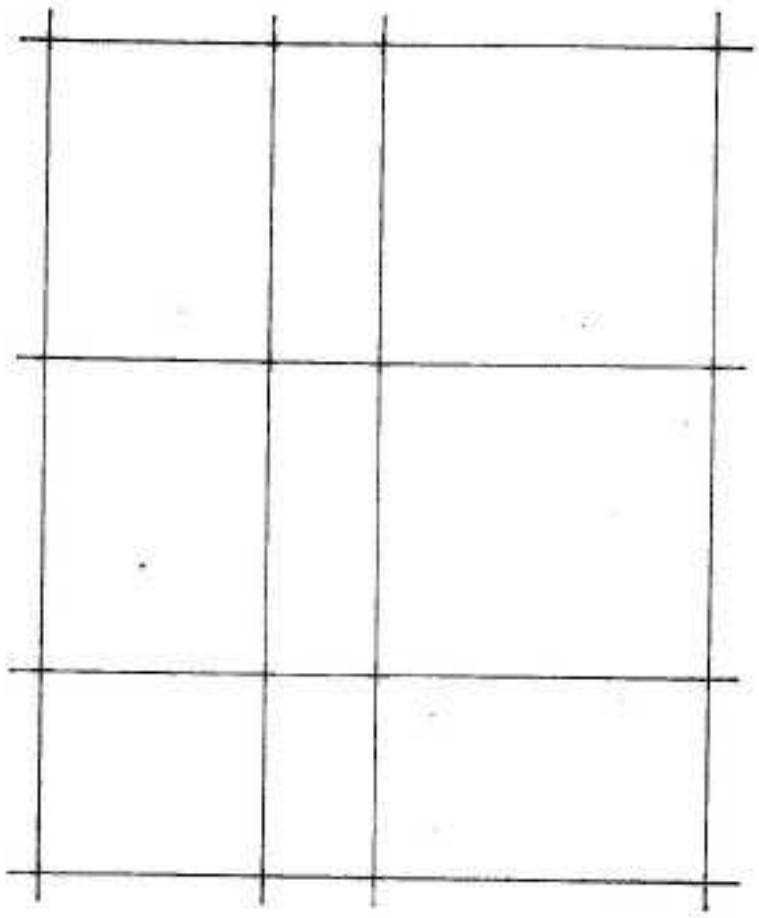
La sección horizontal se hace generalmente cortando los principales elementos verticales, así como todas las aberturas de puertas y ventanas. Normalmente, este corte se hace a 1,20 m del suelo, pero puede variar según lo que se quiera representar



planta

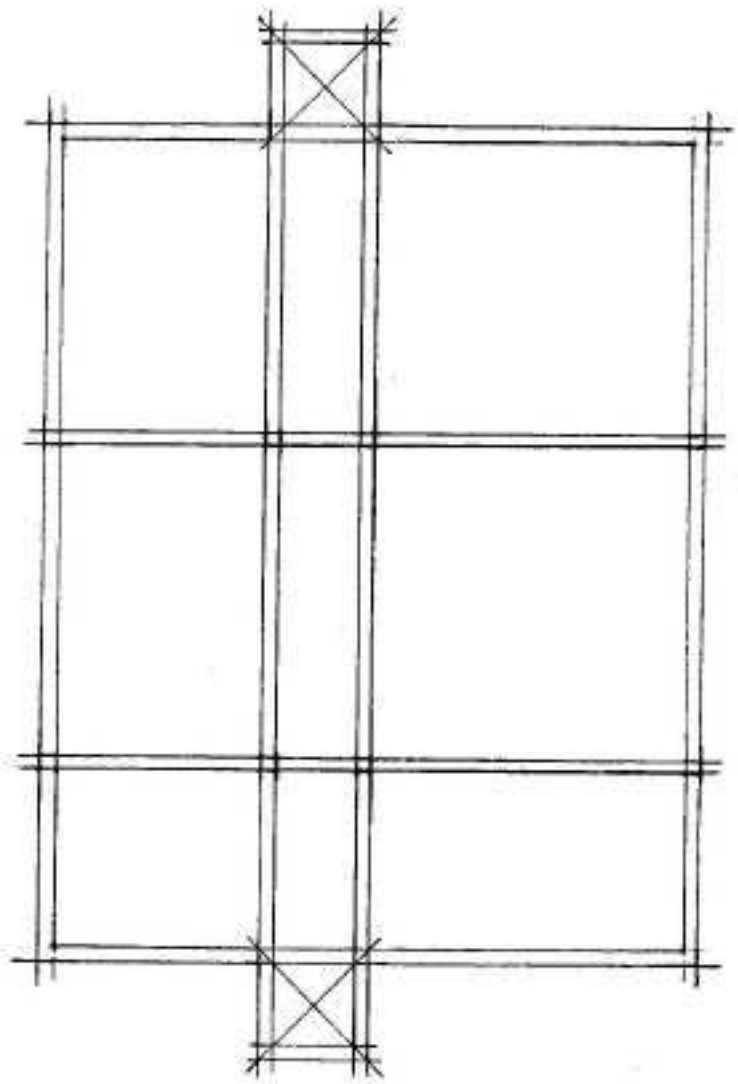
Las plantas se dibujan normalmente a escala 1/8"=1' o, 1/4"=1' (1:100 o 1:50) pero para grandes edificios y complejos se puede utilizar una escala menor. Cuanto mayor es la escala de la planta, más detalles hay que mostrar para dar coherencia al plano (ver páginas 24-25).

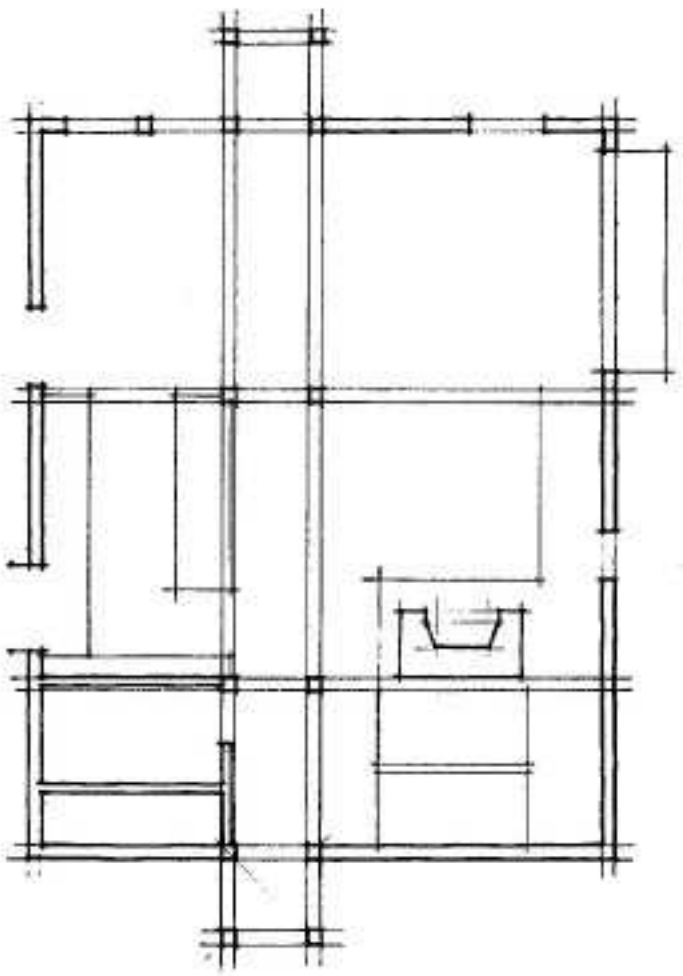
Esta serie de dibujos muestran los pasos sucesivos que se siguen para la delineación de una planta. Aunque esta secuencia pueda variar según la clase de edificación que se desee dibujar, es recomendable mirar de operar desde los elementos con mayor continuidad hacia lo que éstos contienen o definen.



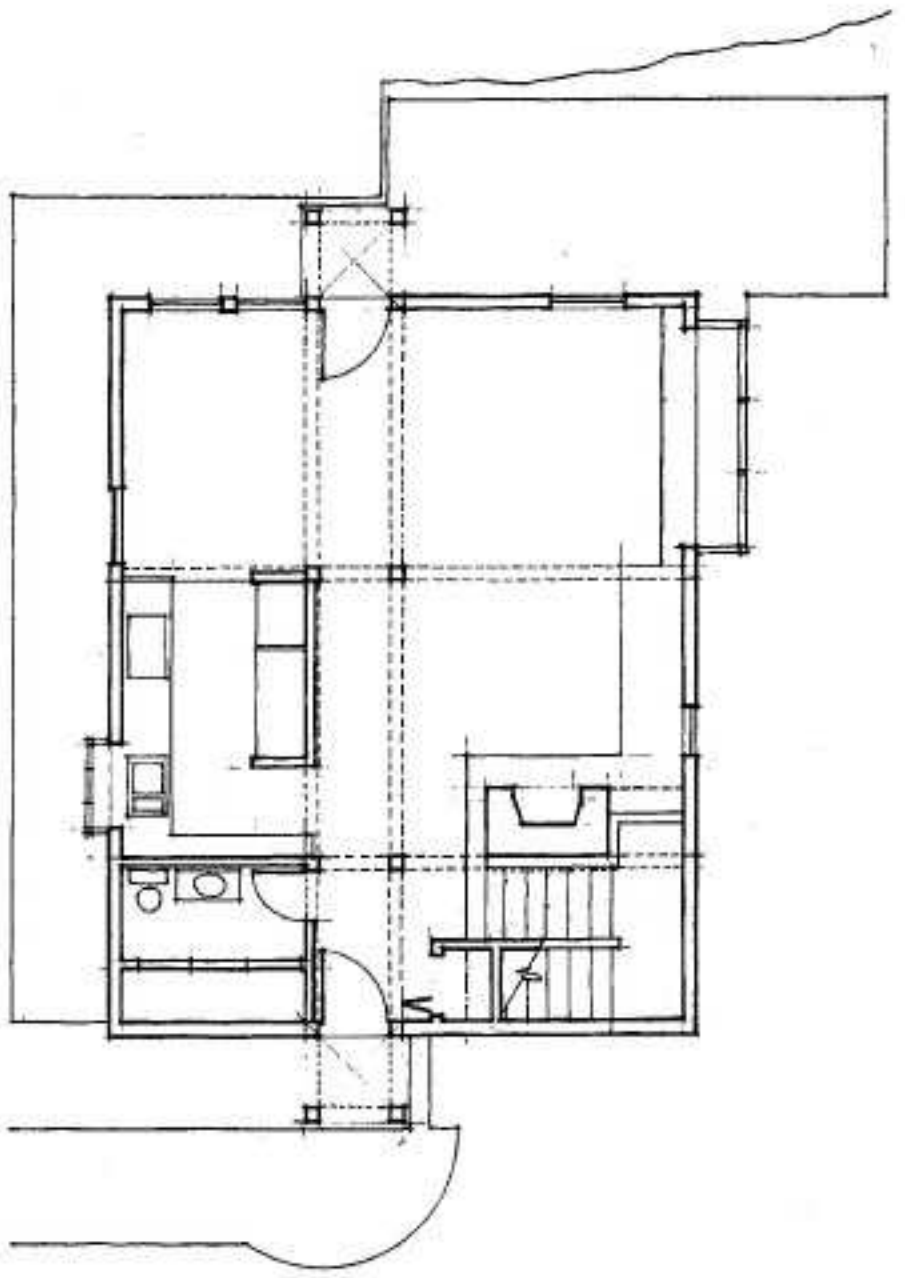
En primer lugar, se dibuja el contorno principal y las líneas que regulan la posición de las paredes y elementos estructurales.

En segundo lugar, se da el espesor adecuado a los muros y elementos más importantes de la estructura, como serían los pies derechos y los pilares.



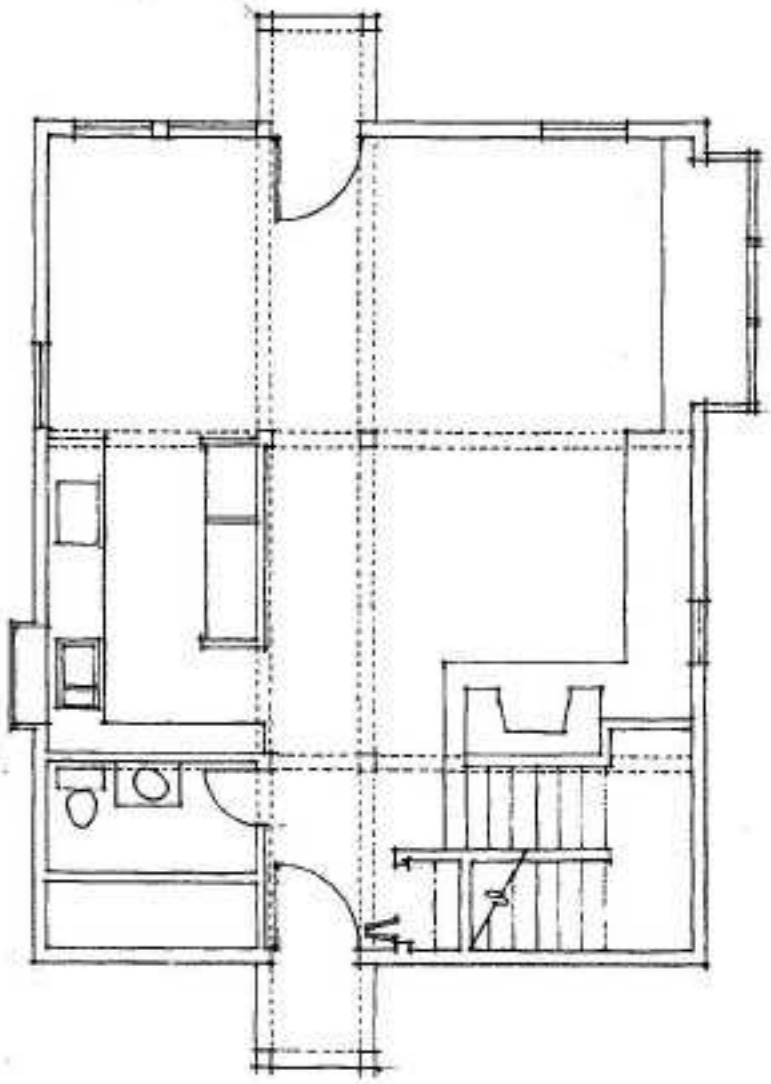


Acto seguido, se dibujan aquellos elementos destacados, como las ventanas, las puertas y las chimeneas, que son parte integrante de los anteriores.

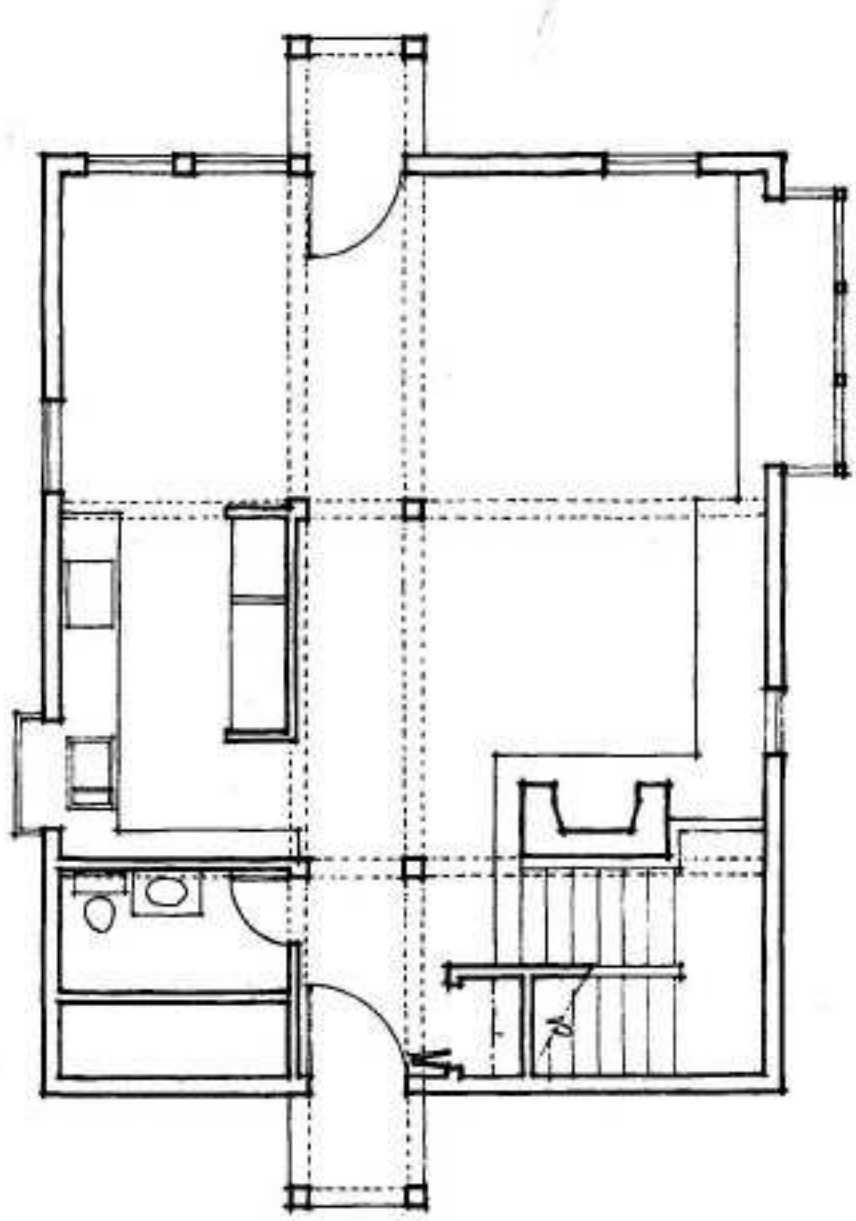


', por último, se pasa a representar detalles más concretos, tal como los accesorios del baño y la cocina, as puertas, con indicación del giro correspondiente, y la escalera.

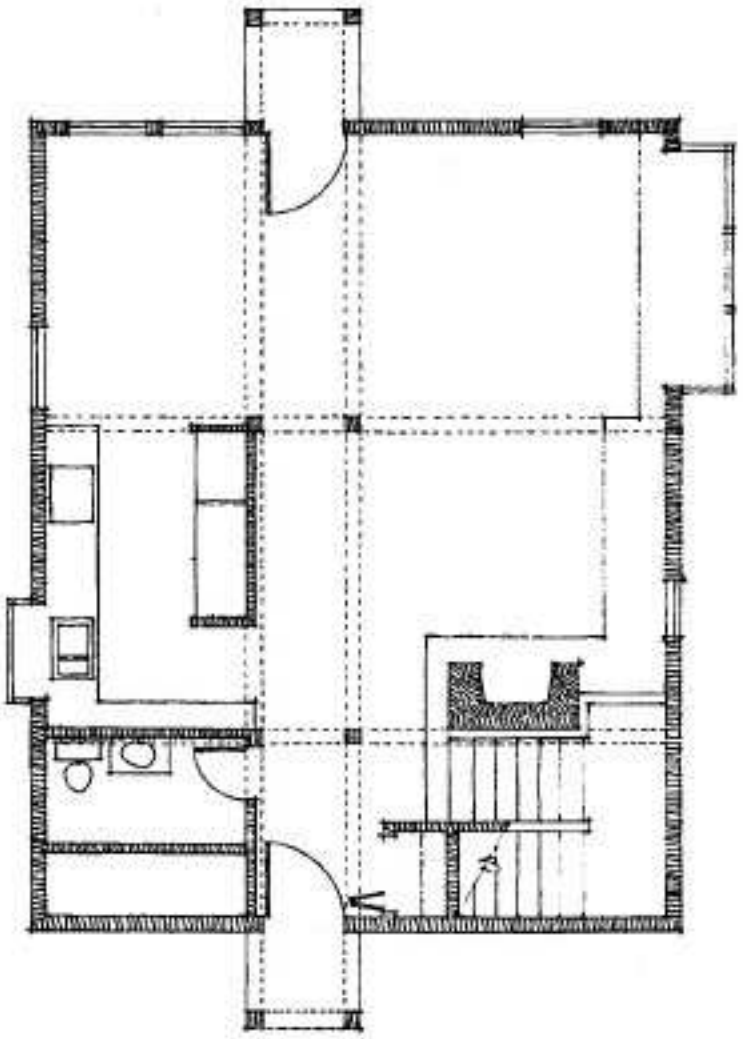
Esta serie de dibujos muestra maneras de destacar gráficamente aquellos elementos verticales que resultan seccionados en la planta. Esta distinción es necesaria para transmitir visualmente la profundidad de los elementos en planta y el espacio tridimensional que éstos definen.



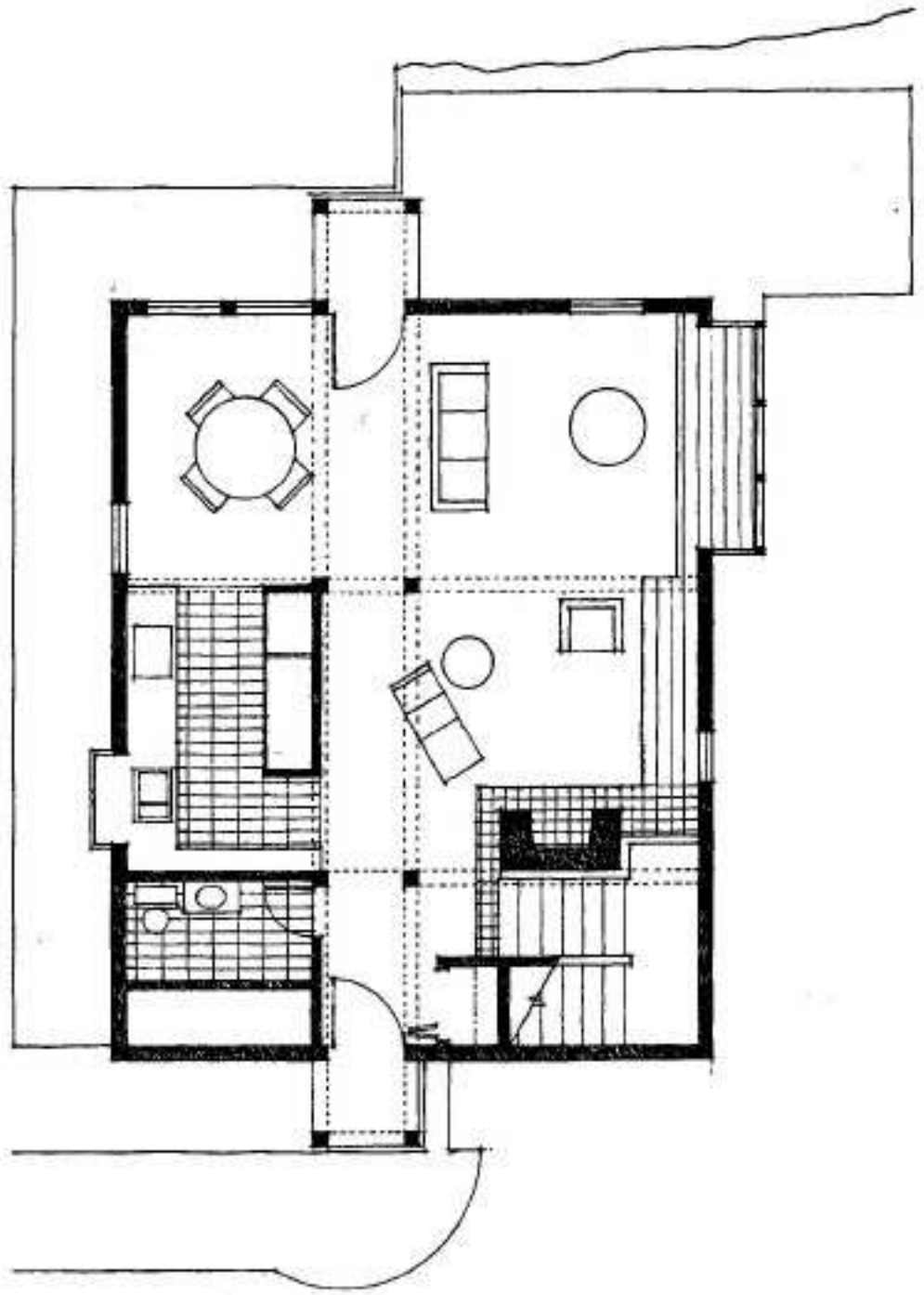
Este dibujo es una planta trazada con un valor de línea simple. En los que siguen entran ya diferentes valores de línea a fin de transmitir la sensación de profundad. La línea más gruesa se emplea para contornear los elementos seccionados y, por tanto, más próximos al observador.



Se emplea un valor de línea intermedio para regruesar el contorno de aquellos elementos seccionados que se hallan bajo el plano de corte pero sobre el suelo, como, por ejemplo, la encimera de la cocina.

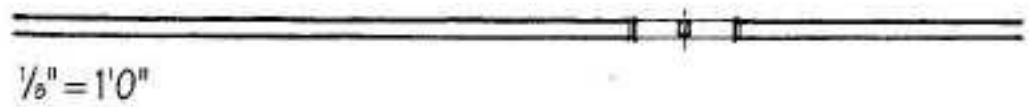


Un color o un valor de tono son medios eficaces también para dar énfasis a los elementos seccionados en planta. Cuando se desee obtener un contraste mesurado con el soporte del dibujo bastará aplicar un tono gris a la representación de dichos elementos.



En aquellos casos en que otros elementos en planta, como serían el mobiliario y el juego de juntas del pavimento, proporcionan un valor tonal al dibujo, será necesario aumentar el grado de contraste aplicando a los elementos seccionados tonos gris oscuro o negro.

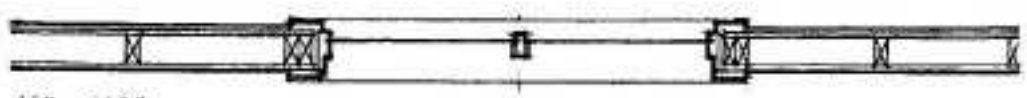
Conforme aumenta la escala de dibujo, otro tanto sucede con el nivel de detalles indispensable para garantizar la credibilidad de la representación gráfica. La atención debida al detalle se acentúa cuando se dibujan los espesores de los materiales que se seccionan en la planta. Especial cuiadado deberá tenerse con los gruesos de las paredes y las puertas, acabados de paredes, características de los encuentros y detalles de las escaleras. Para realizar dibujos en planta a escala grande es necesario, por consiguiente, tener conocimientos generales de construcción.



1/8" = 1'0"



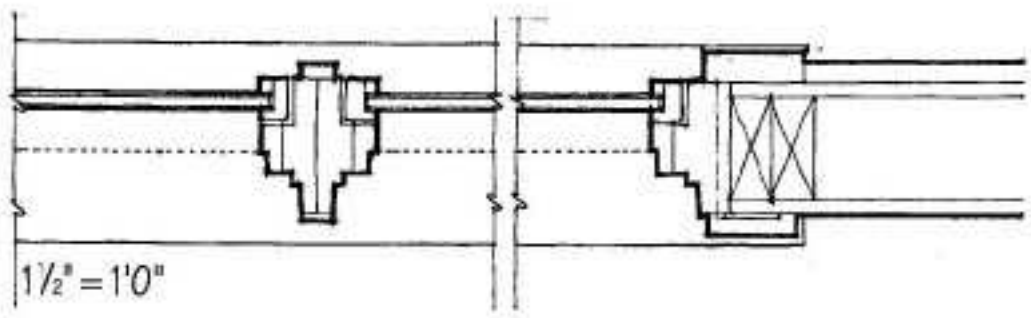
1/4" = 1'0"



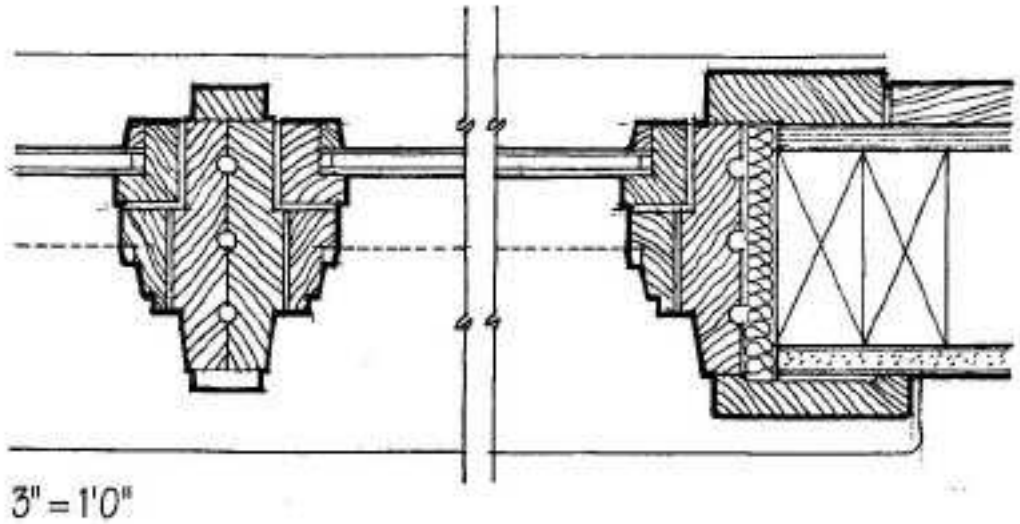
1/2" = 1'0"



3/4" = 1'0"

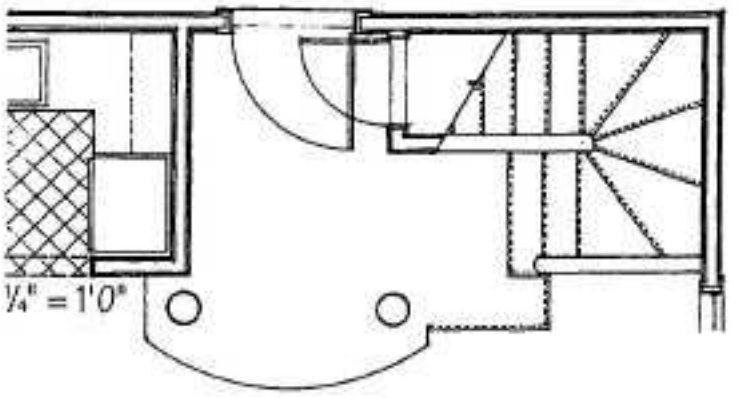


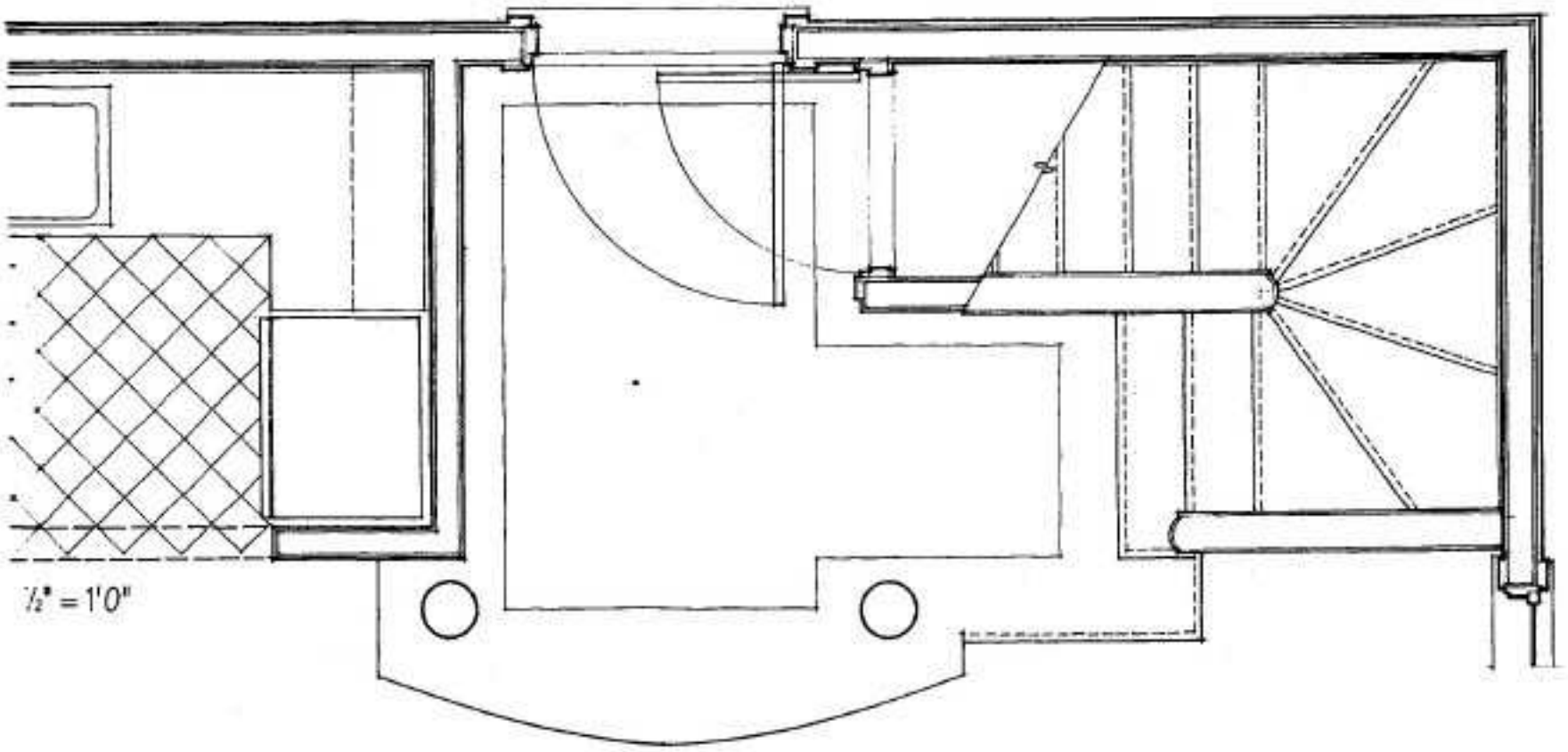
1 1/2" = 1'0"



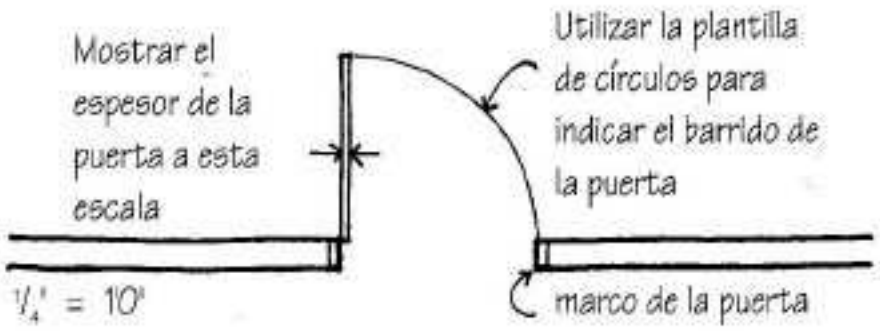
3" = 1'0"

Aunque las plantas se acostumbran dibujarlas a las escalas $1/8'$ o $1/4'$ = 1'0', otras mayores son muy útiles para el estudio y representación de espacios que exijan un nivel de detalle superior, como sucede con las cocinas, los baños y las escaleras.

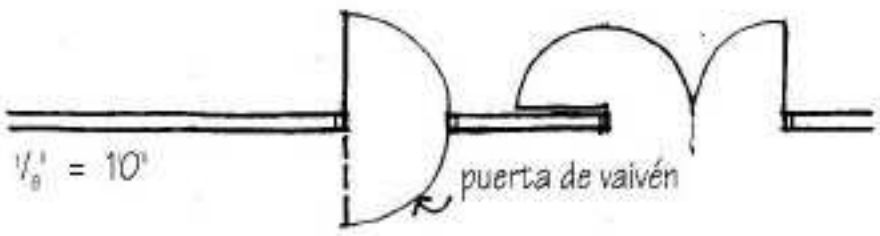




PUERTAS Y VENTANAS EN PLANTA



- Normalmente se señala el barrido de la puerta cuando ésta está abierta a 90°, tal y como se ha indicado
- Nótese que el barrido de las puertas se marca con líneas muy finas y con cuartos de circunferencia.

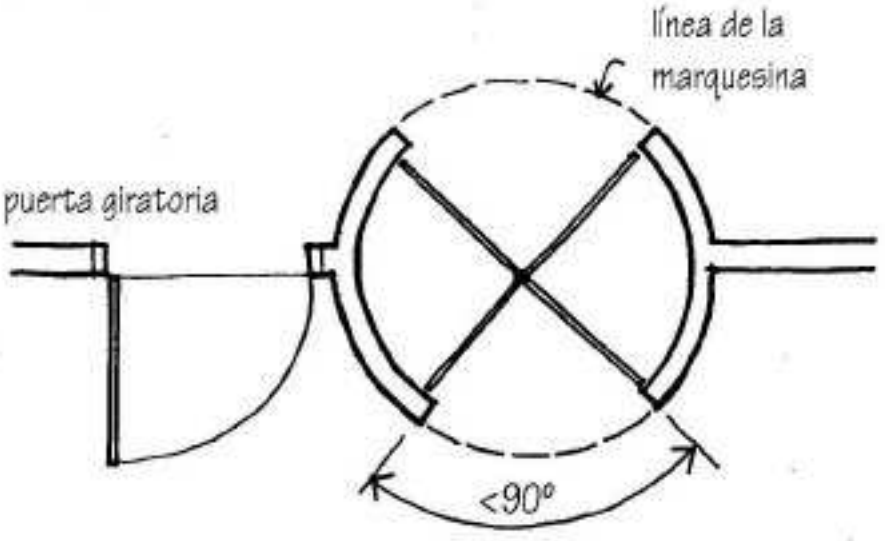


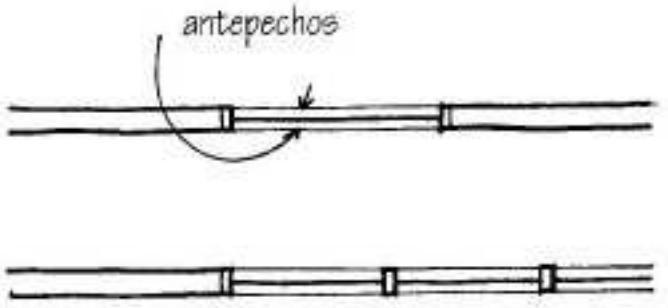

puerta corredera


puerta corredera


puerta escamoteable

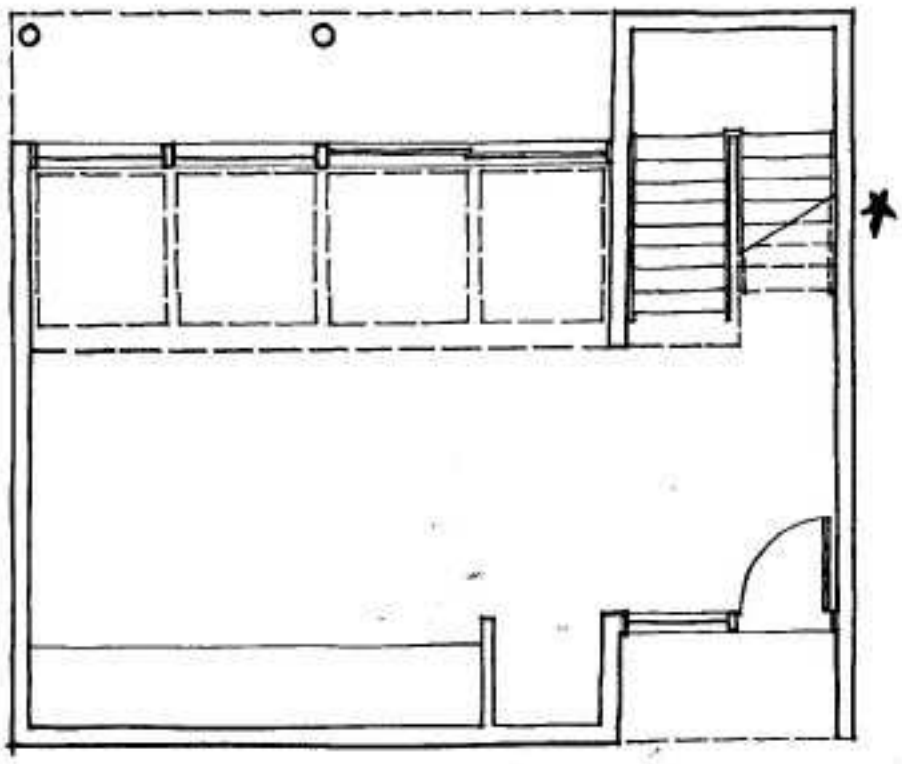

puerta plegable







- Los tipos de ventana (de guillotina, de bisagra, de suelo a techo, etc.) no se pueden explicar en planta. Sólo quedan determinadas la situación y la anchura. El tipo y la altura de las ventanas se indican en el alzado.
- Marcar los antepechos con líneas más finas que las de las paredes, marcos y vidrios, ya que los antepechos no están seccionados.

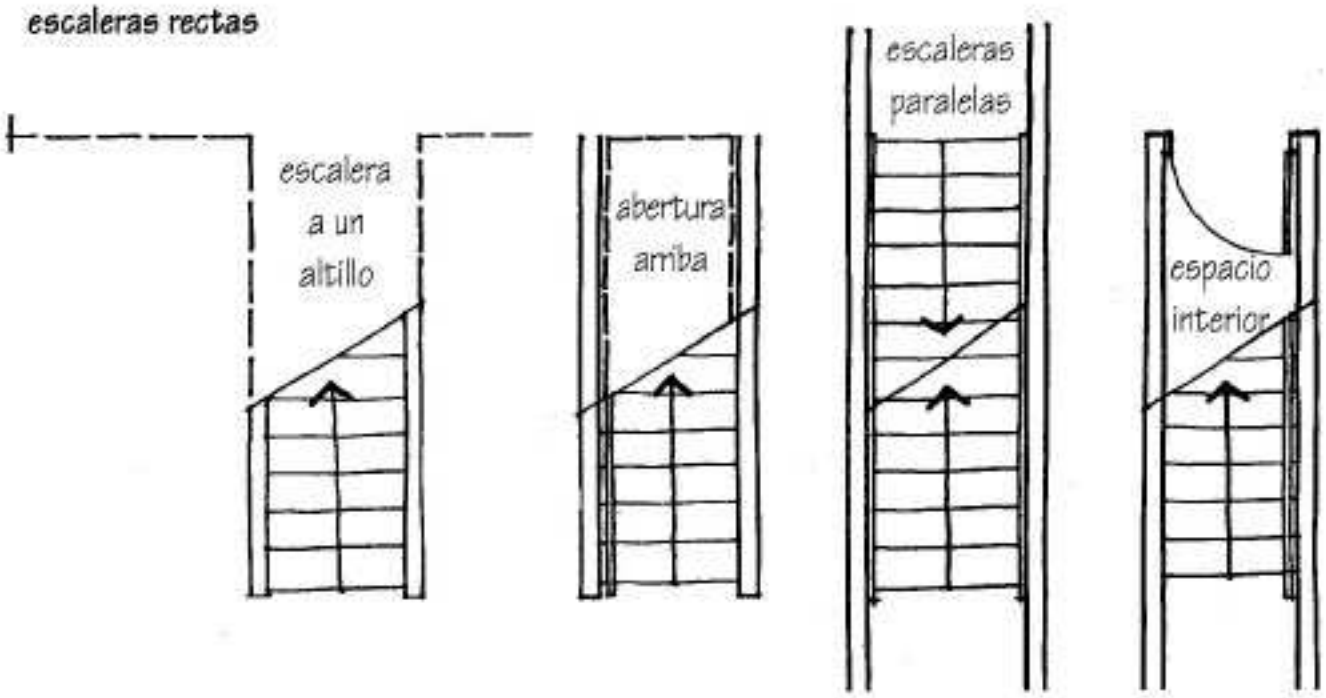


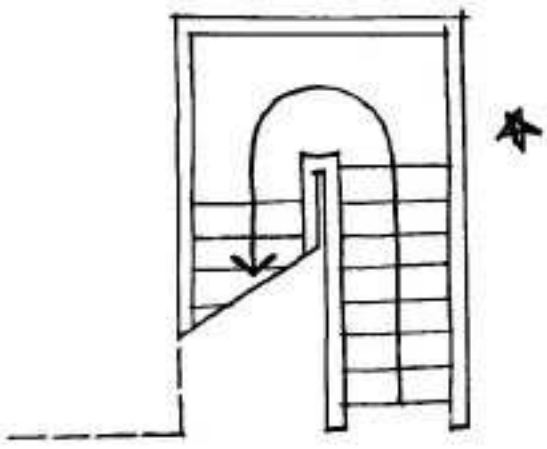
Los elementos importantes situados por encima del corte horizontal (altillos, lucernarios, aberturas del tejado, zonas con el techo más bajo, cielos rasos, etc.) se indican con líneas de trazos largos.

Los elementos situados por debajo del nivel del suelo se indican con líneas de trazos cortos.

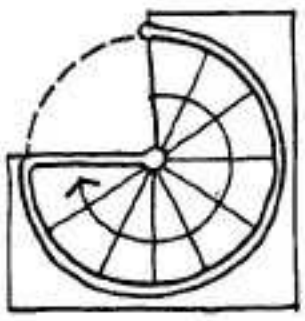
Para diferenciarlos de los que quedan por encima de la sección, pero se indican raras veces.

escaleras rectas



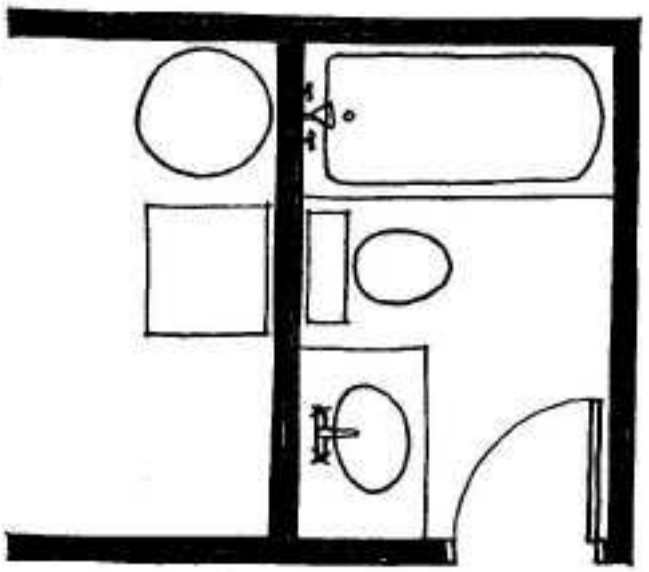


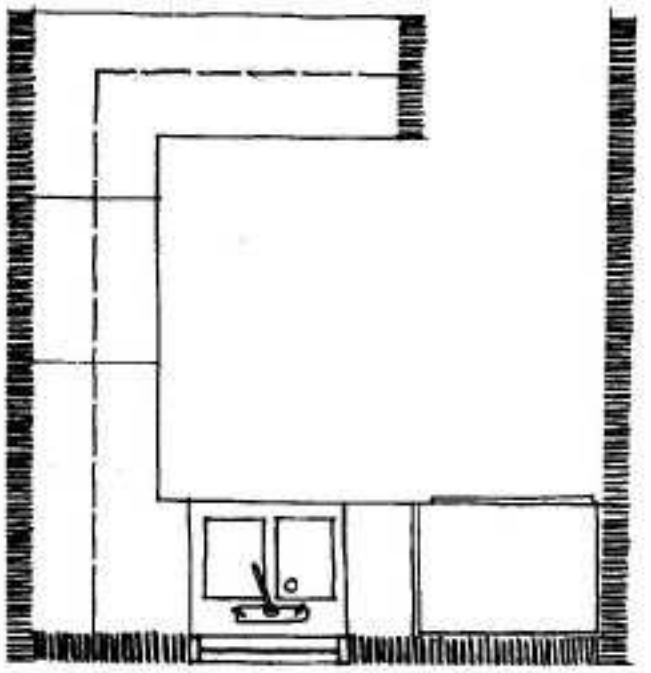
escalera de dos tramos



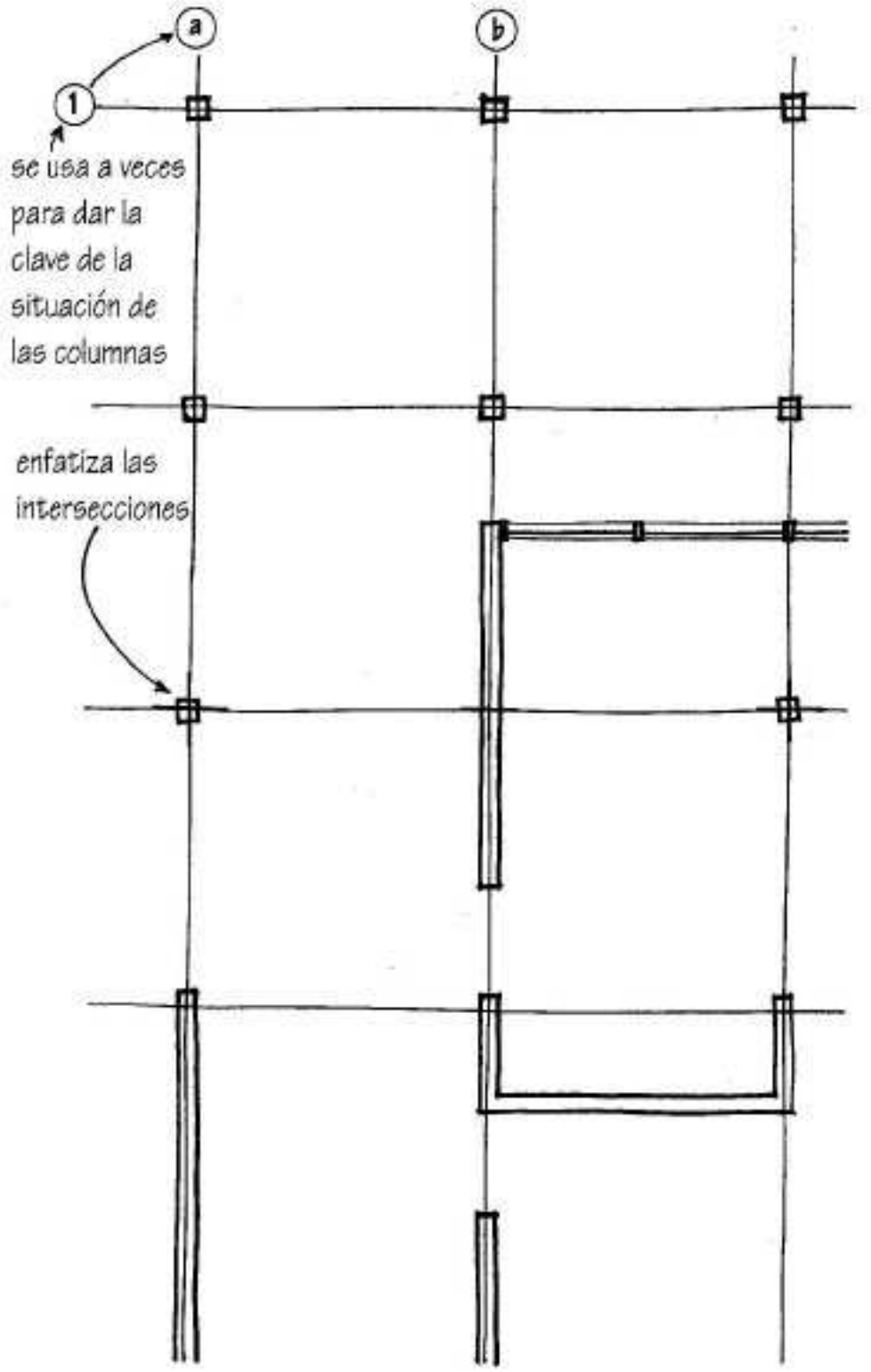
escalera de caracol

- Indicar detalles como pasamanos y huecos para la puntera del pie cuando la escala lo permita.
- Convención para indicar la dirección de la escalera: la flecha indica la dirección (arriba o abajo) a partir del nivel del suelo.





Hay que notar que lo que está seccionado en planta (paredes, columnas, etc.) tiene prioridad y hay que marcarlo con líneas de valor dominante; lo que queda visto en el plano (pavimento, repisas, muebles, etc.) tiene que tener un valor más ligero (ver capítulo 4 para la ejecución de texturas).

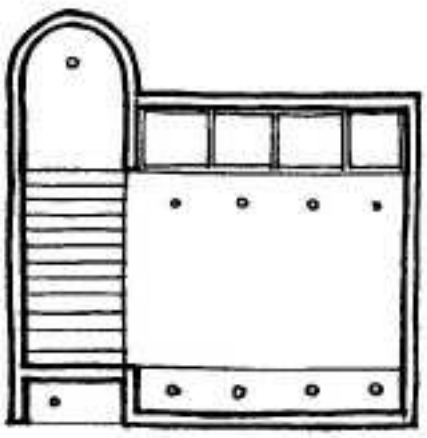


Una retícula de líneas de ejes es un medio conveniente y efectivo para indicar un sistema estructural o modular.

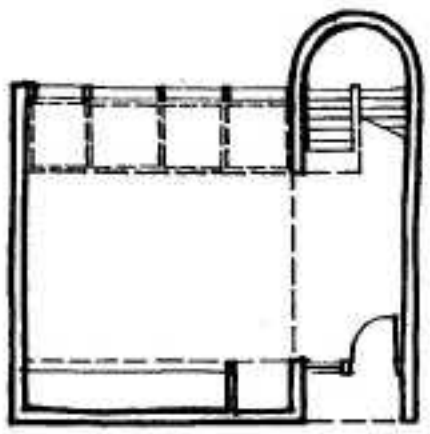
Tiene que ser una línea fina, acentuando las intersecciones si es necesario.

La **planta cenital** es, convencionalmente, una planta *reflejada* del techo de manera que tiene la *misma orientación* que la planta normal. Se dibuja como si se hubiera situado un gran espejo en el suelo y reflejara la imagen del techo.

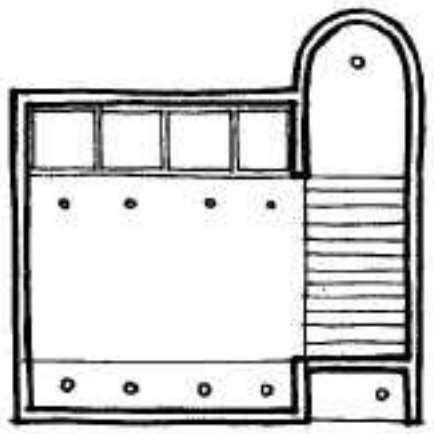
Aquí, como en la planta, la representación se basa en un corte horizontal de manera que los principales elementos que llegan hasta el techo quedan seccionados y por lo tanto tienen que ser regruesados.



planta cenital
mirando hacia el techo



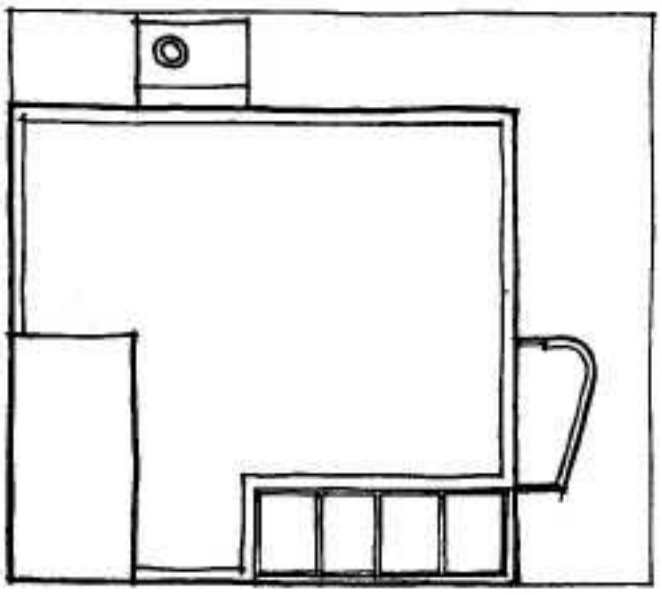
planta

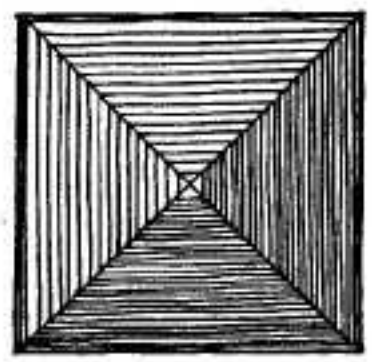


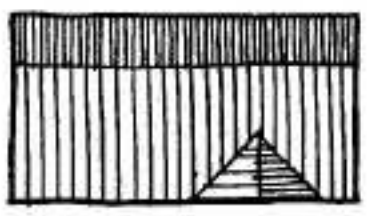
planta cenital reflejada
mirando hacia un espejo situado en el suelo

La planta cenital se utiliza para suministrar información tal como la distribución de materiales en el techo, puntos de luz (tipo y situación), elementos estructurales dejados vistos, etc.

La escala de la planta cenital reflejada suele ser la misma o menor que la de la planta.







La **planta de la cubierta** es simplemente una vista mirando el edificio perpendicularmente hacia abajo, sin efectuar ningún corte. Sirve para representar la forma y el volumen de la cubierta dentro de los límites de un dibujo bidimensional.

Cuando la planta de la cubierta forma parte de un plano de emplazamiento y hay tiempo suficiente, es recomendable dibujarla de manera simple y dar valores y texturas al terreno que rodea al edificio (ver capítulo 4).

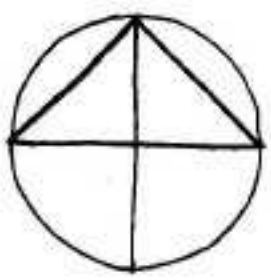
EL PLANO DE EMPLAZAMIENTO

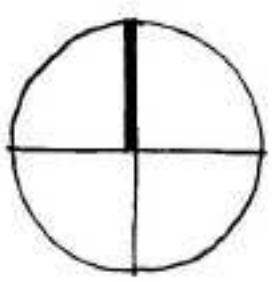
La planta de la cubierta se suele combinar con el plano de emplazamiento, que está destinado a ilustrar la situación y orientación de un edificio y a describir el entorno en el que está asentado.

El plano de emplazamiento se dibuja normalmente a una escala de 1" = 20', 1" = 30', etc., pero también se puede representar a 1/16" = 10' o 1/8" = 10' si el detalle lo requiere y el espacio lo permite.

A escalas mayores, la planta se puede combinar con el plano de emplazamiento si se quiere ilustrar la relación entre espacio interior y espacio exterior (ver también pág. 33).

Orientación del plano de emplazamiento:

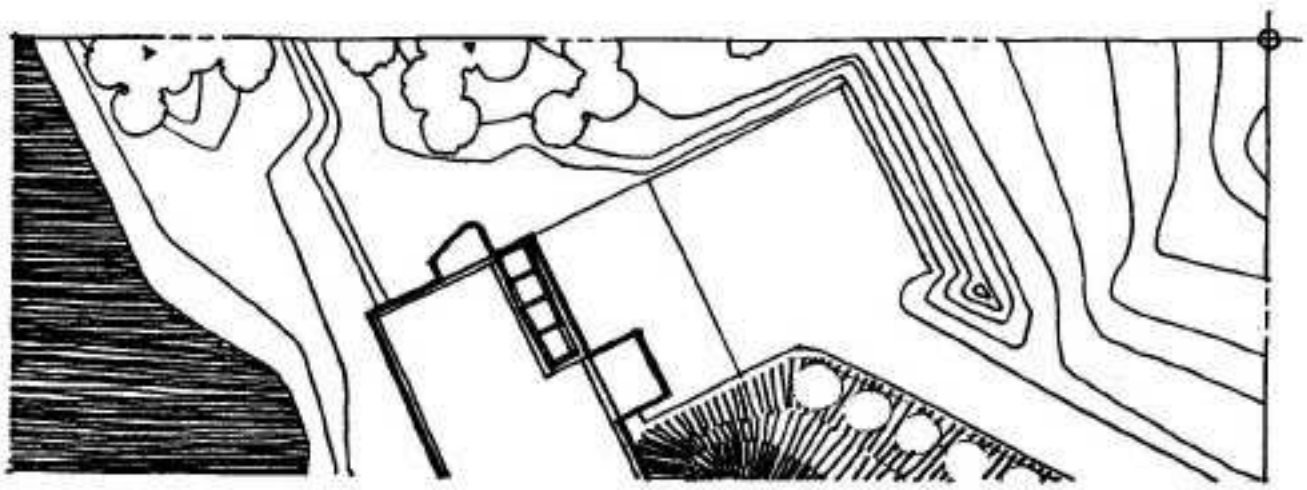


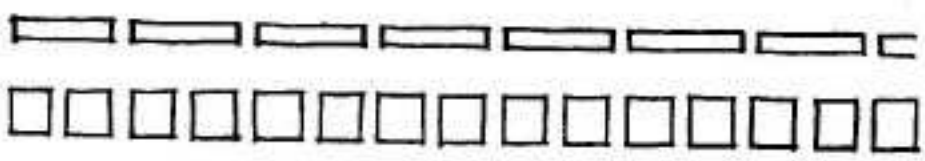




La orientación de un edificio en un plano de emplazamiento se representa con una **flecha de norte**. Siempre que sea posible se hará coincidir el Norte con la dirección abajo-arriba de la hoja de dibujo. Si un edificio está orientado en una dirección que difiera en menos de 45° de uno de los puntos cardinales, se puede utilizar un norte supuesto para evitar que los títulos sean demasiado largos (ver página 40).

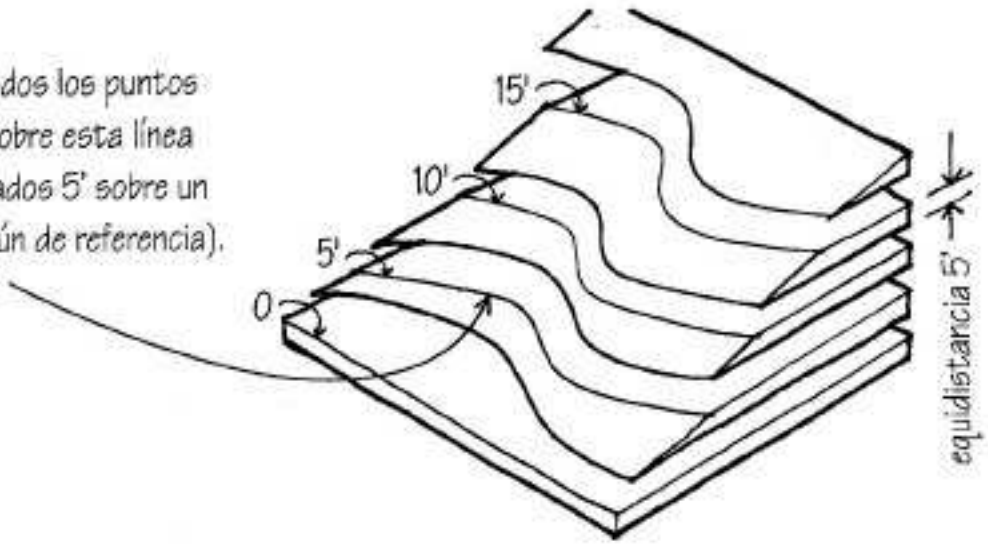
Límites del plano de emplazamiento:

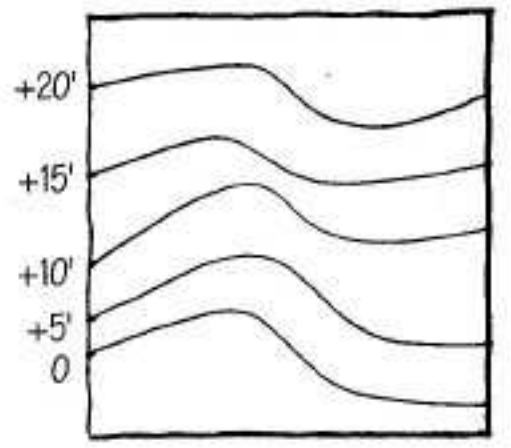




Si hay tiempo para hacerlo, se pueden marcar los límites del plano de emplazamiento de manera que queden fuertemente contrastados (ver páginas 98, 134).

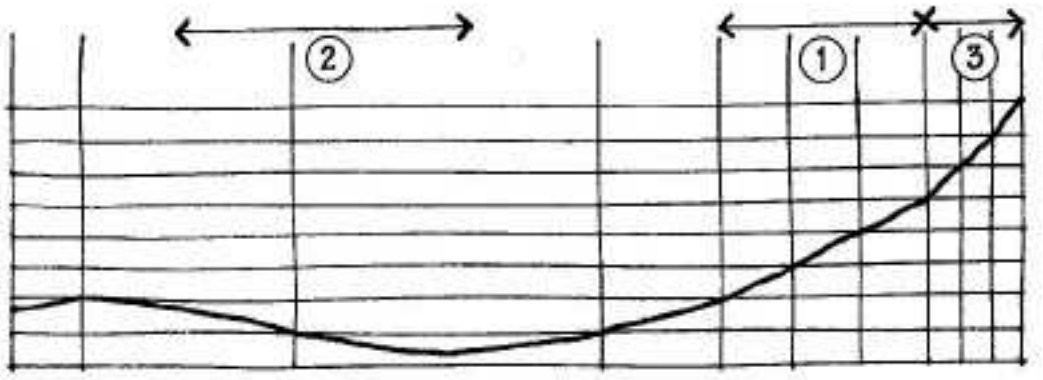
Cota 5' (todos los puntos situados sobre esta línea están elevados 5' sobre un punto común de referencia).



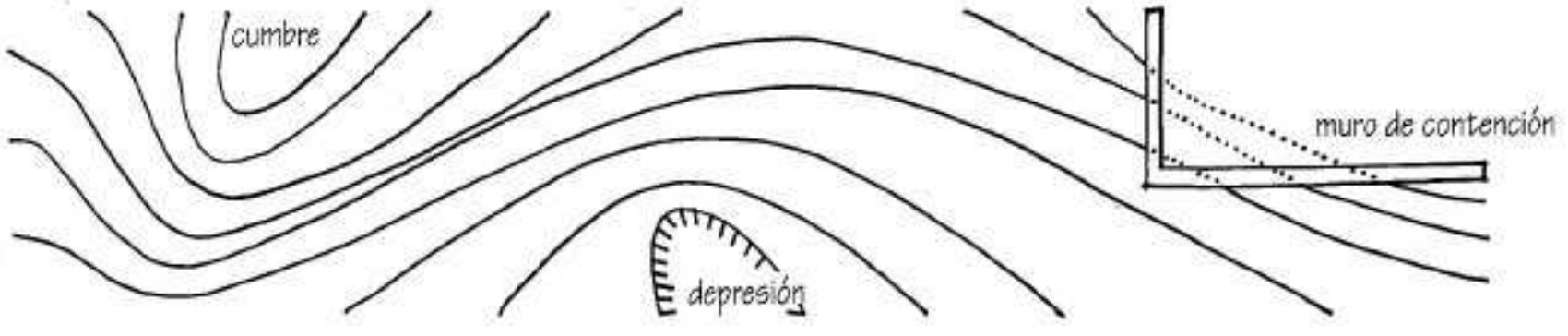


Las curvas de nivel representan los cambios de la topografía en los dibujos ortogonales a base de líneas de igual cota. Si comprende las curvas de nivel, un observador puede hacerse una idea bastante precisa de la configuración del terreno a partir de un plano bidimensional.

1. Unas curvas de nivel espaciadas de manera regular indican una pendiente constante.
2. Unas curvas de nivel muy espaciadas representan un terreno casi llano o de pendientes suaves.
3. Unas curvas de nivel poco espaciadas indican pendientes fuertes.

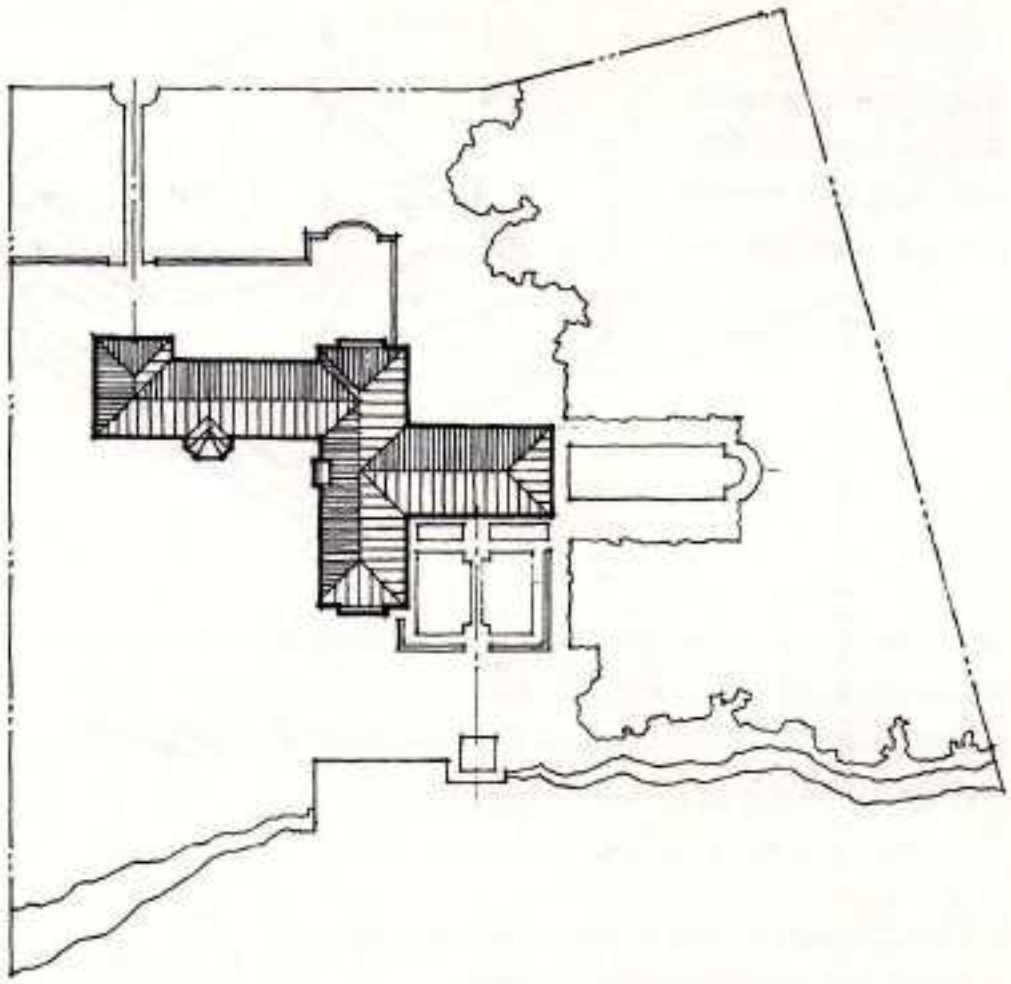


La equidistancia se determina según la escala del dibujo, el tamaño del solar y la naturaleza de la topografía. Cuanto mayor sea el terreno y más fuerte la pendiente, mayor tendrá que ser la equidistancia; por el contrario, para un solar pequeño o uno con pendiente relativamente suave se pueden utilizar equidistancias de 5', 2' o incluso 1'.

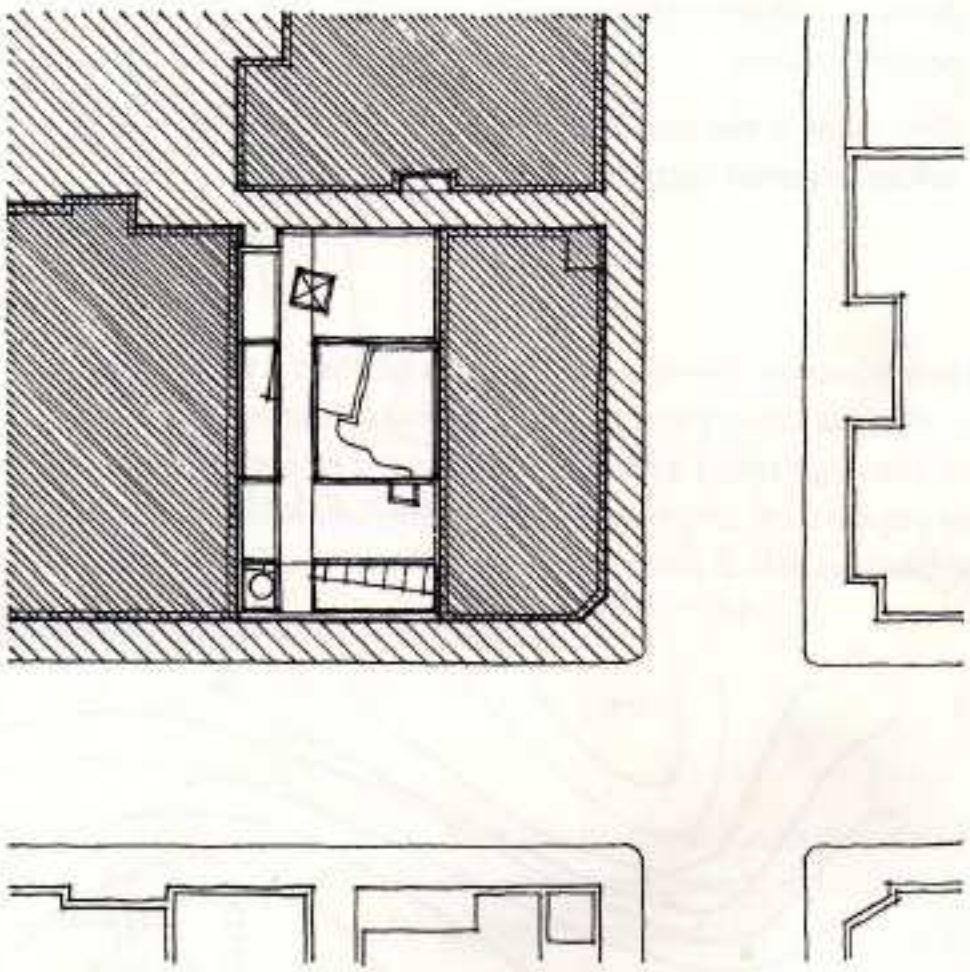


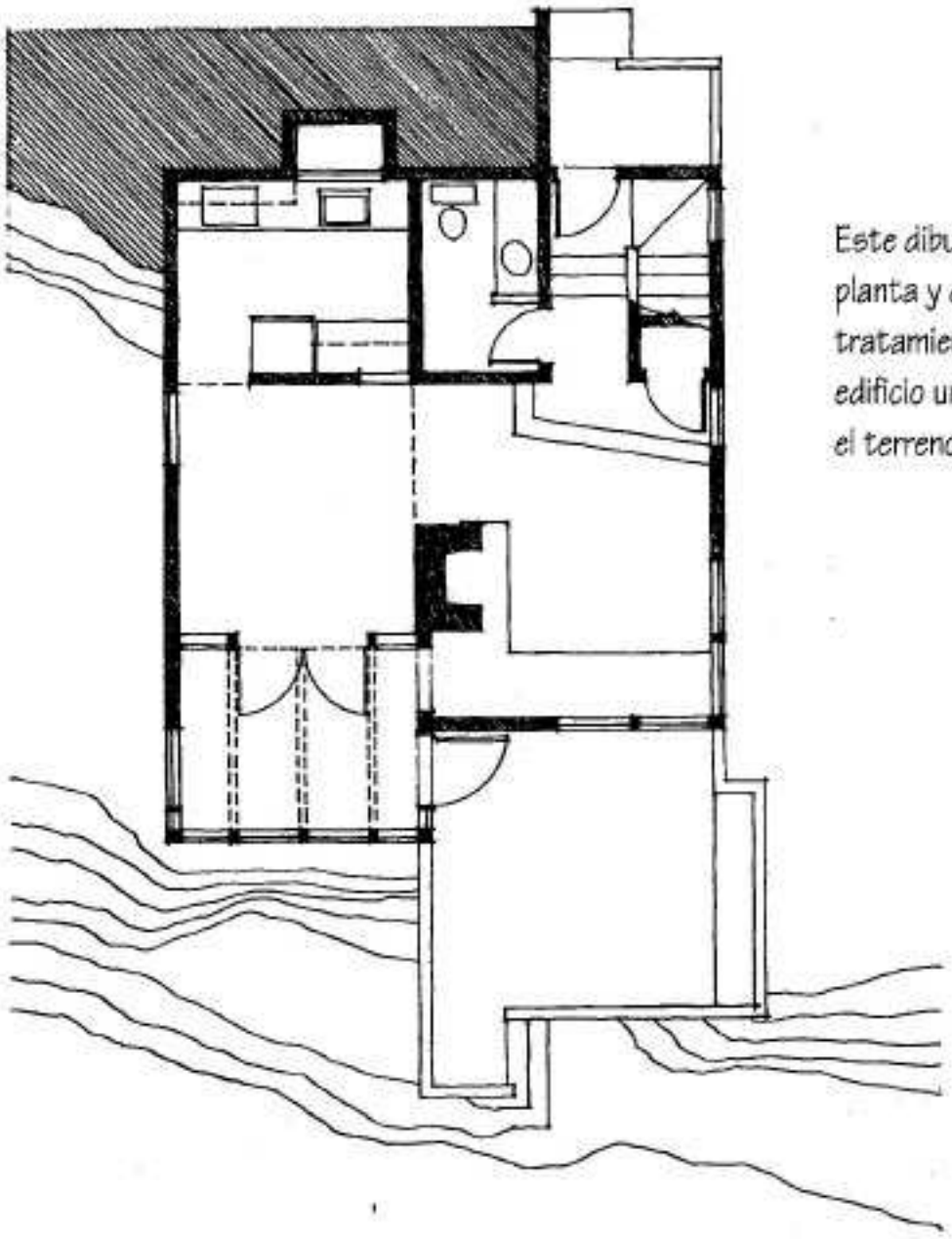
Las curvas de nivel son continuas y nunca se cortan; sólo coinciden cuando indican una superficie vertical.

Estos dibujos muestran la manera de relacionar gráficamente una edificación con su emplazamiento y su contexto. El dibujo a la derecha se vale del tratamiento dado a la cubierta a base de un valor tonal para crear el contraste con el paisaje circundante.

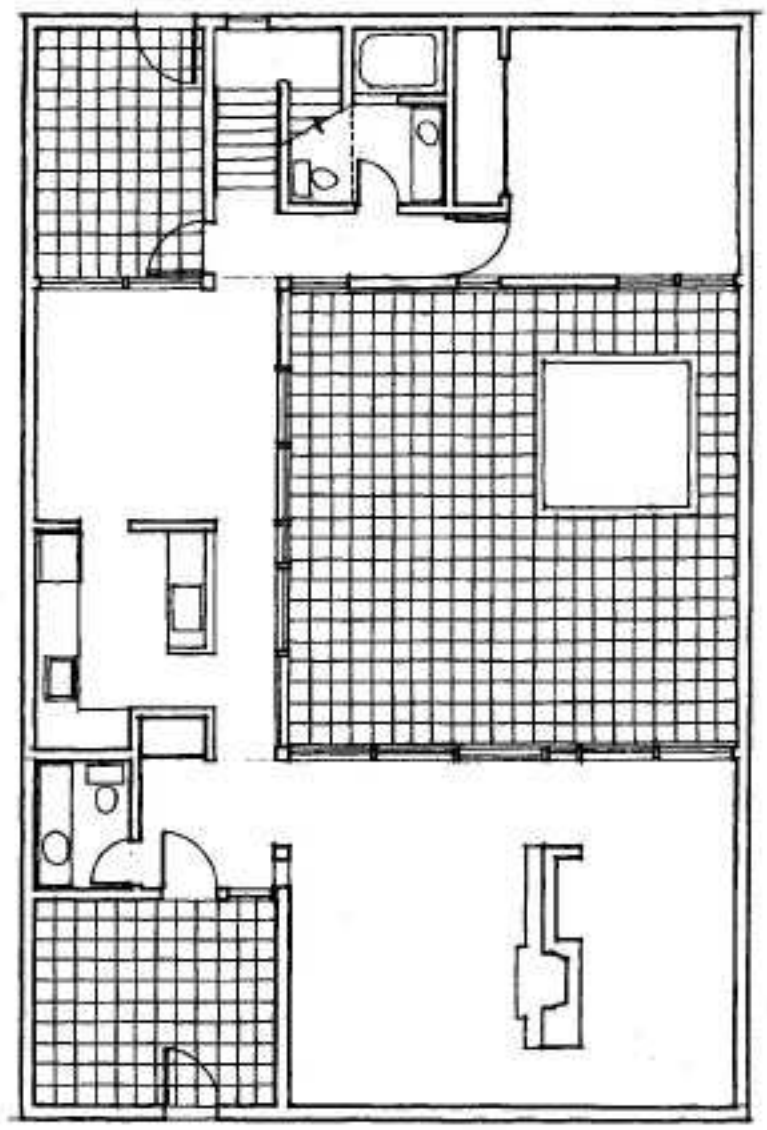


Este dibujo invierte el sistema de valores y se emplea una zona más oscura para que contraste con el emplazamiento del edificio tratado en tono más claro.

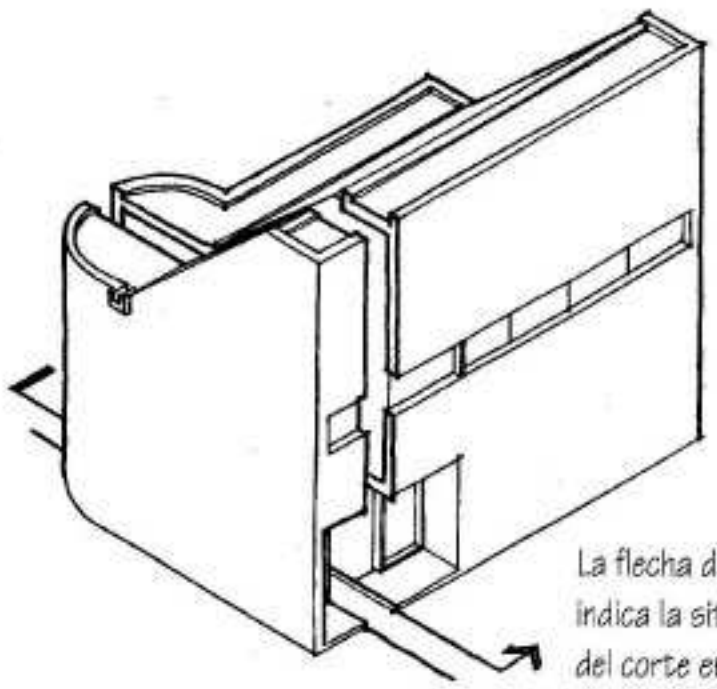




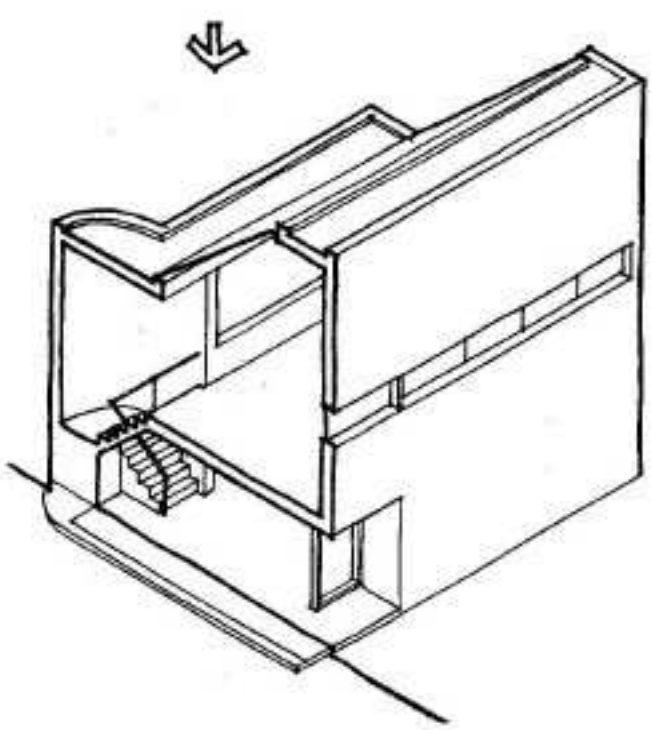
Este dibujo presenta una combinación de representación de la planta y del emplazamiento. La forma de la planta y el tratamiento oscuro que reciben las paredes en sección dan al edificio un carácter figurativo que contrasta suficientemente con el terreno que lo rodea.

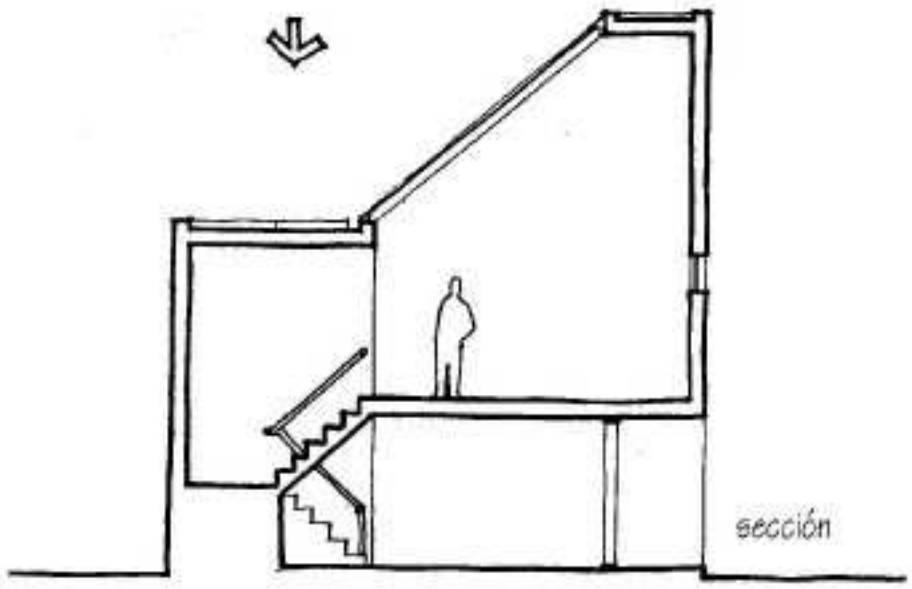


El dibujo representa una edificación cuyos muros perimetrales coinciden con los límites del terreno; así pues, se trata de la combinación de un plano de emplazamiento y una planta.



La flecha de sección indica la situación del corte en planta.





sección

La **sección de un edificio** es una vista horizontal después de haberlo cortado según un plano vertical y separado la parte anterior.

Las secciones de diseño, al contrario que las secciones de obr tienen que ser continuas y sólo se harán entallas cuando sea estrictamente necesario. La intención de las secciones de dis es ilustrar el mayor número de relaciones entre los espacios interiores significativos; tienen que explicar los puntos más característicos de estos espacios. Una sola sección no suele s suficiente para lograr esto, a no ser que el edificio sea extremadamente sencillo. (Recuérdese que la sección de un edificio es sólo una parte de una serie de vistas relacionadas.)

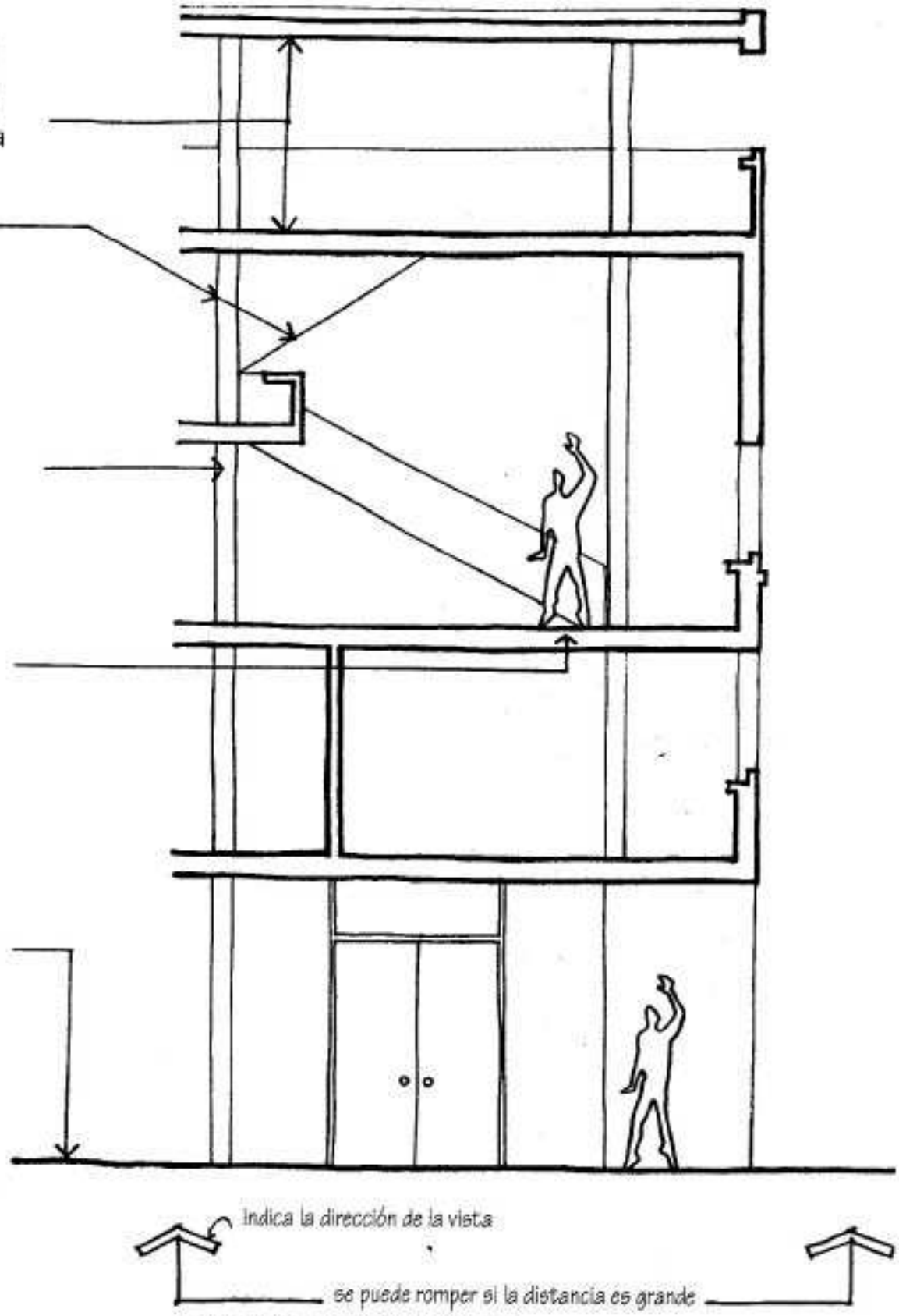
Como en las plantas, todo lo que queda cortado al hacer una sección (suelos, paredes, estructura de la cubierta, etc.) tiene que ir perfilado con una línea gruesa. Lo que queda más allá del plano de la sección se verá en alzado.

Hay que cortar las secciones a través de los principales elementos del edificio (ventanas principales, puertas, cambios en los niveles del suelo o del techo, chimeneas, etc.) ¡*No seccionar nunca las columnas!* Parecería que son paredes.

Dibujar gente en las secciones de diseño es una buena solución para dar la escala de los espacios (ver páginas 128-130).

El contexto físico del edificio tendría que mostrarse siempre, indicando el suelo sobre el que se asienta, el cual también está seccionado.

En las secciones de diseño no es necesario indicar detalles constructivos ni cimientos por debajo del nivel del suelo.



indicador de sección en planta

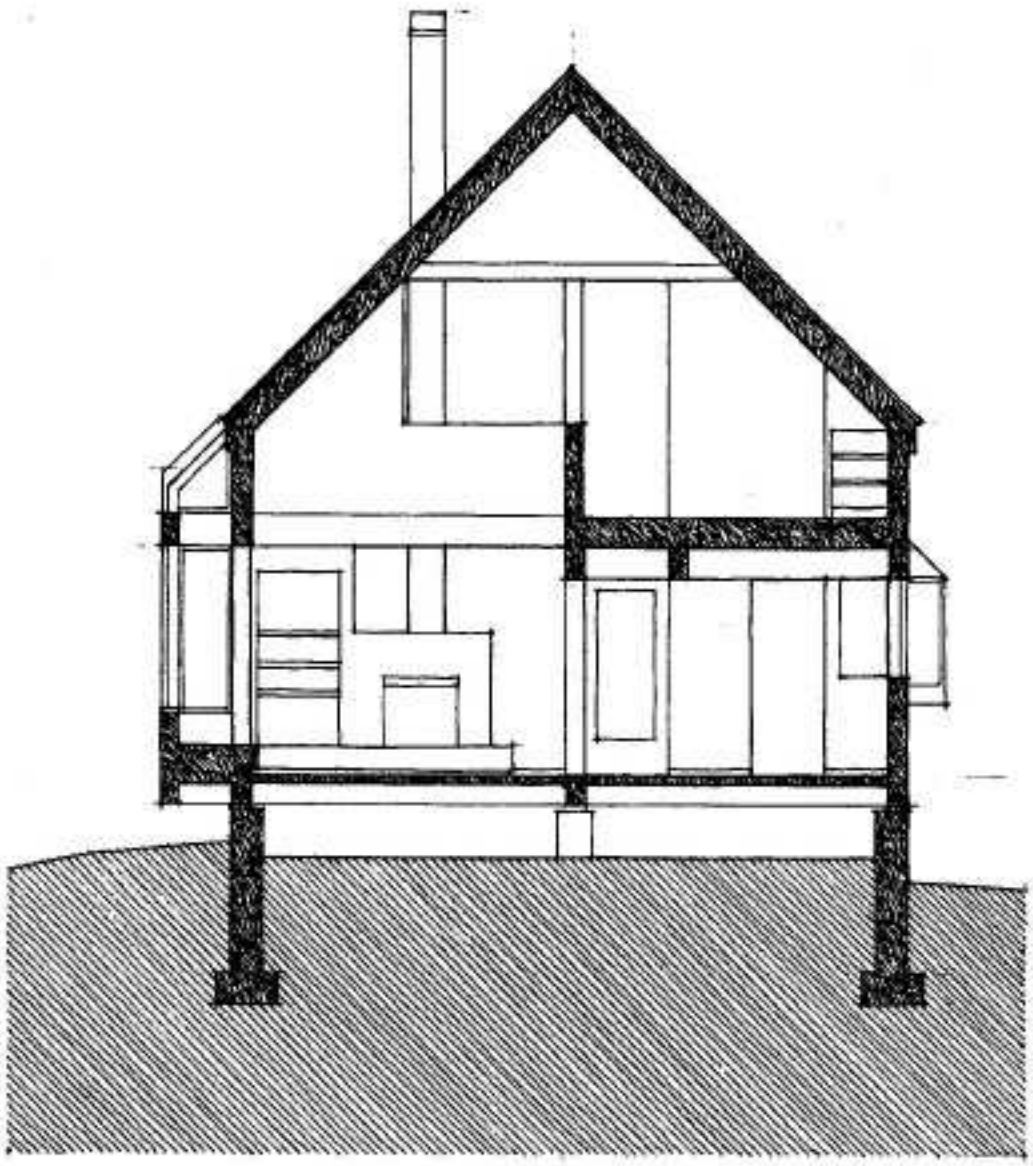
Las secciones de edificios se suelen dibujar a escala 1/8" = 10" o 1/4" = 10" (1:100 o 1:50). Para grandes edificios y complejos, la escala se puede reducir a 1/16" = 10" (1:200) o incluso menores. Para detalles constructivos se utilizan escalas mayores (3/8" = 10" [1:20]).



Este dibujo es una sección de un edificio grafiada con un valor de línea único. Resulta difícil distinguir lo que se ve en sección y en alzado.

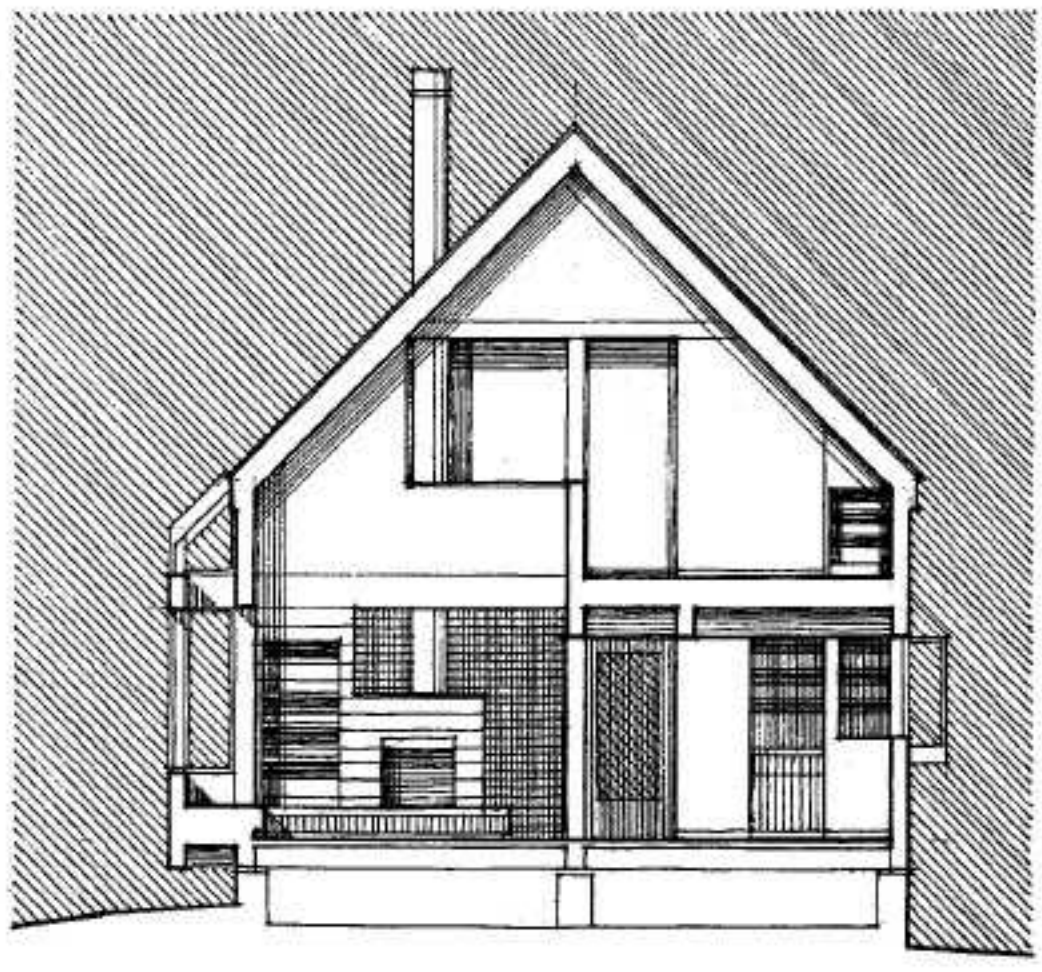
Este dibujo se sirve de una jerarquización de los valores de línea para comunicar la idea de profundidad de modo similar a como se hacía en los dibujos en planta (véase pág 22).
Los elementos seccionados se dibujan con línea gruesa, mientras que los vistos en alzado se trazan con valores de línea intermedios. Cuanto más retrasado esté un elemento respecto al plano de sección, más fino debe ser el valor de las líneas que lo representan.



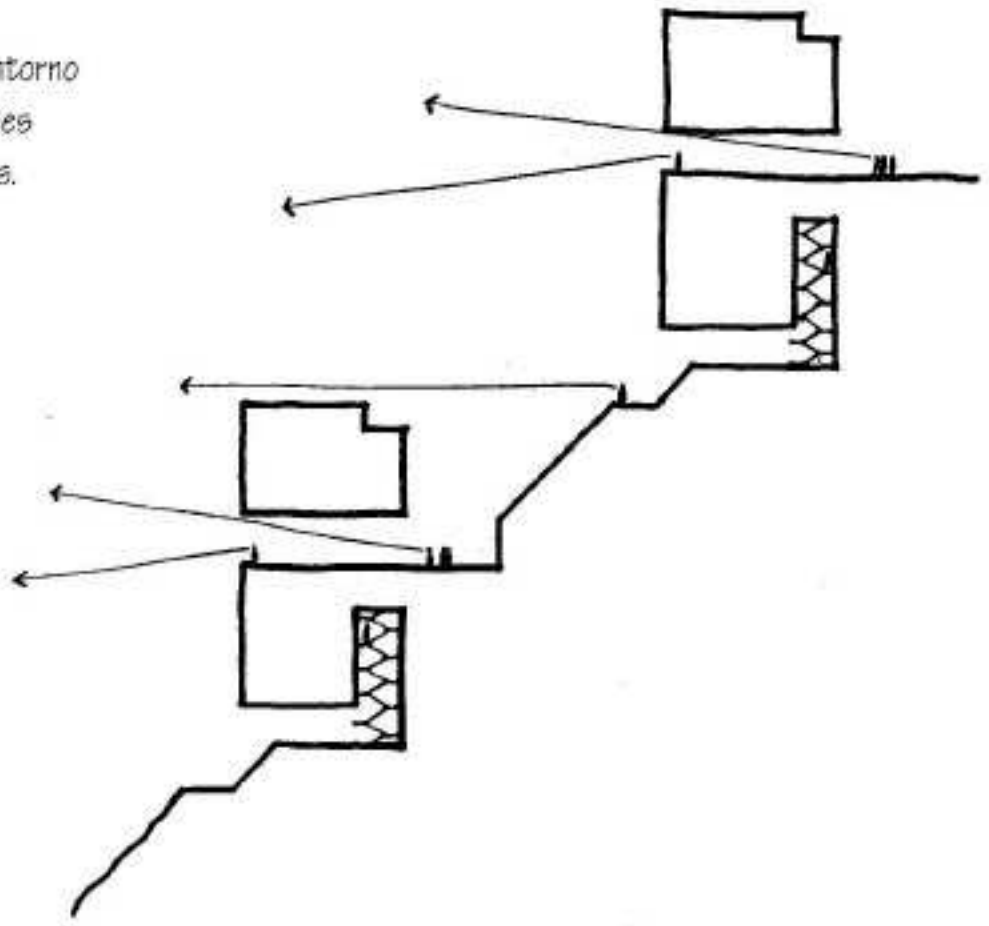


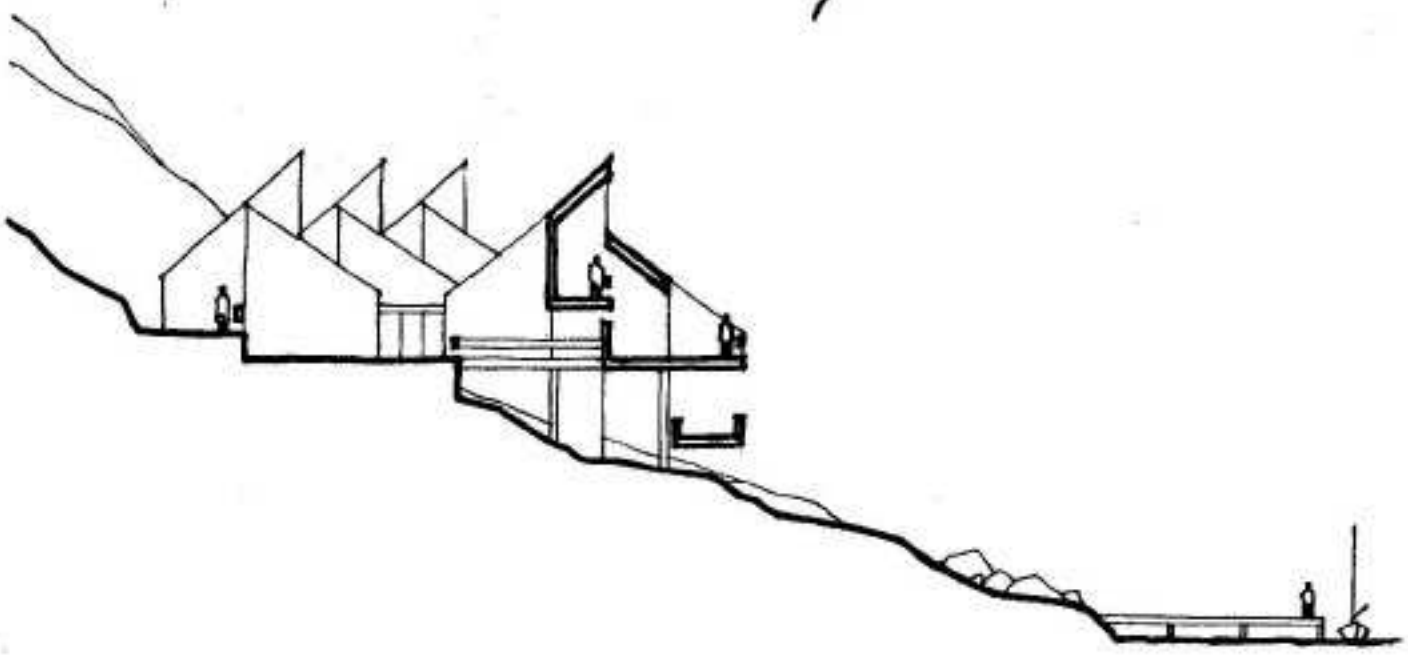
En este dibujo se ilustra la manera como los elementos que cortan el plano de sección pueden recibir un valor tonal que eleve el contraste con los que, más allá del corte, se ven en alzado. Esta solución es muy necesaria cuando se presentan muchos elementos en alzado.

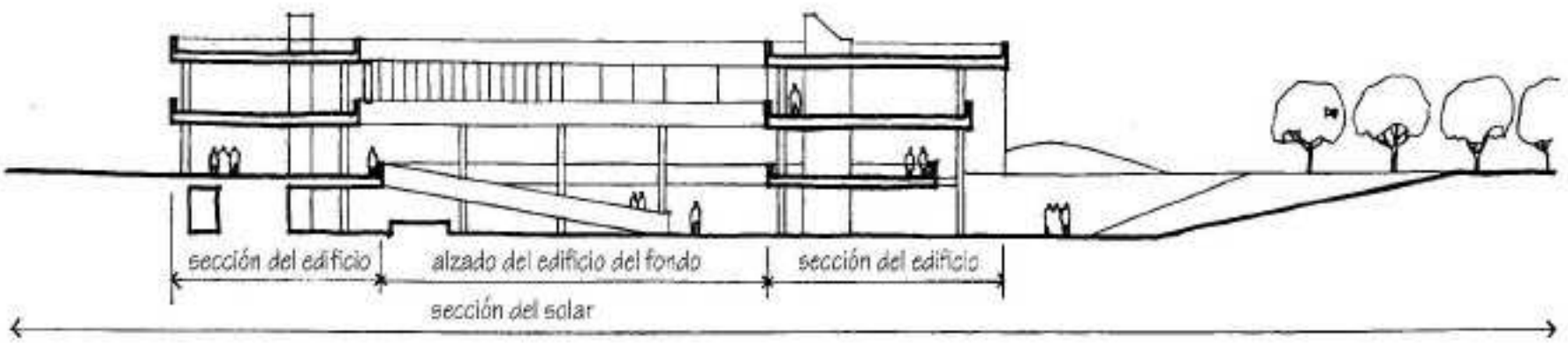
Este último dibujo ejemplifica la posibilidad de invertir el sistema de valores cuando aquello que se ve en alzado se texturiza junto con el fondo. Aquí la sección se puede dejar en blanco o aplicarle un valor bastante claro para contrastar con el campo gráfico.

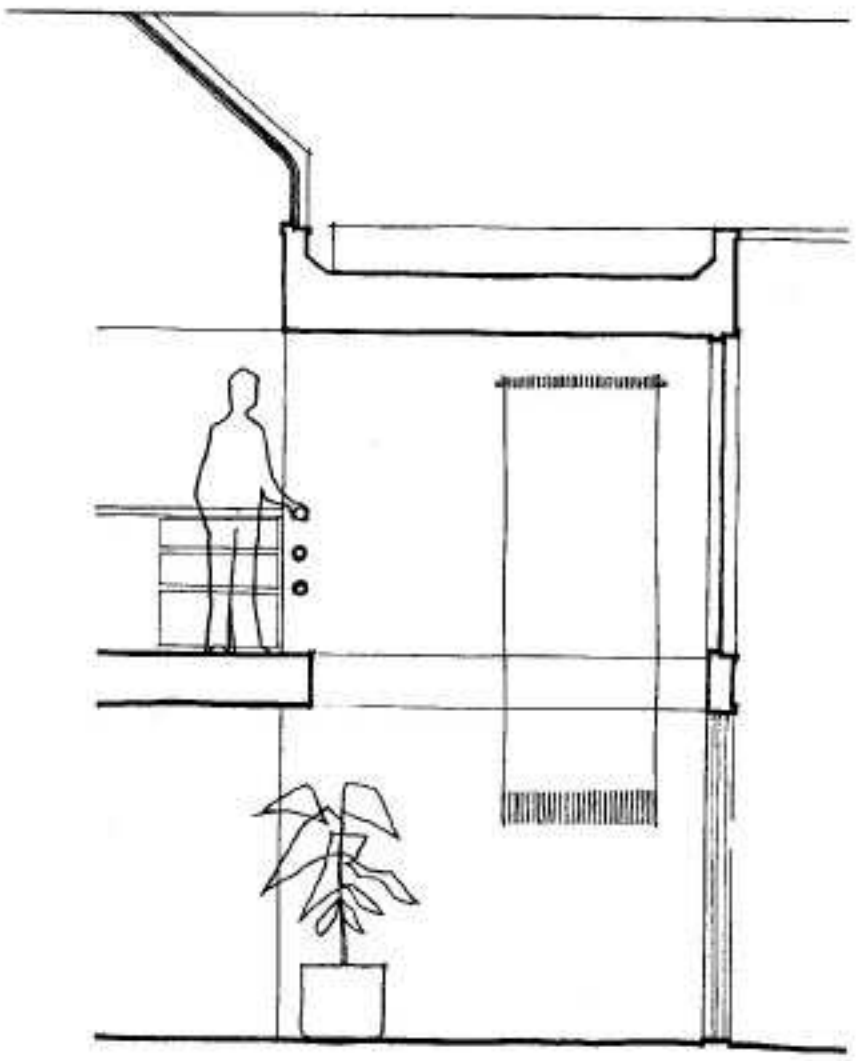


Las secciones del solar ayudan a ilustrar el entorno y el contexto físico de un edificio y las relaciones entre espacio construido y espacios exteriores.

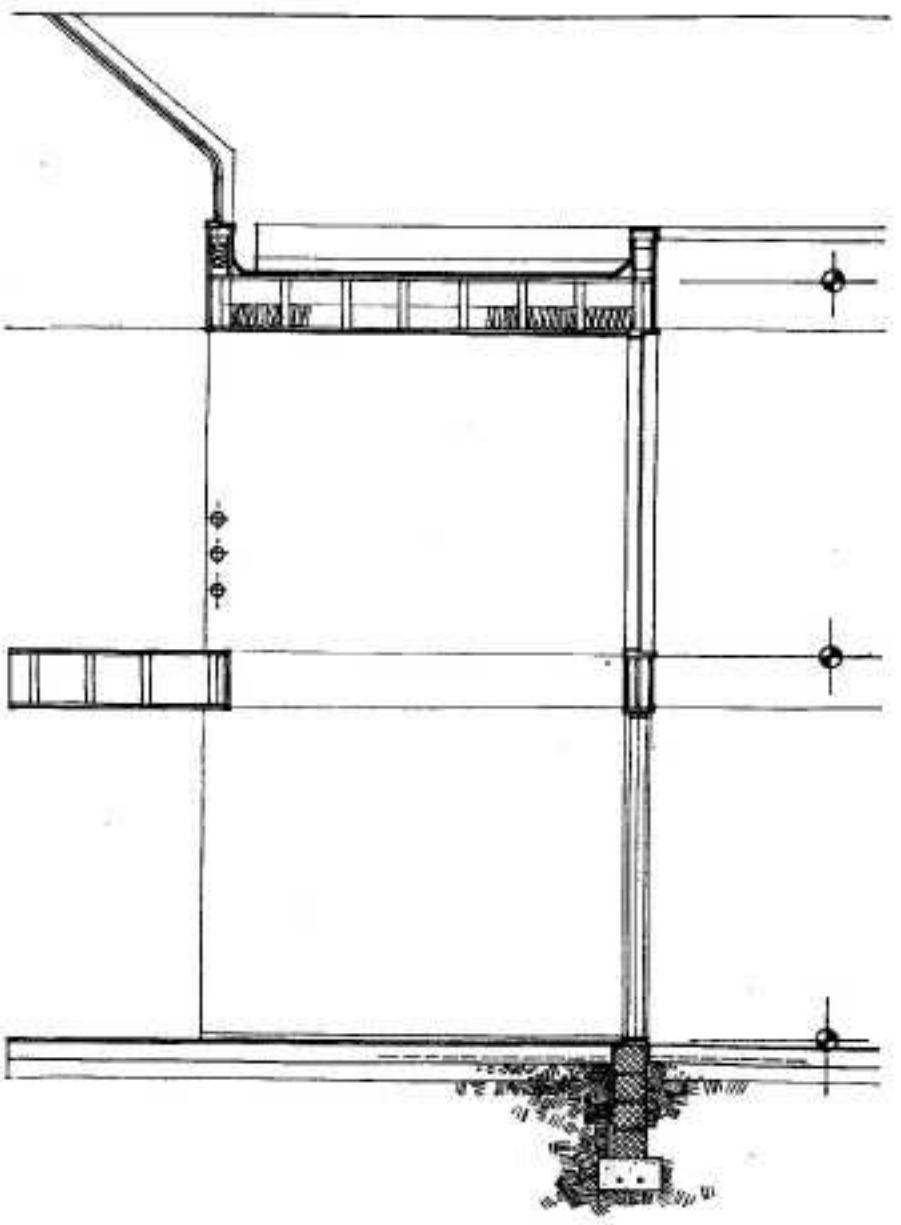






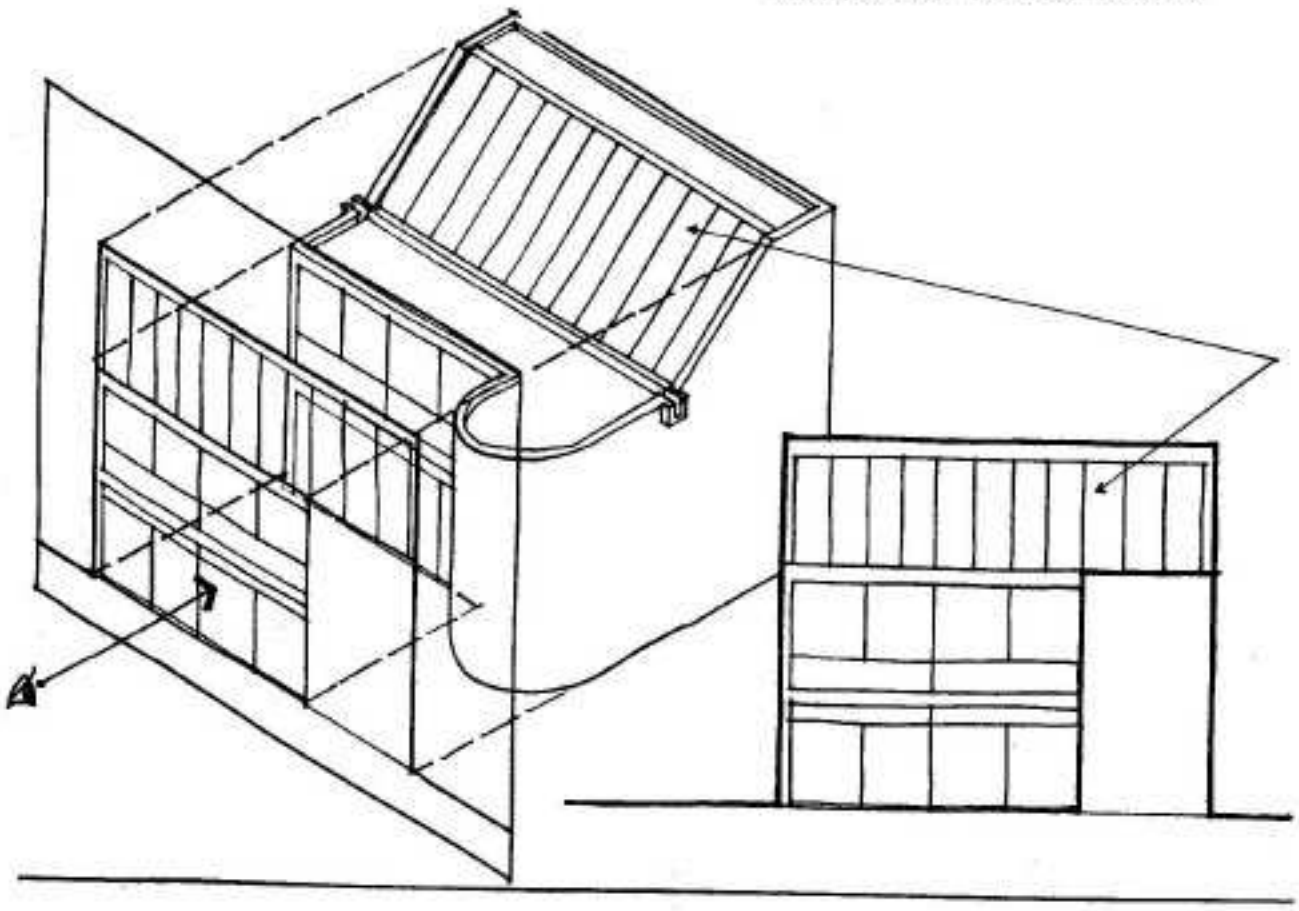


Sección de diseño:
énfasis en la forma y la definición del espacio



Sección de la construcción:
énfasis en los detalles de construcción del edificio

Los alzados arquitectónicos de edificios son dibujos ortogonales de sus exteriores vistos horizontalmente. Las proyecciones ortogonales de las superficies verticales interiores de un edificio, tal como se ven en las secciones, son alzados interiores.



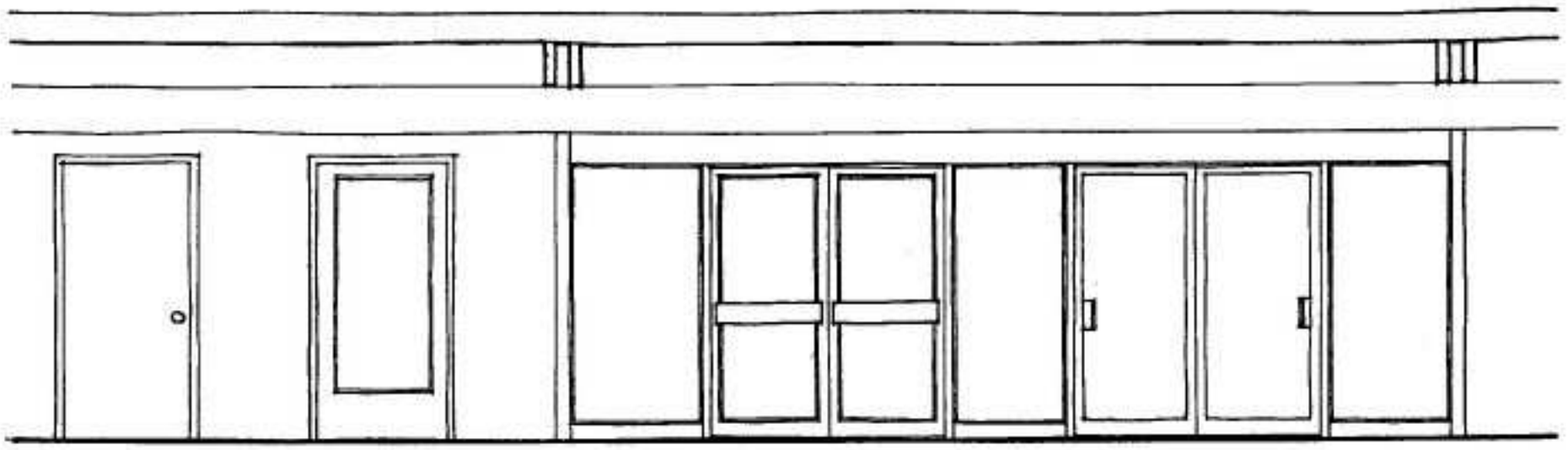
Todas las superficies planas no paralelas al plano de dibujo (no perpendiculares a la línea de vista del observador) aparecen en escorzo.

Todas las superficies planas paralelas al plano de dibujo y perpendiculares a la línea de vista del observador mantienen su verdadera magnitud (a escala), la forma y la proporción.

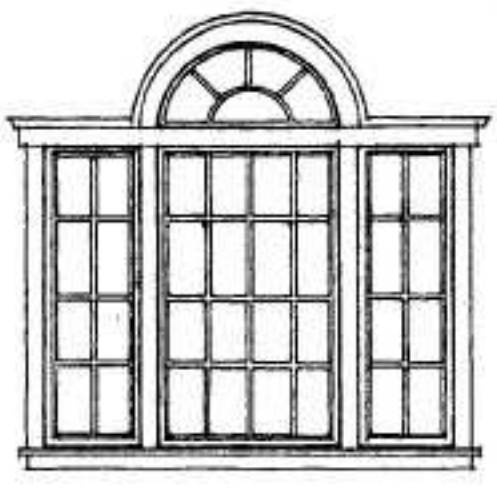
Los alzados arquitectónicos son denominados según los puntos cardinales (ver página 30). Es importante hacer notar que el alzado de un edificio se denomina por la dirección a la que mira o desde la cual se ve; por ejemplo, el alzado norte de un edificio es el que mira hacia el norte o el que se ve desde el norte. En algunos casos se puede dar nombre al alzado refiriéndolo a alguna característica única del solar, por ejemplo, alzado principal (alzado que da a la calle principal) o alzado del lago (alzado visto desde el lago).

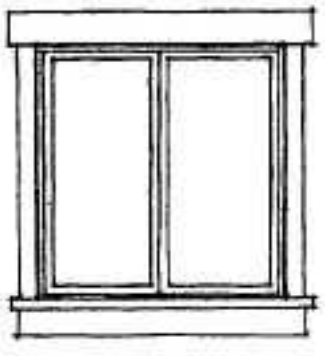


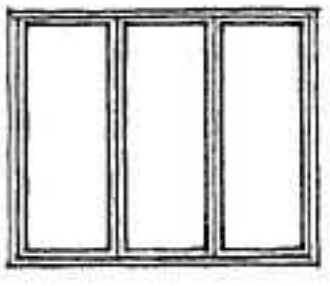
Cuanto mayor es la escala, más detalles hay que mostrar. Los alzados de edificios se suelen dibujar a escala $1/8" = 10'$ (~ 1:100) o $1/4" = 10'$ (~ 1:50). Los grandes edificios se pueden representar a $1/16" = 10'$ (1:200) o a escalas menores. Para estudios a una escala mayor, los detalles en alzado se pueden mostrar a $3/8" = 10'$ (1:20) o $3/4" = 10'$ (1:10).

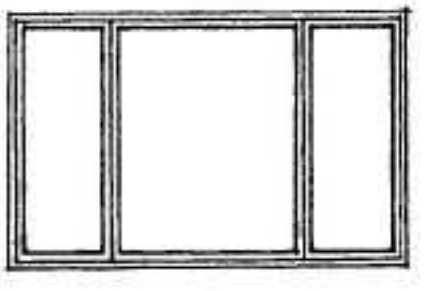


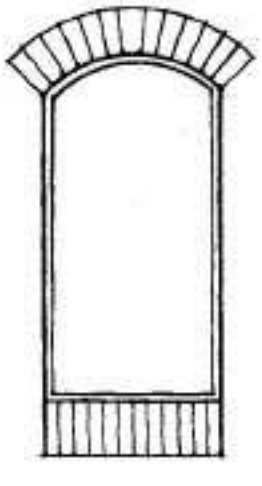
Los tipos de puertas y ventanas ilustrados aquí no son los únicos sino meros ejemplos; hay que entender la construcción de las puertas y ventanas que se están dibujando y darse cuenta de que cada línea que se dibuja representa algo de esta construcción.

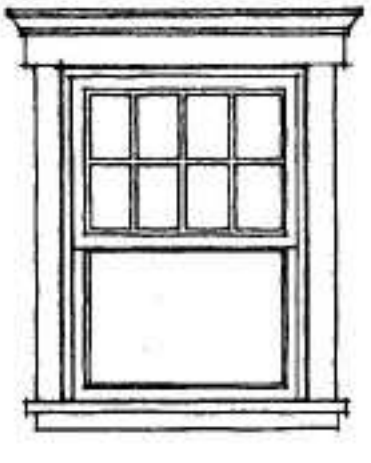


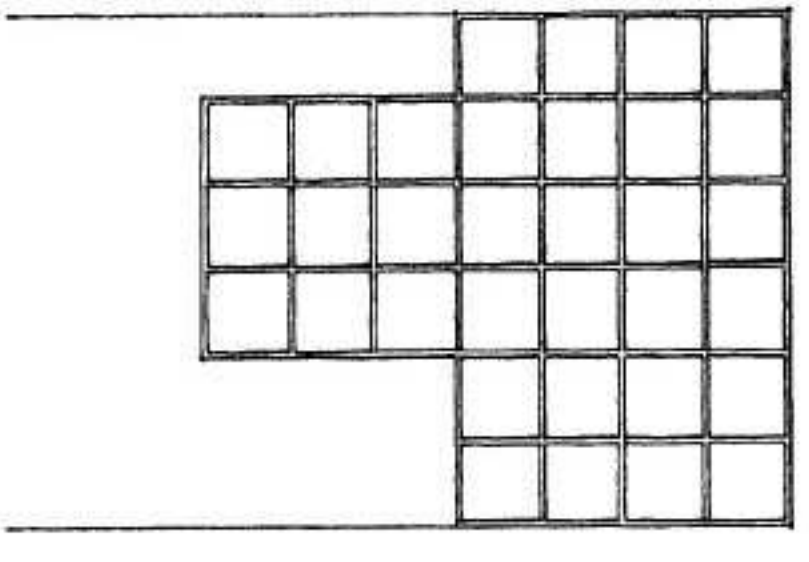


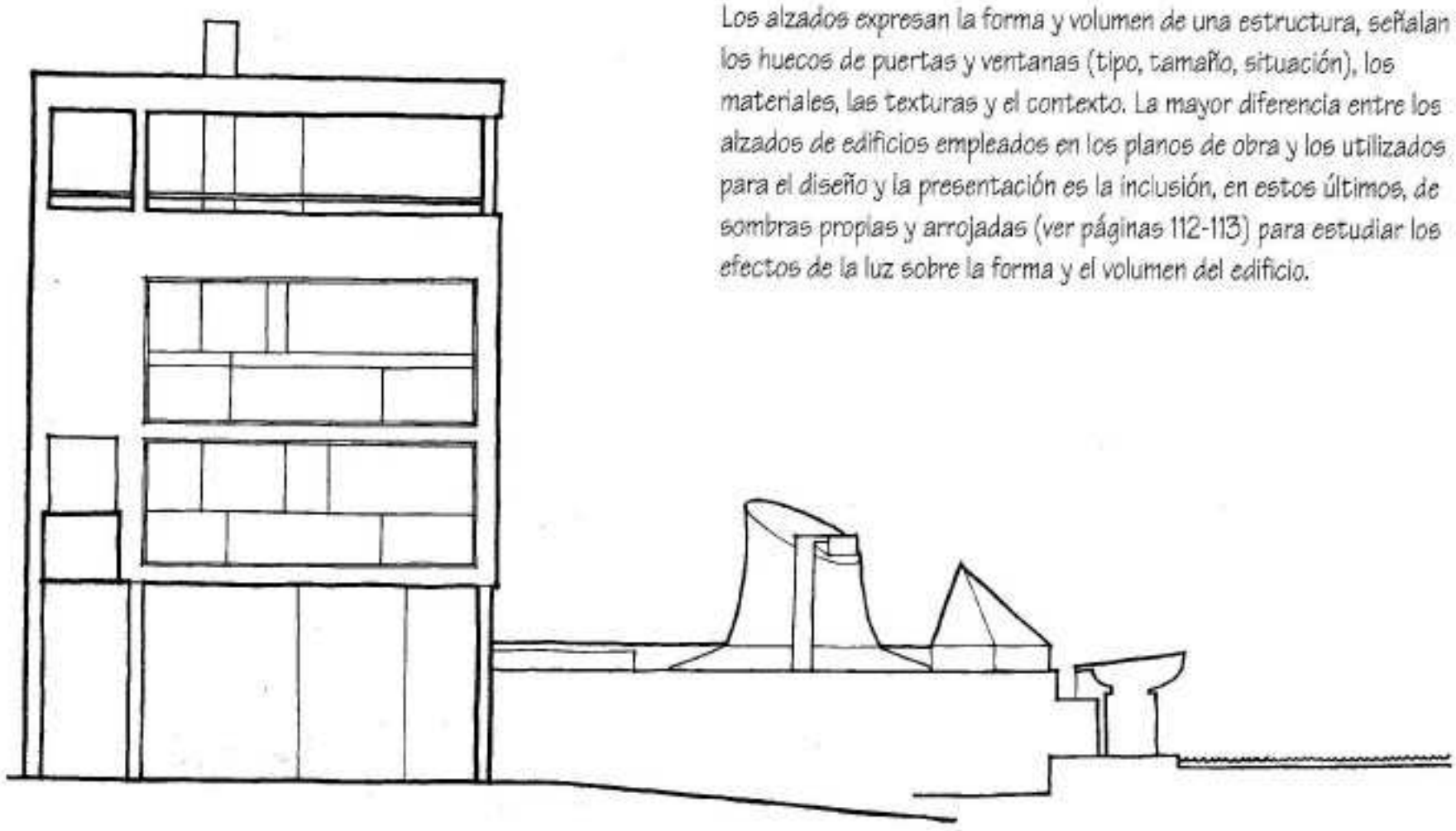




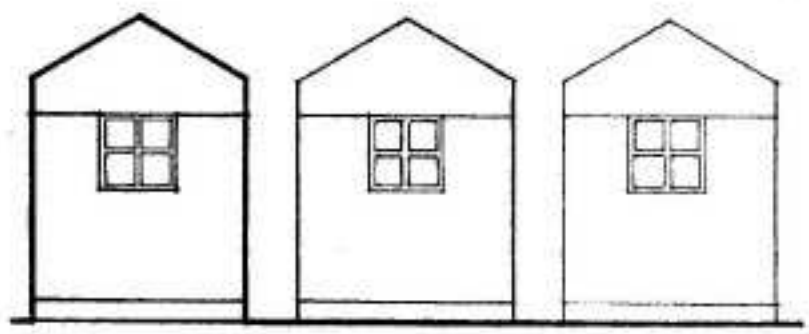








Los alzados expresan la forma y volumen de una estructura, señalan los huecos de puertas y ventanas (tipo, tamaño, situación), los materiales, las texturas y el contexto. La mayor diferencia entre los alzados de edificios empleados en los planos de obra y los utilizados para el diseño y la presentación es la inclusión, en estos últimos, de sombras propias y arrojadas (ver páginas 112-113) para estudiar los efectos de la luz sobre la forma y el volumen del edificio.



En los dibujos de línea pura, sin sombreados ni sombras, unas diferencias discernibles en el grosor de las líneas ayudan a sugerir la profundidad de cada plano. Cuanto más grueso sea el delineado de un elemento, más cerca aparecerá; y cuanto más fino sea, más parecería alejarse. Dibujar el perfil de un edificio con una línea gruesa ayuda a destacar su forma global.

Las líneas del perfil de un edificio tienen que prolongarse siempre por el nivel del suelo una distancia suficiente para indicar el entorno en el que está emplazado.

La profundidad de un alzado puede acrecentarse por los valores tonales resultantes de representar los materiales constructivos, las texturas y las sombras. En este ejemplo, los valores tonales y el mayor grado de detalle en la casa de la derecha nos la hace ver delante de las demás. Entran en juego aquí otros recursos visuales para comunicar esta sensación de profundidad, uno es la superposición de las casas, otro la ligera reducción de escala de éstas según ocupan una posición más retrasada y, finalmente, la disminución del valor de línea y valores tonales que intervienen en la definición del fondo.

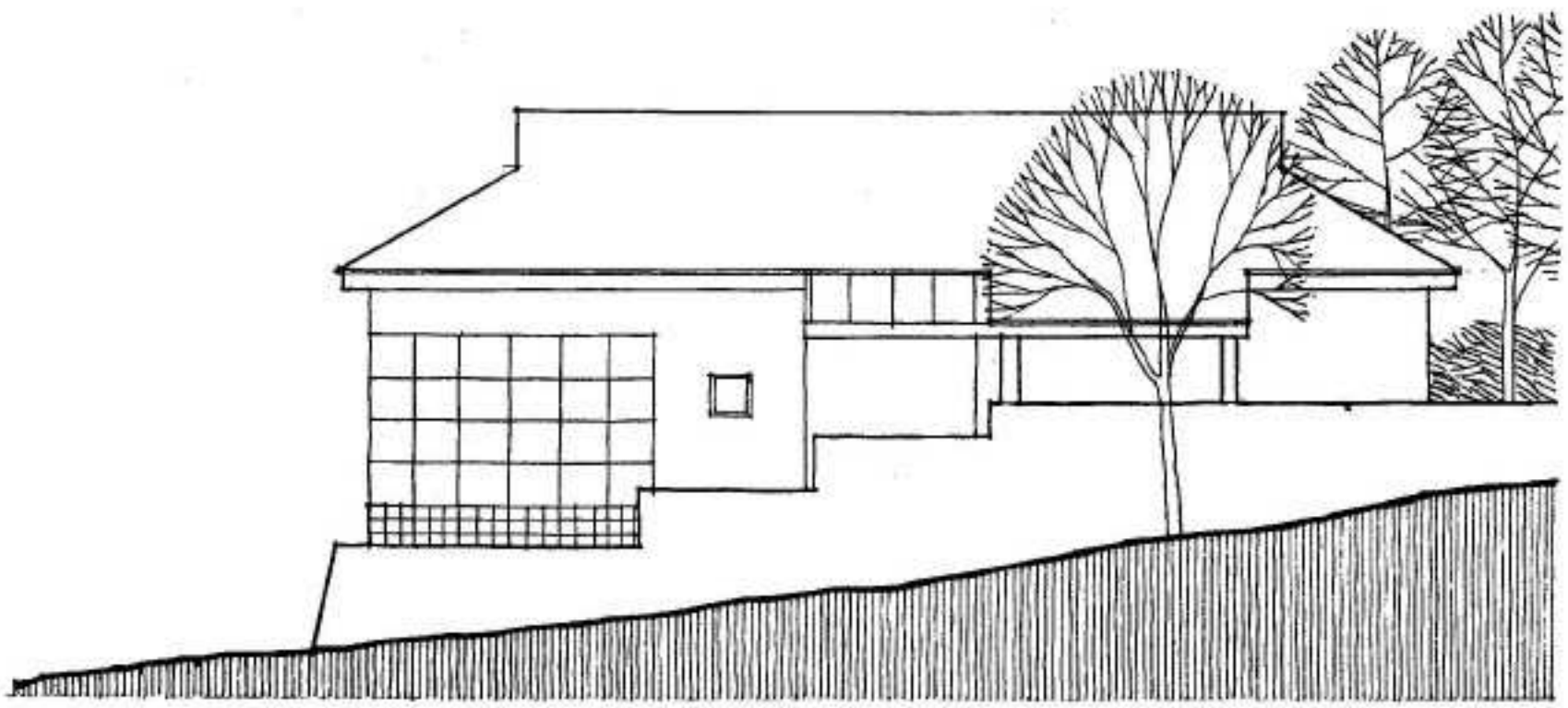


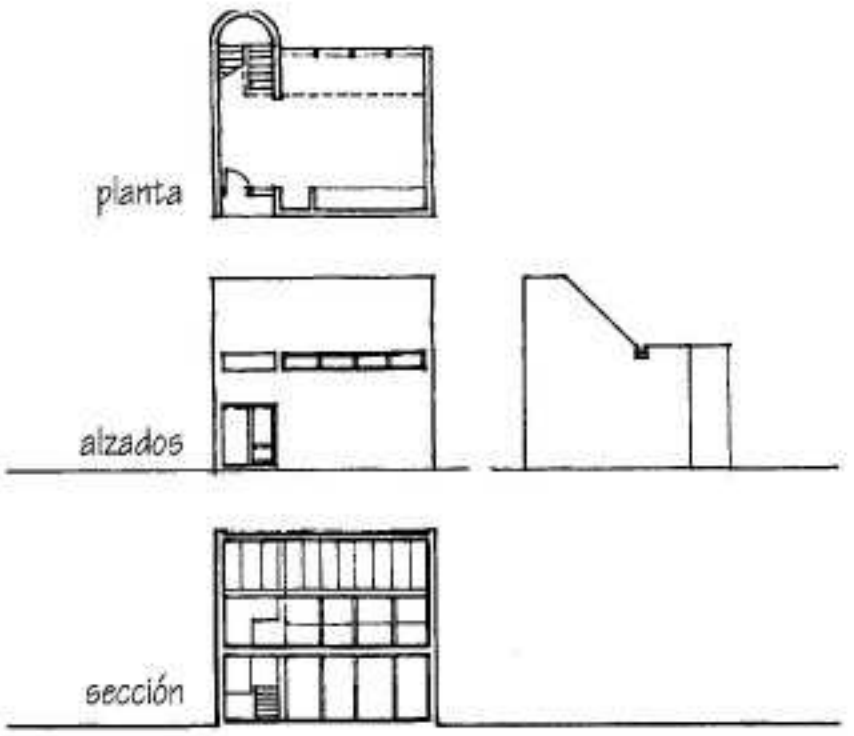
Las reglas de la proyección ortogonal no se siguen estrictamente al reducir la escala de los elementos en un alzado. Esta técnica requiere criterio y no debe utilizarse si causara confusiones.

Los valores tonales muy acentuados sirven para dar énfasis a un edificio representado en su contexto.

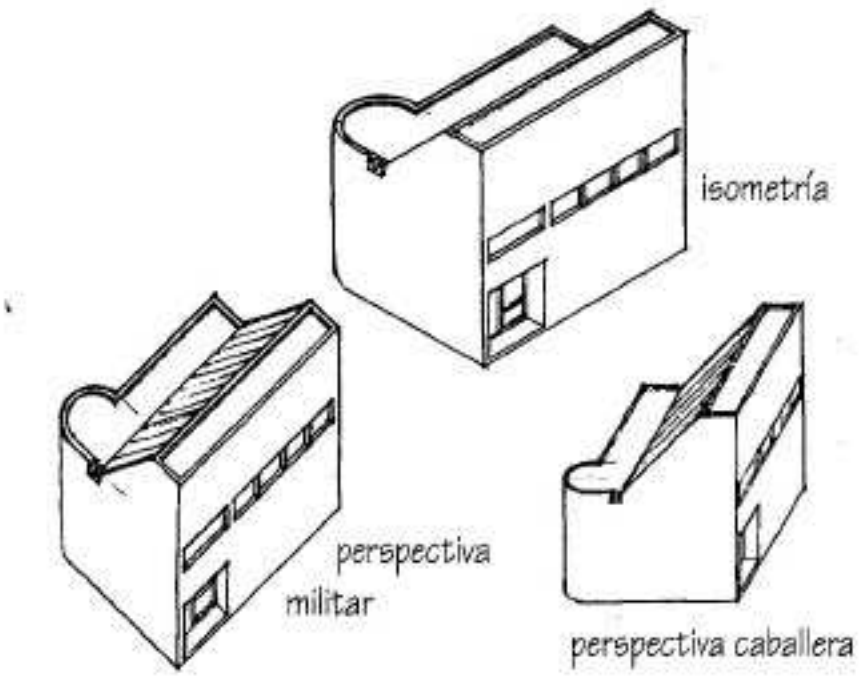


El alzado de un edificio puede entenderse como una sección del terreno trazada a cierta distancia de aquél. La separación entre el plano de corte y el edificio depende de qué elementos se desea mostrar delante del mismo y del grado con que interferirán en la visión total de la forma constructiva.

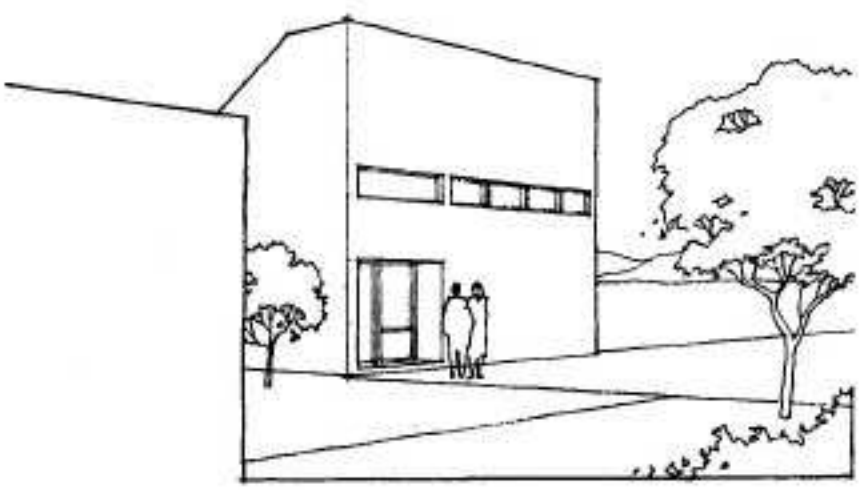




Vistas múltiples / *dibujos ortogonales*



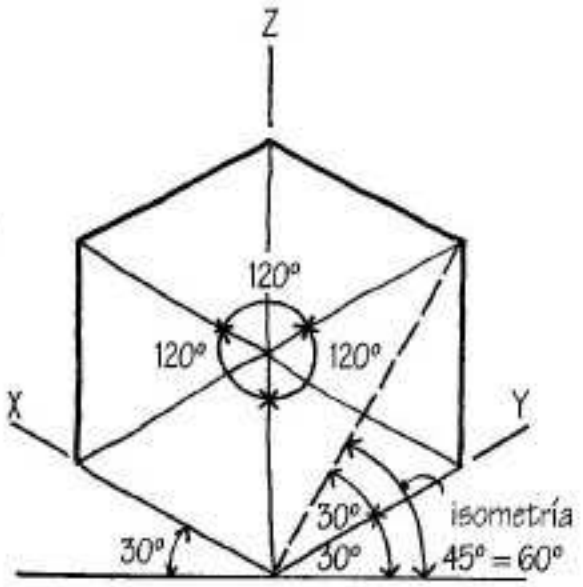
Vista única / *axonométricas*



Vista única / *perspectiva cónica*

Mientras que los dibujos ortogonales convencionales, plantas/secciones/alzados, representan la realidad a través de una serie fragmentada de vistas relacionadas, los dibujos de vista única ilustran las tres dimensiones de la forma simultáneamente, con lo cual se logra exponer las relaciones formales de una manera más realista. Por esta razón los dos tipos principales de dibujos de vista única, las axonometrías y las perspectivas cónicas, se llaman dibujos pictóricos.

Las axonometrías difieren de las perspectivas en un punto básico: en aquéllas, las rectas paralelas permanecen paralelas, mientras que en las perspectivas convergen en los puntos de fuga.



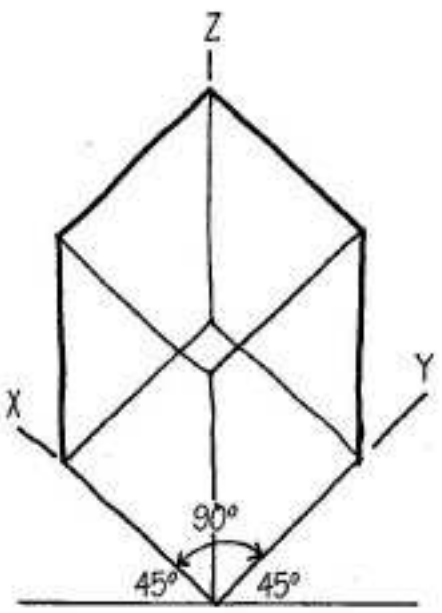
Hay una serie de axonometrías cuyo nombre varía según el método de proyección que se usa para desarrollarlas. Aquí se discuten tres de las más usuales en dibujos de arquitectura: la isometría, la perspectiva caballera y la militar.

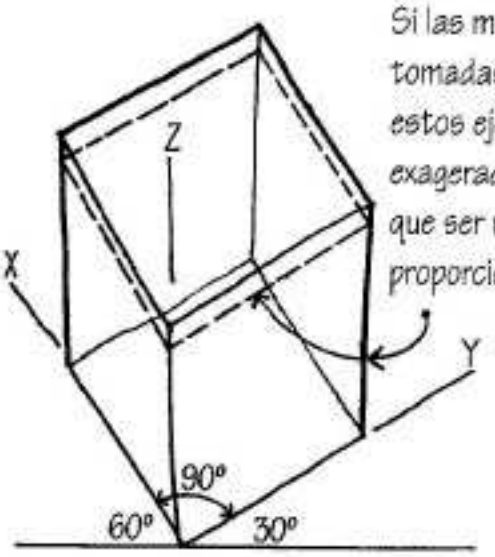
ISOMETRÍA

- Las tres superficies visibles tienen la misma importancia.
- Las isometrías son relativamente inflexibles.
- Las plantas y los alzados ortogonales no se pueden utilizar nunca en una isometría.

PERSPECTIVA MILITAR

- La perspectiva militar a 45°-45° tiene un punto de vista más alto que la isometría y los planos horizontales reciben mayor importancia.
- La perspectiva militar a 30°-60° también tiene un punto de vista alto y además uno de los planos verticales recibe mayor importancia que el otro.

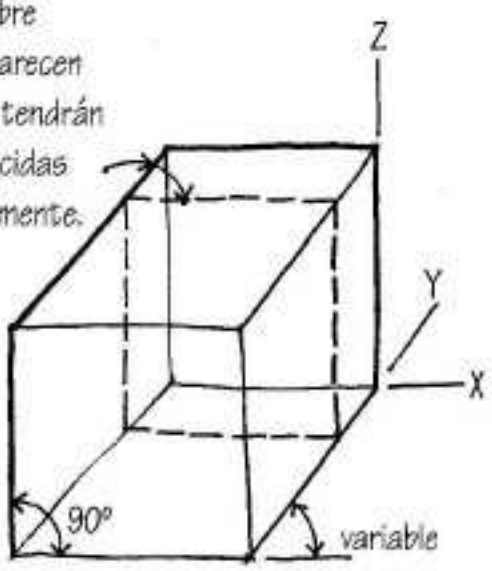




Si las medidas tomadas sobre estos ejes parecen exageradas, tendrán que ser reducidas proporcionalmente.

- En las perspectivas militares se pueden utilizar plantas ortogonales; esto tiene la ventaja de mostrar las formas de los planos horizontales en verdadera magnitud así como de mantener las formas circulares.

Si las medidas tomadas sobre estos ejes parecen exageradas, tendrán que ser reducidas proporcionalmente.



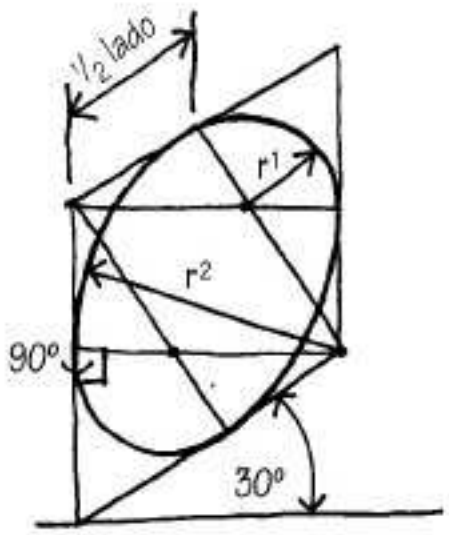
PERSPECTIVA CABALLERA

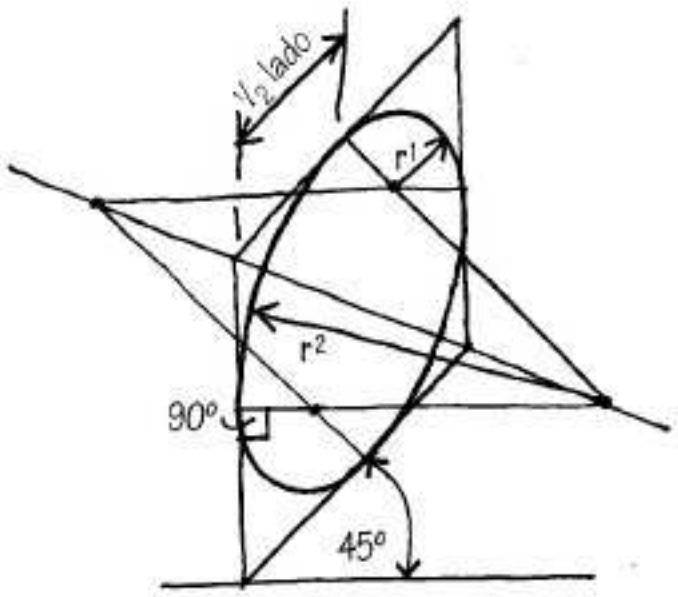
- Un plano vertical permanece paralelo a la superficie de dibujo, mostrándose en verdadera magnitud (a escala), forma y proporción; esta cara del edificio tendría que corresponder a la más larga, la más significativa o la más compleja.

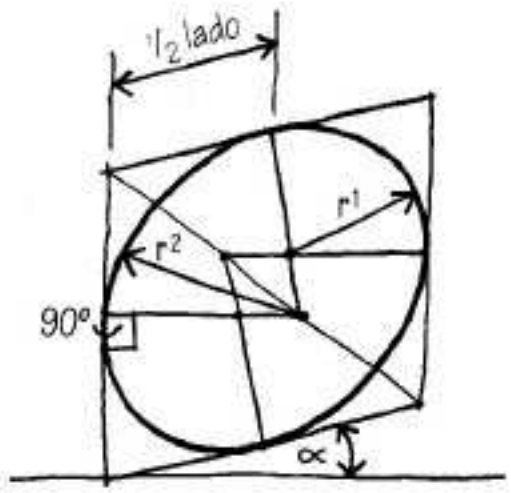
En los dibujos precedentes:

1. Las líneas verticales se mantienen verticales.
2. Las líneas paralelas se mantienen paralelas.
3. Las líneas paralelas a los ejes X-Y-Z se pueden dibujar a escala.

En los planos no frontales, los círculos aparecen como elipses. Con el método de los cuatro centros (usando dos radios y un compás o plantilla de círculos) se puede trazar un óvalo muy parecido a la verdadera elipse y que suele satisfacer la mayoría de las necesidades.

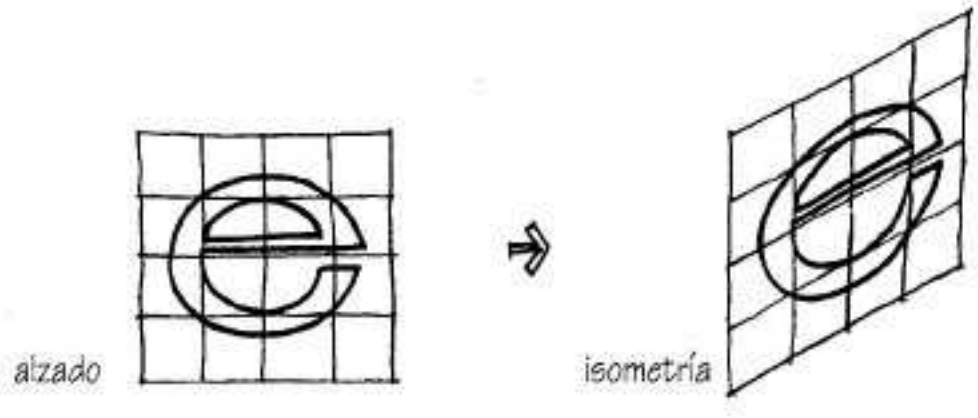






CONSTRUCCIÓN:

1. Dibujar el cuadrado circunscrito axonométricamente.
2. Trazar perpendiculares en los puntos medios de los lados del cuadrado axonométrico y prolongarlas hasta su intersección.
3. Tomando estos puntos de intersección como centros y con radios r^1 y r^2 iguales a las respectivas perpendiculares, trazar dos pares de arcos entre los puntos donde se originan las perpendiculares.

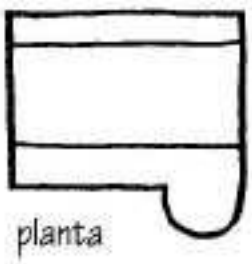


Para trazar líneas curvas de forma libre se pueden utilizar una retícula paralela al par de ejes apropiado y luego trazar la figura guiándose por los puntos de intersección hallados en el dibujo axonométrico.

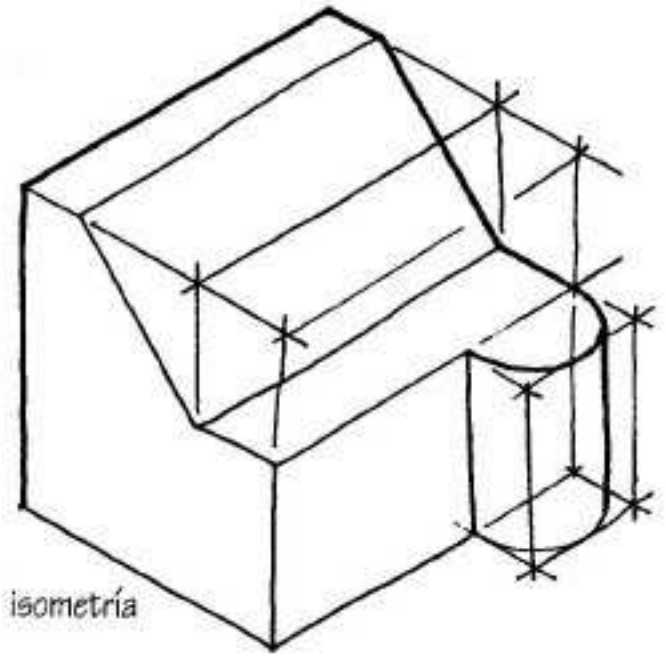
BIBLIOTECA

Para la mayoría de las formas rectilíneas, la construcción de un dibujo axonométrico es relativamente simple, ya que todas las líneas paralelas a los ejes X-Y-Z (líneas axonométricas) están a escala y todas las líneas paralelas permanecen paralelas. Las orientaciones normales 30°-30°, 45°-45° y 30°-60° de los ejes X-Y también ayudan a la construcción de un dibujo axonométrico.

Las líneas no axonométricas (no paralelas a los ejes X-Y-Z) no están a escala; hay que buscar primero los extremos de la línea y unirlos luego:

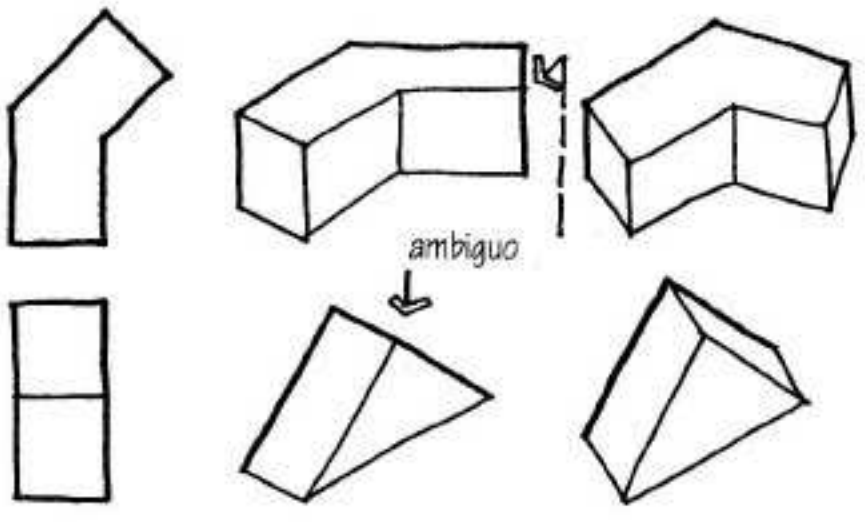


planta



isometría

1. Inscribir la forma irregular en una caja regular.
2. Localizar los extremos de las líneas no axonométricas tomando medidas sobre los límites de la caja.



plantas

isometrías

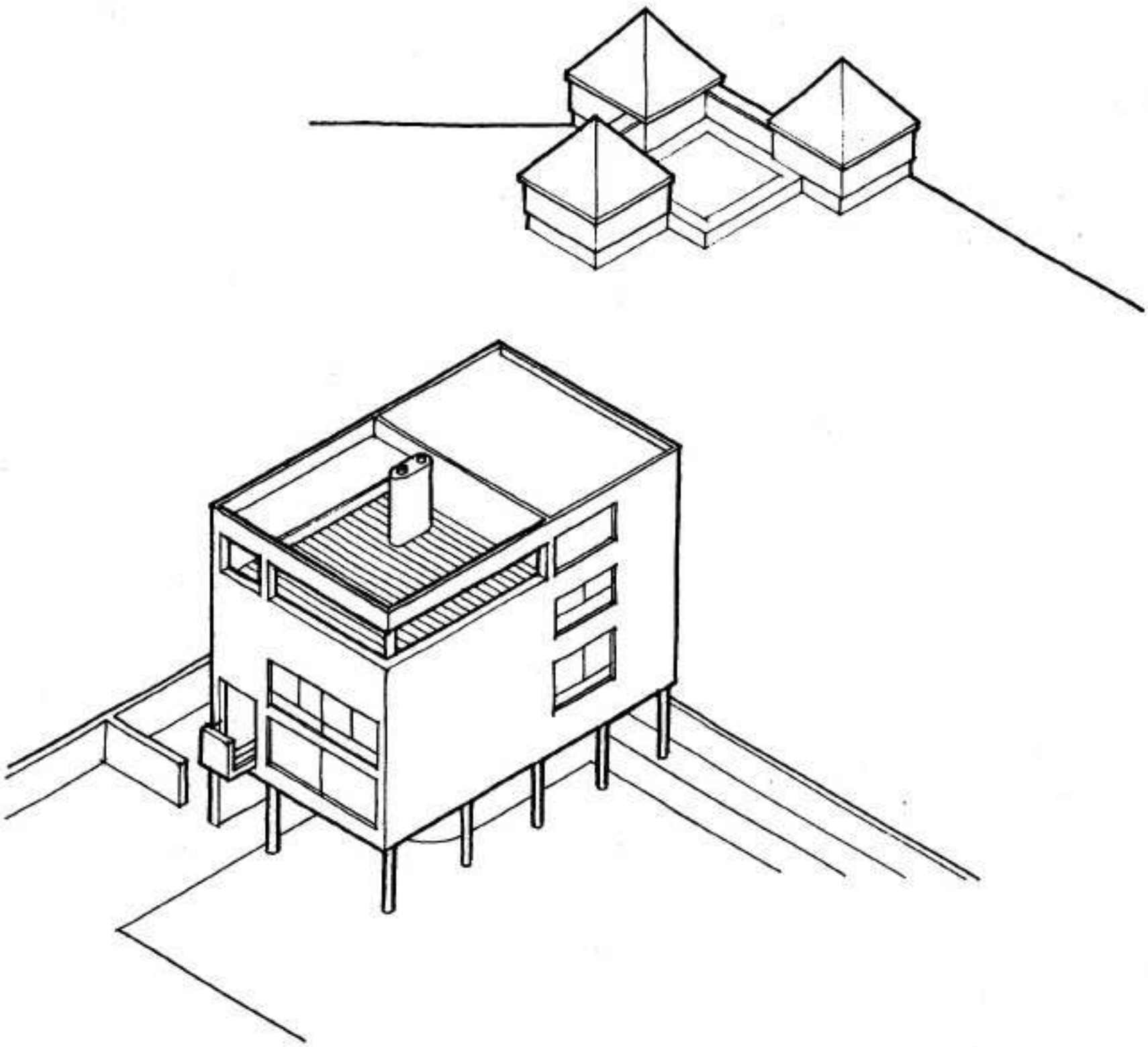
perspec. caballeras (preferible)

El mayor defecto de los dibujos axonométricos es que las líneas paralelas parecen diverger al alejarse, ya que están en aparente contradicción con lo que vemos normalmente en perspectiva. Por esta razón hay que evitar longitudes excesivas en las direcciones X e Y.

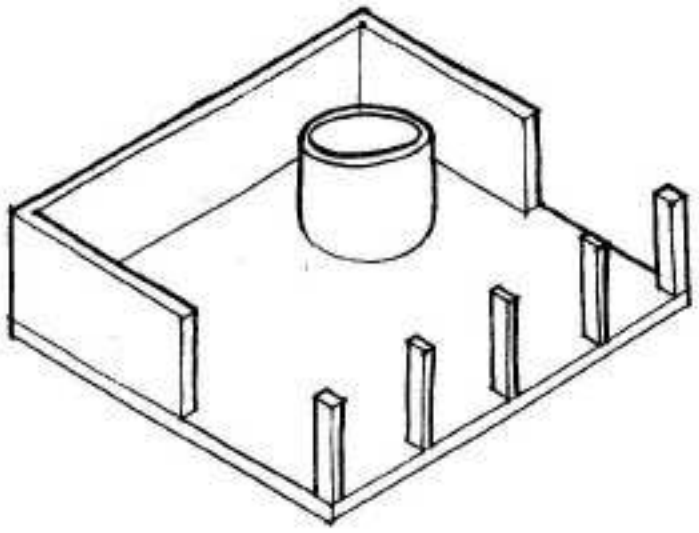
Las formas cúbicas y las líneas a 45° a veces parecen planas (ilusión óptica) en las isometrías. En estos casos son preferibles las perspectivas militar o caballera.

Las axonometrías son muy útiles en el grafismo arquitectónico ya que son fáciles de construir (tanto delineadas como a mano alzada) y efectivas como una pintura. Mucha gente encuentra las axonometrías fáciles de entender ya que se parecen más a la forma natural de percepción que los dibujos ortogonales.

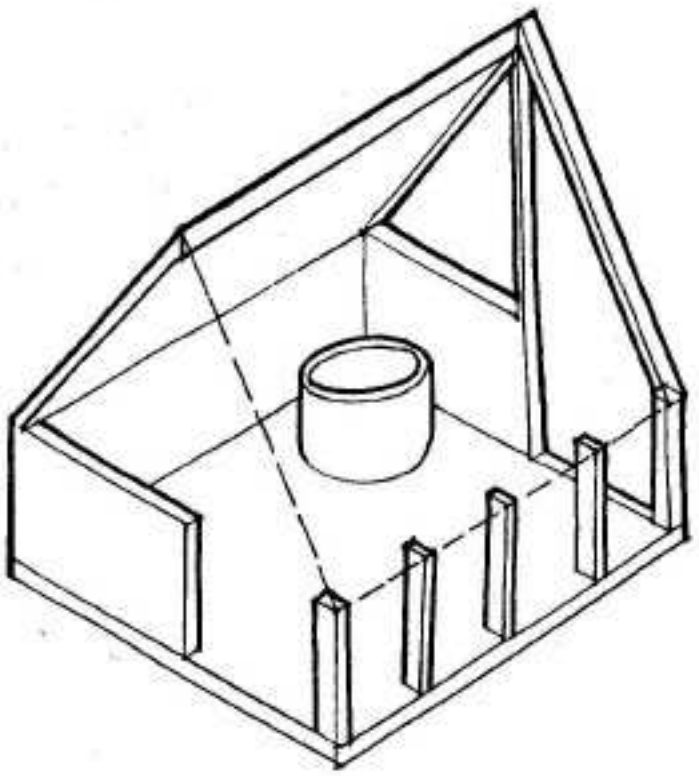
Los dibujos siguientes son ejemplo de cómo se usan las axonometrías:



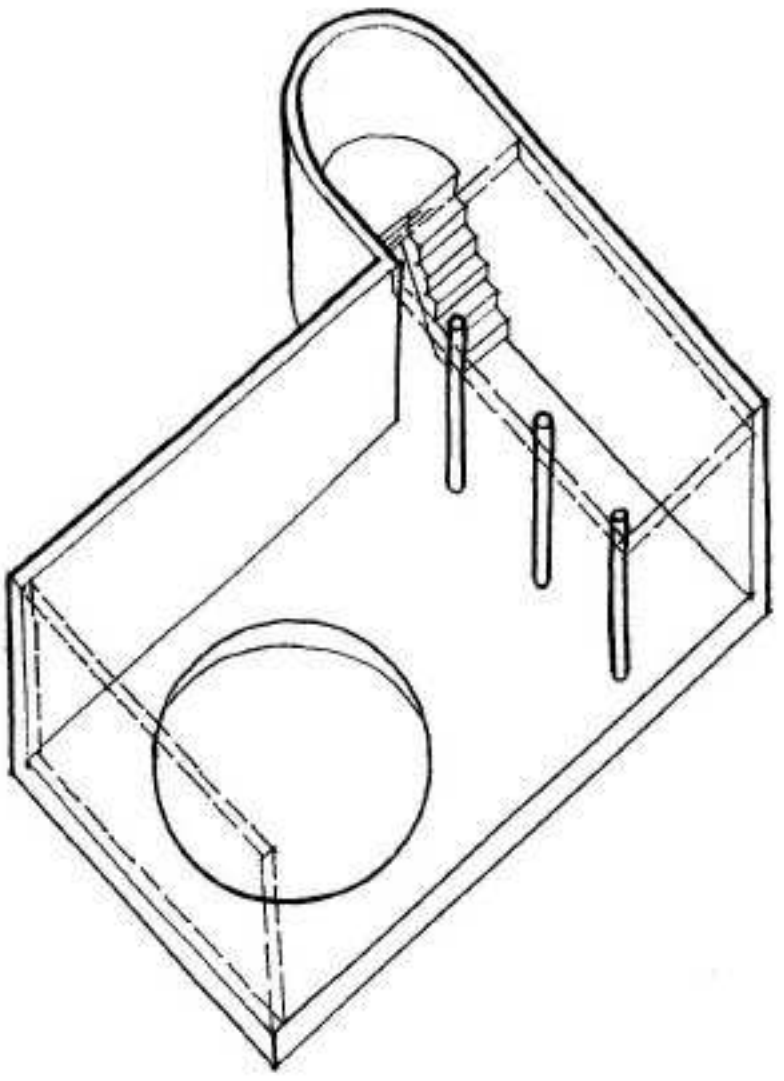
1. **Forma general del edificio, configuración y disposición.**
   Las axonometrías son siempre vistas *aéreas* y en consecuencia no pueden dar la percepción natural de que son capaces las perspectivas cónicas.



- Una isometría como ésta puede ser engañosa, ya que se tiende a ver las paredes en toda su altura; hay que dibujar siempre las paredes en toda su altura.



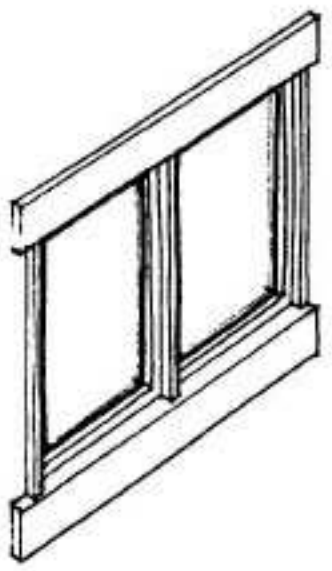
- Indicar siempre la forma global del edificio y el espacio que encierra; cuanto menos se recorte de la forma total, más se comprenderá la verdadera naturaleza de la forma.



- Cuando existen círculos en planta resulta más fácil utilizar la perspectiva militar que la isometría, ya que la planta es la base del dibujo y los círculos horizontales permanecen en verdadera magnitud y forma.

2. **Recortes en el exterior**
   Para ilustrar interiores.

3. **Ilustración de detalles del edificio**
   Como en otros tipos de dibujos, cuanto mayor es la escala, más detalle hay que mostrar.



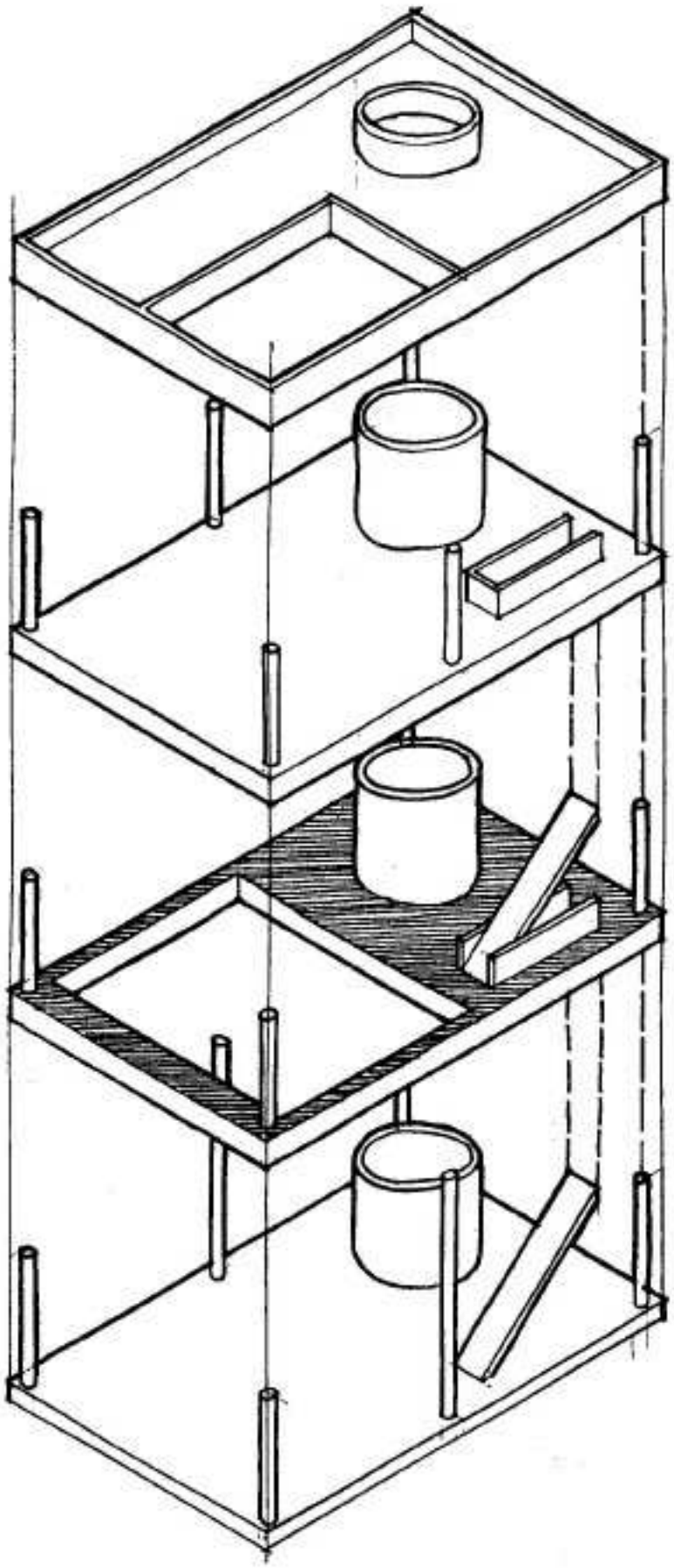
JERARQUÍA DE LAS LÍNEAS:

1. perfil de toda la superficie correspondiente a un nivel; no regruesar la línea de tierra
2. secciones horizontales
3. perfiles de elementos individuales: límites contra espacio (ver página 93)
4. transiciones en la forma (esquinas)
5. textura de los materiales
6. líneas verticales (finas o de trazos) para reforzar las relaciones verticales de estructura/circulación/forma

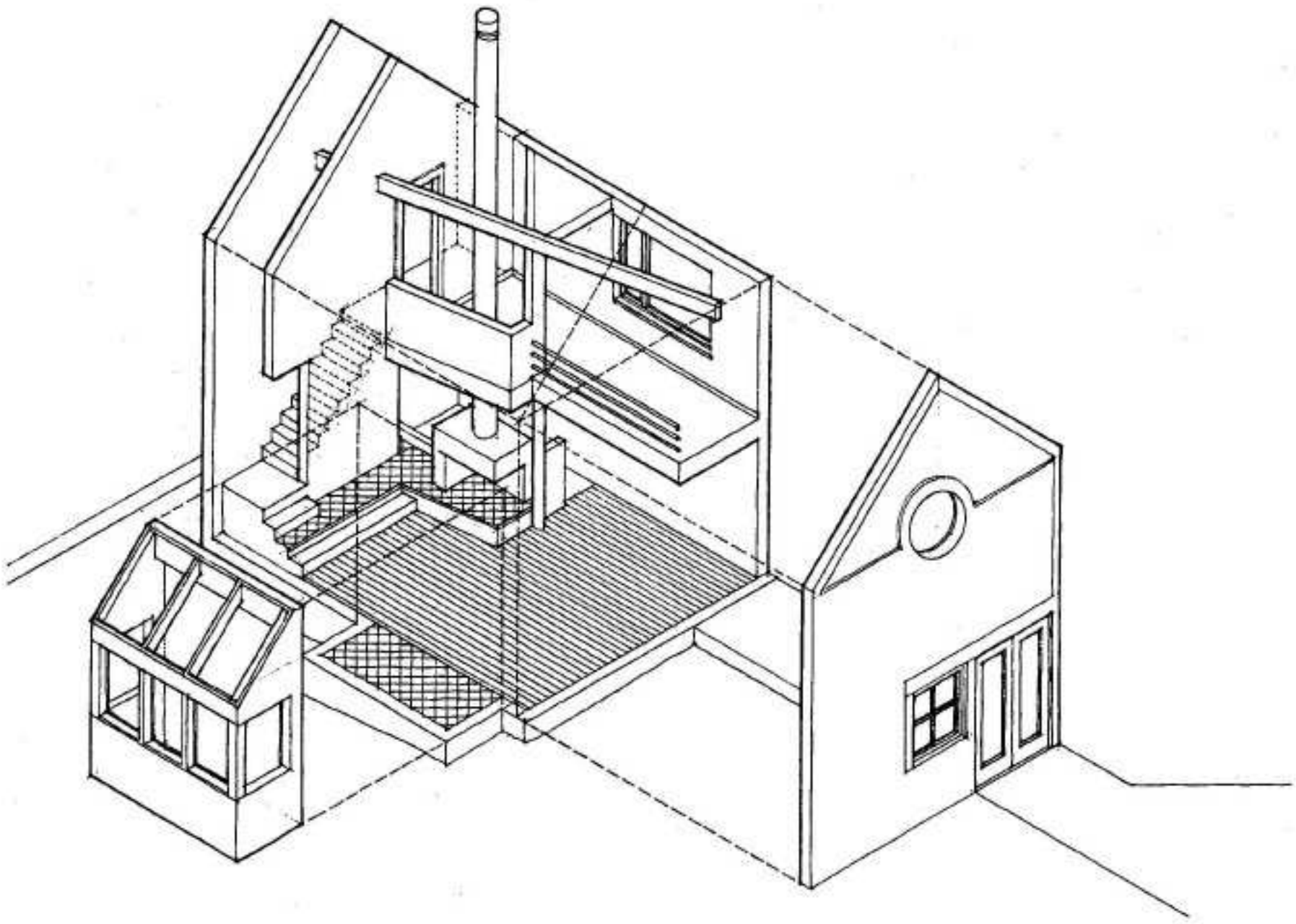
Dando un tono o textura a los planos horizontales correspondientes al suelo se ayuda a definir los elementos verticales.

Vigilar que las superposiciones entre pisos distintos no oculten ninguna información importante.

4. **Las vistas expandidas** son especialmente útiles para ilustrar relaciones verticales en edificios de varias plantas.

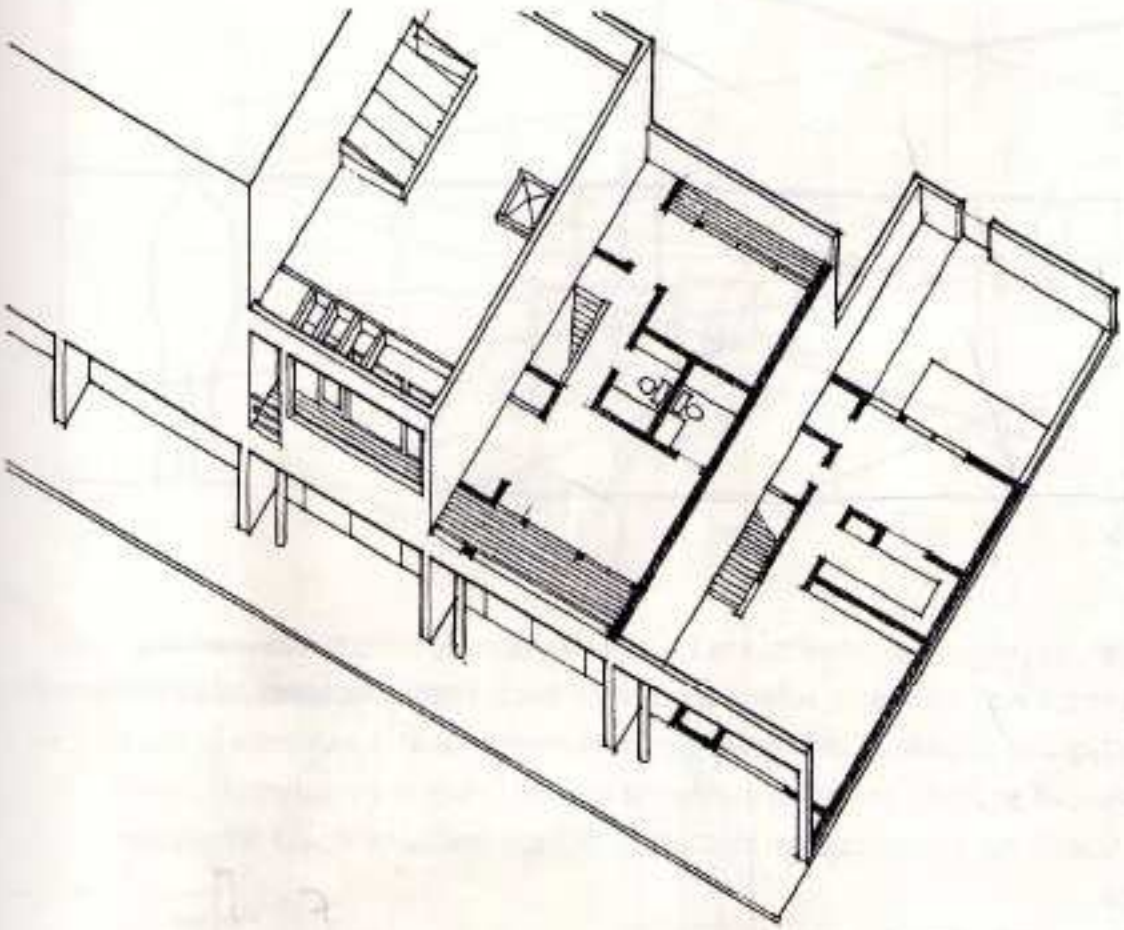


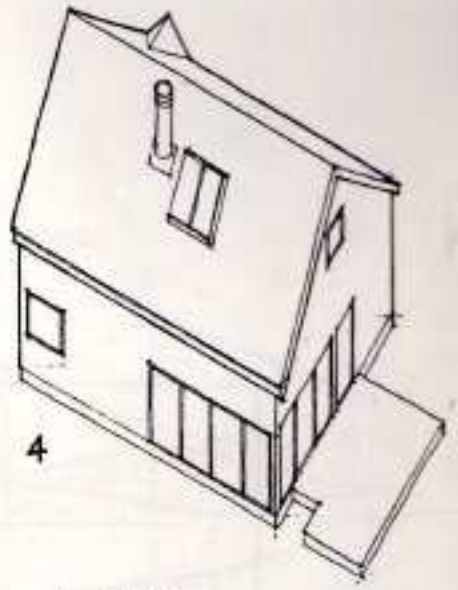
Para enseñar cómo se relacionan entre sí los componentes constructivos de un edificio y/o mostrar selectivamente los espacios interiores cabe expansionar la forma constructiva según los ejes x-y-z de una axonometría. Otro procedimiento para alcanzar el segundo de estos objetivos, sin desplazar los elementos, consiste en grafiarlos como si fueran transparentes.

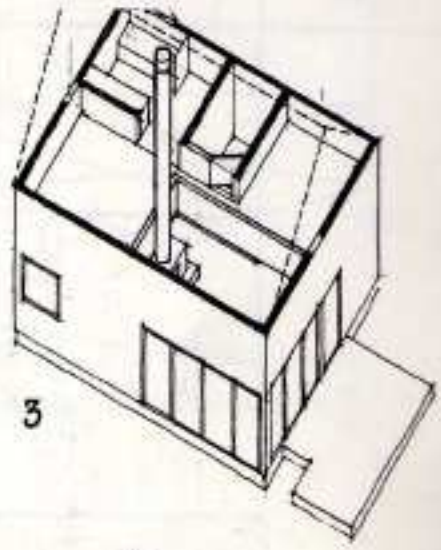


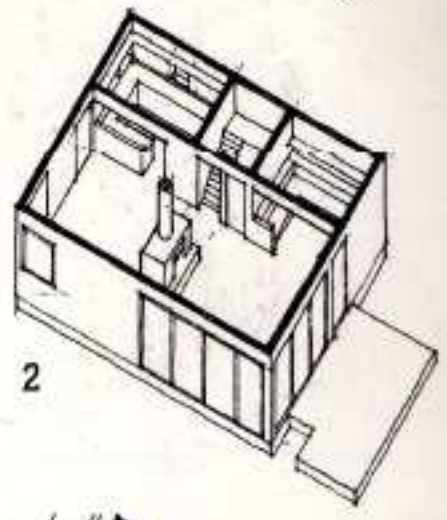
Los edificios compuestos por varias plantas que se repiten pueden mostrarse interiormente por la eliminación de sucesivas porciones que las dejan al descubierto a partir de la primera.

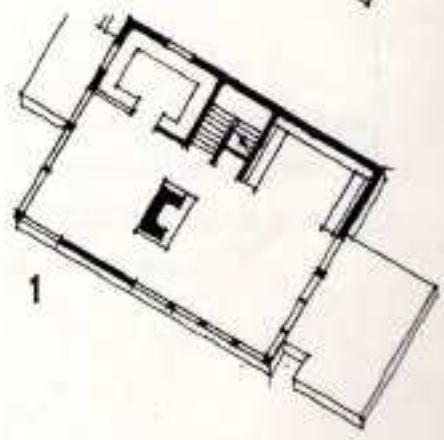
Una técnica similar servirá para mostrar la planta, los espacios interiores y la forma de todo el edificio. Aquí se emplea una serie de axonometrías que se construyen siempre partiendo de la anterior



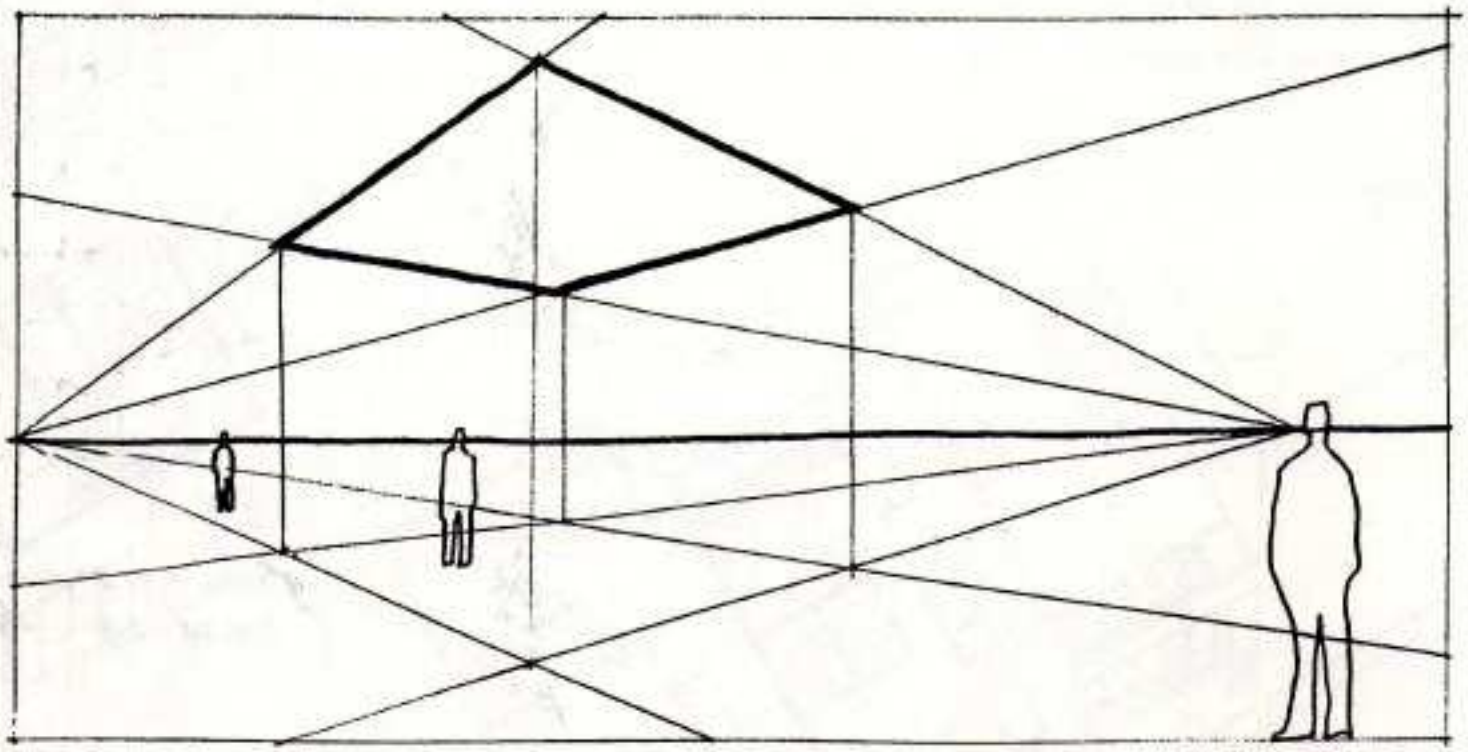








La perspectiva cónica es el tercer tipo principal de dibujo en el grafismo arquitectónico. Como las axonometrías, la perspectiva es un dibujo de vista única. Pero al revés que ellas, una perspectiva dibujada correctamente elimina la distorsión óptica de las líneas dibujadas paralelas. Por lo general se comprende con más rapidez que cualquier otro tipo de dibujo, ya que representa la realidad de la forma en tres dimensiones, tal como la percibimos naturalmente.



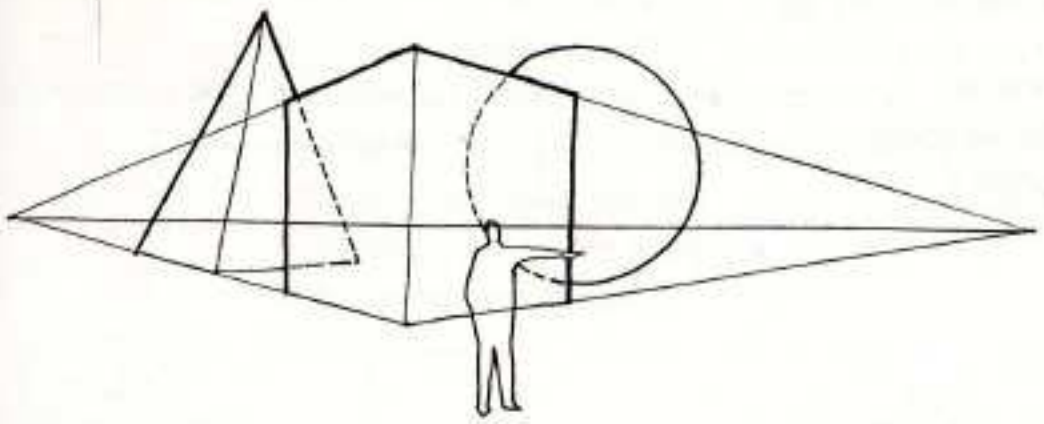
Al dibujar una perspectiva, proyectamos los aspectos oblicuos correctos de una forma, tal como aparece a un observador, sobre una superficie plana. En otras palabras, una perspectiva bien dibujada es una representación bidimensional de la apariencia (o sea, lo que vemos) de un objeto, en contraposición a la realidad (o sea, lo que sabemos) de este objeto. Cuanto mejor conocemos un objeto, más fácil nos resulta hacer una perspectiva correcta.

Las perspectivas tienen cuatro características principales, que son las que le confieren el sentido de espacio, de profundidad y de tercera dimensión dentro de los límites de un dibujo bidimensional:

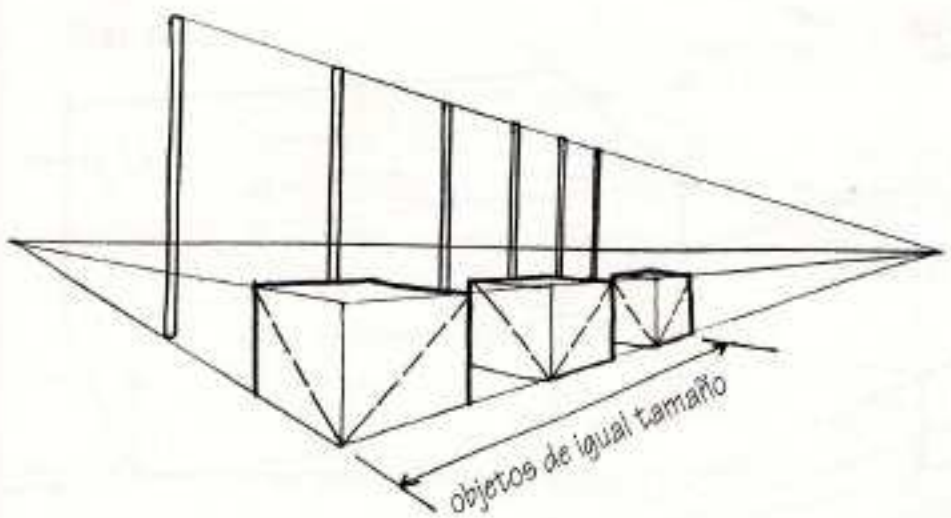
1. superposición de formas;
2. escorzo;
3. convergencia de las líneas paralelas;
4. disminución del tamaño.

(Las tres últimas características diferencian a las perspectivas tanto de los dibujos ortogonales como de las axonometrías).

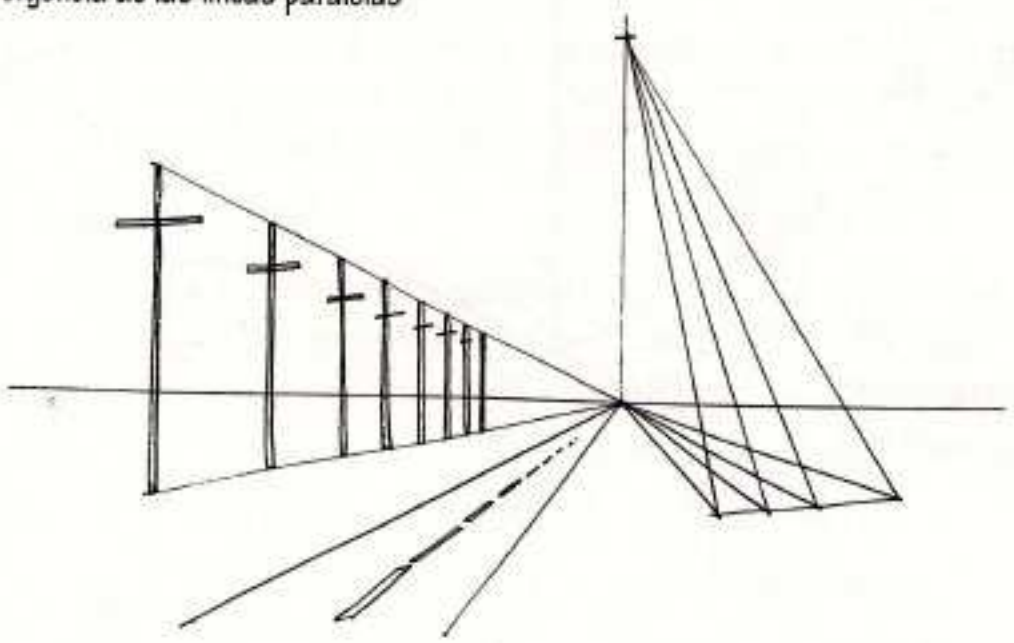
superposición de formas



disminución del tamaño

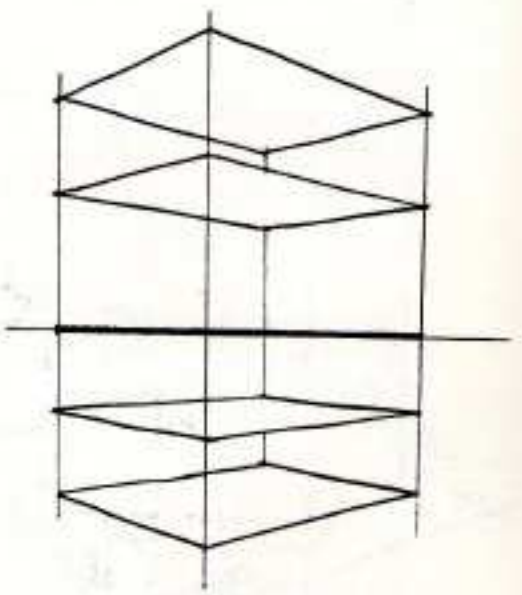


convergencia de las líneas paralelas

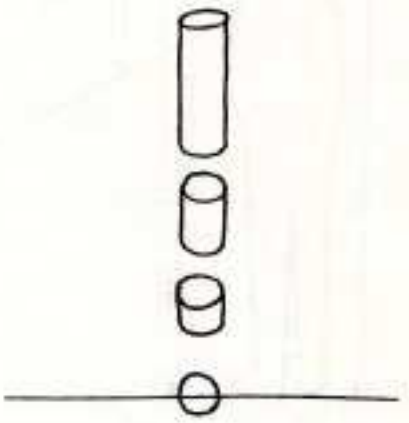


Las líneas paralelas parecen converger a un punto de fuga común al alejarse del observador.

escorzo

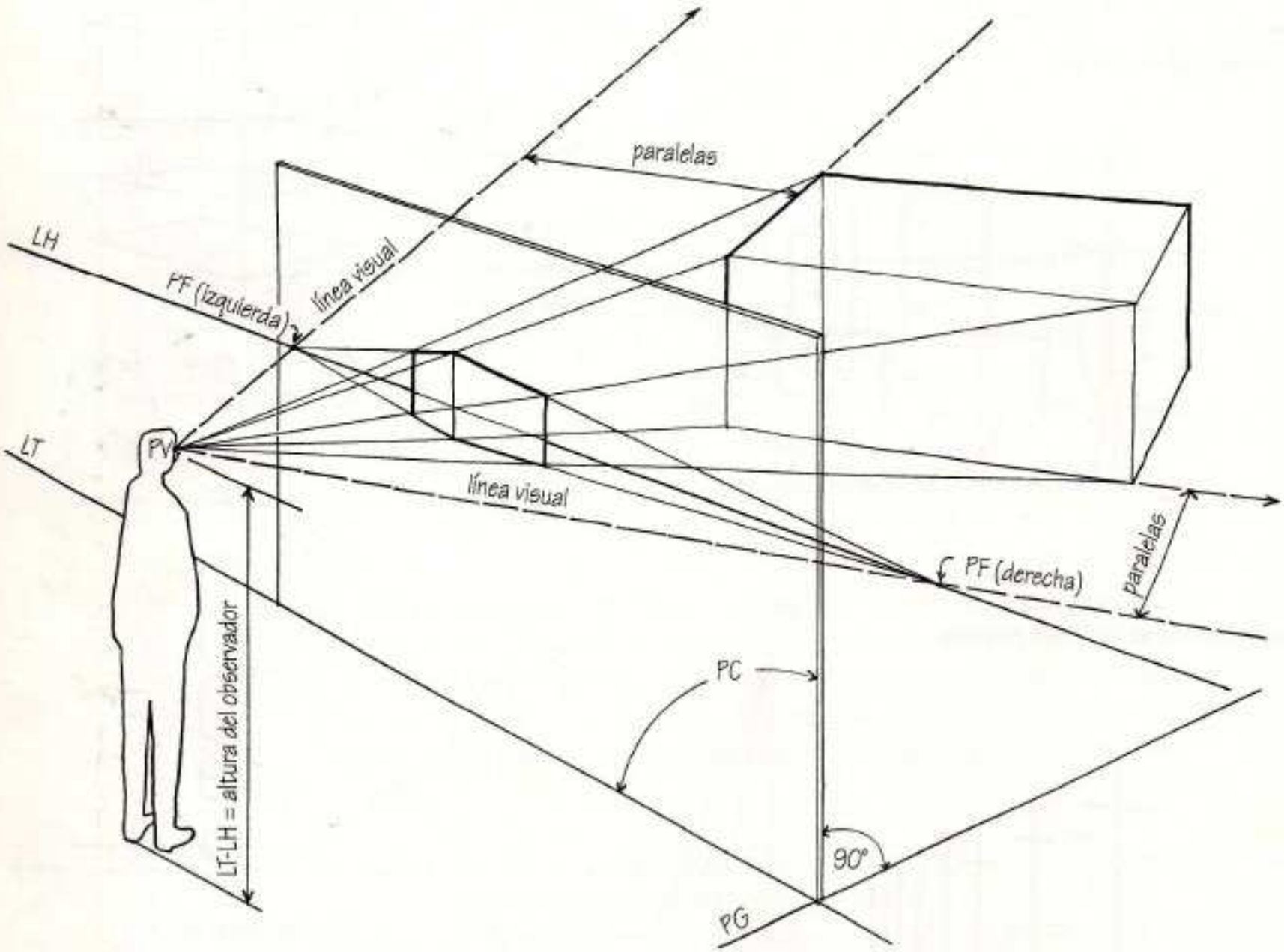


efecto de la altura en planos horizontales de igual área



En perspectiva, las perpendiculares a la línea del horizonte del observador parecen disminuir al girar hacia el observador

El punto de fuga (PF) para cualquier conjunto de rectas paralelas es el punto de intersección entre el plano del cuadro (PC) y la recta del conjunto de paralelas que pasa por el punto de vista (PV) del observador (línea visual).

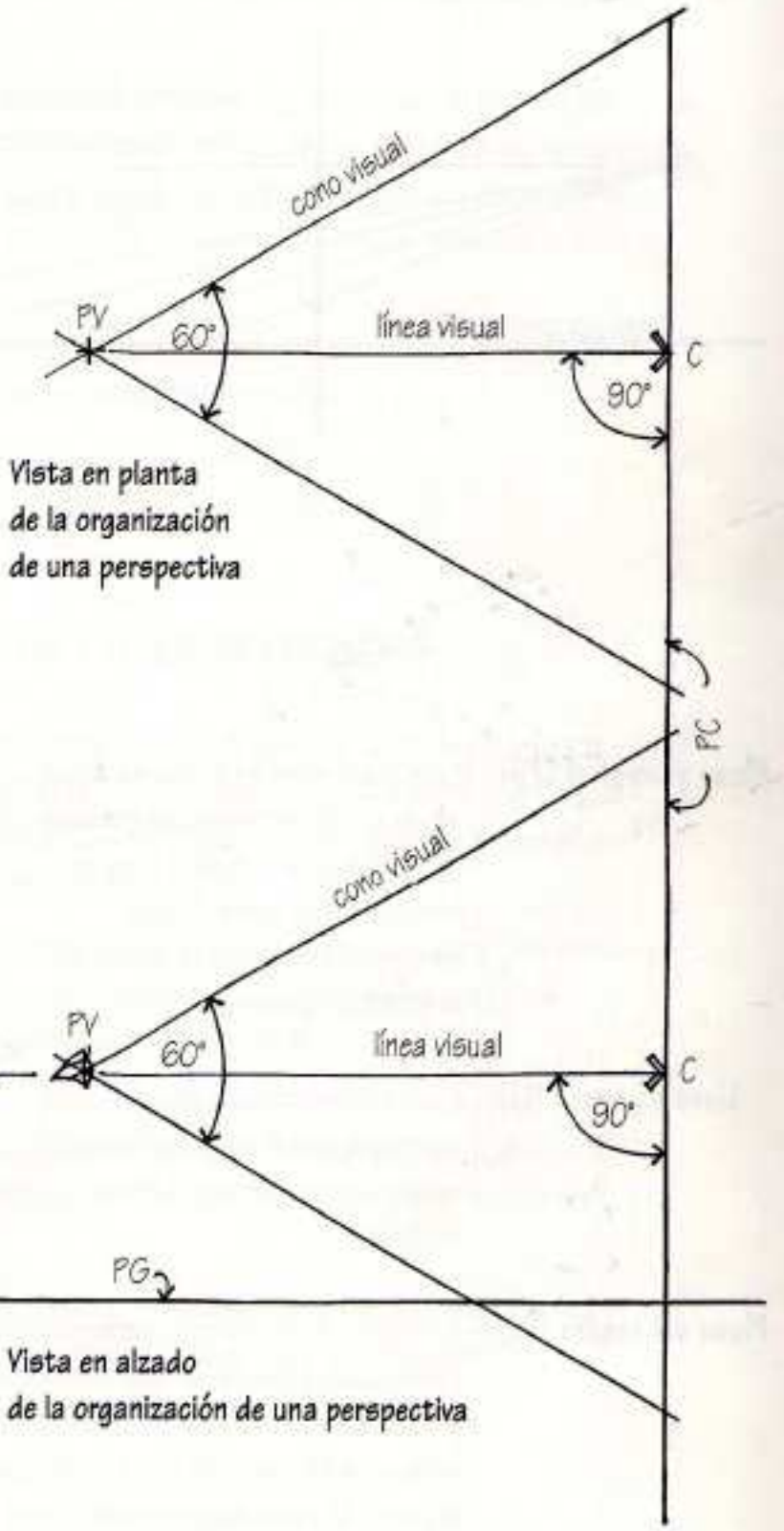


Punto de vista (PV): Da la posición y orientación del observador el efecto pictórico obtenido con una perspectiva viene determinado por la posición del PV, su distancia a lo que se mira y el ángulo visual.

Punto principal: o centro de vista (C) Es la proyección ortogonal de PV (ojo del observador) sobre el plano del cuadro.

Cono visual: Es el ángulo de visión máximo dentro del cual lo que se ve no queda deformado (45°-60°); cualquier cosa de importancia que se quiera dibujar en perspectiva tiene que entrar dentro de este cono de visión, ya que de lo contrario quedaría muy distorsionado.

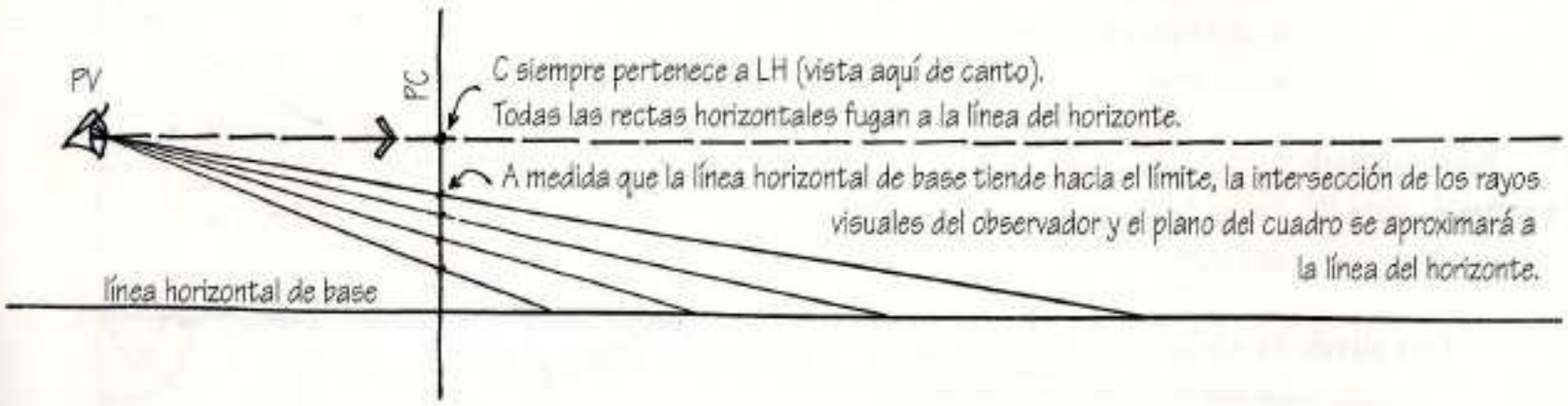
A ser posible, los círculos y las formas esféricas se situarán dentro de un cono visual de 30°

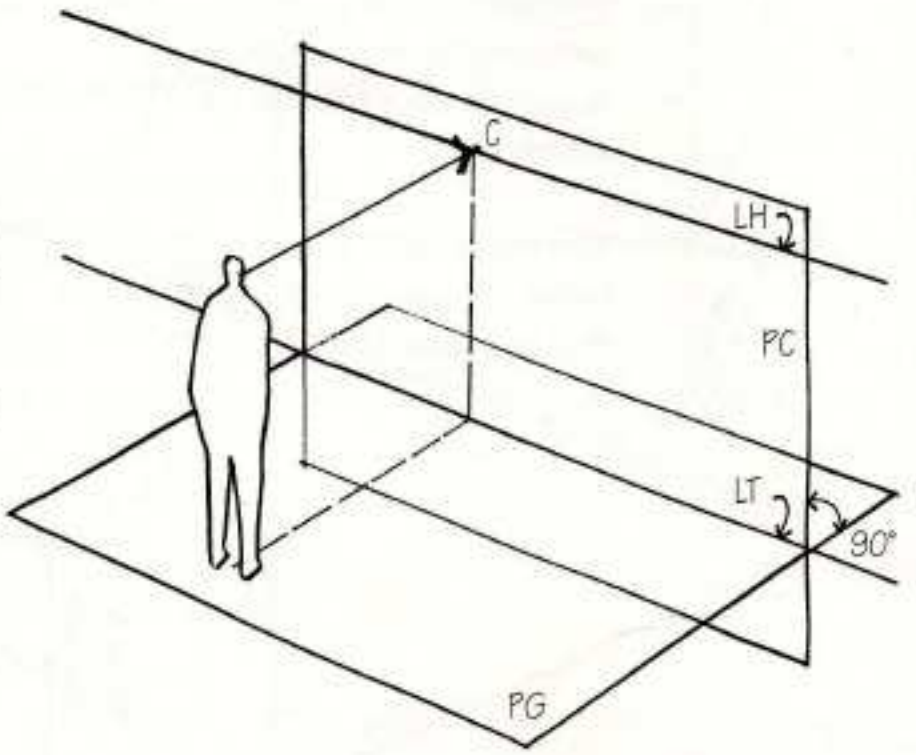


Vista en planta de la organización de una perspectiva

Vista en alzado de la organización de una perspectiva

Línea del horizonte (LH): Es una recta horizontal perteneciente al plano del cuadro (perpendicular a la visual del observador) y situada a la misma altura que el ojo del observador (PV); en consecuencia, el punto principal (C) pertenece siempre a la línea del horizonte...





Plano geometral (PG): Es el plano horizontal de referencia, desde el cual se toman las medidas verticales; la altura de la línea del horizonte (LH) sobre el plano geometral es siempre la misma que la altura del observador (PV).

Línea de tierra (LT): Es la intersección del plano geometral con el plano del cuadro; se usa como base para tomar medidas.

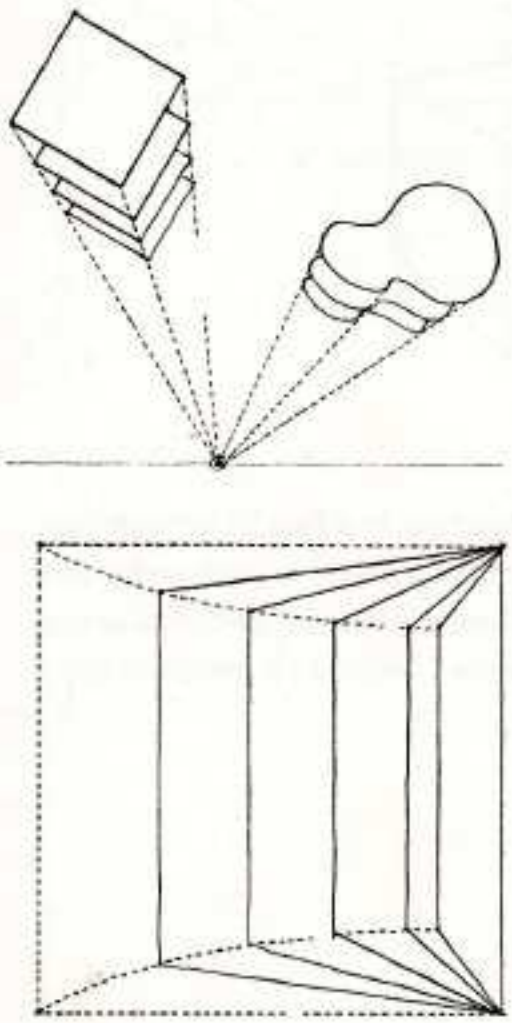
Plano del cuadro (PC): Es el plano transparente, perpendicular a la línea visual del observador a través del cual el observador mira lo que se ve en perspectiva (ver página 56); la perspectiva de un punto cualquiera está en la intersección entre el plano del cuadro y la recta que une el punto de vista del observador con el punto en cuestión; en la práctica, el plano del cuadro coincide con la superficie de dibujo sobre la que se representa la perspectiva.

Puntos de fuga (PF): Todos los conjuntos de rectas paralelas (no paralelas al plano del cuadro) convergen a un *punto de fuga común* en la perspectiva.

Cada conjunto de rectas paralelas tiene su propio punto de fuga

1. Todos los conjuntos de rectas paralelas horizontales convergen sobre la línea del horizonte.
2. Un conjunto de rectas paralelas que descienden al alejarse del observador tiene su punto de fuga *debajo* de la línea del horizonte; inversamente, un conjunto de rectas paralelas que ascienden al alejarse del observador tiene el punto de fuga *encima* de la línea del horizonte.
3. Todas las líneas paralelas al plano del cuadro no convergen, sino que conservan su verdadera orientación.

TAMAÑO/FORMA/DIRECCIÓN DE LÍNEAS Y PLANOS EN PERSPECTIVA.

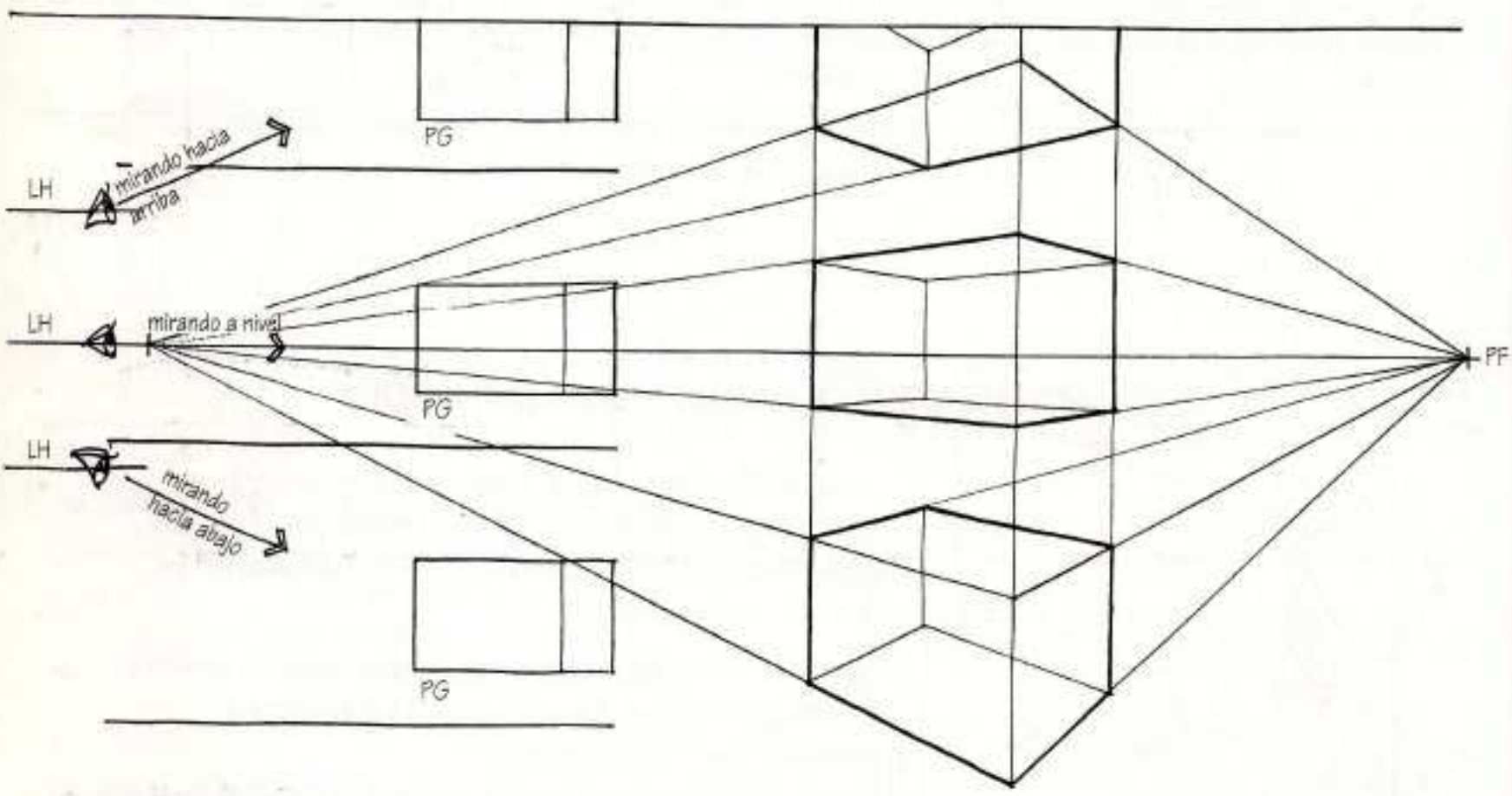


1. Todas las líneas pertenecientes al plano del cuadro conservan su verdadera longitud (a escala) y dirección. Todos los planos incluidos dentro del plano del cuadro conservan sus verdaderas dimensiones (a escala), forma y orientación.
2. Todas las líneas paralelas al plano del cuadro conservan su verdadera dirección, pero su longitud aparente aumenta al acercarse al observador y disminuye al alejarse de él.

   Todos los planos paralelos al plano del cuadro conservan su verdadera forma y orientación, pero sus dimensiones aparentes aumentan al avanzar respecto al plano del cuadro y disminuyen al retroceder respecto a él.
3. Todas las líneas y planos no paralelos al plano del cuadro no se ven nunca en verdadera magnitud (a escala), forma ni dirección.

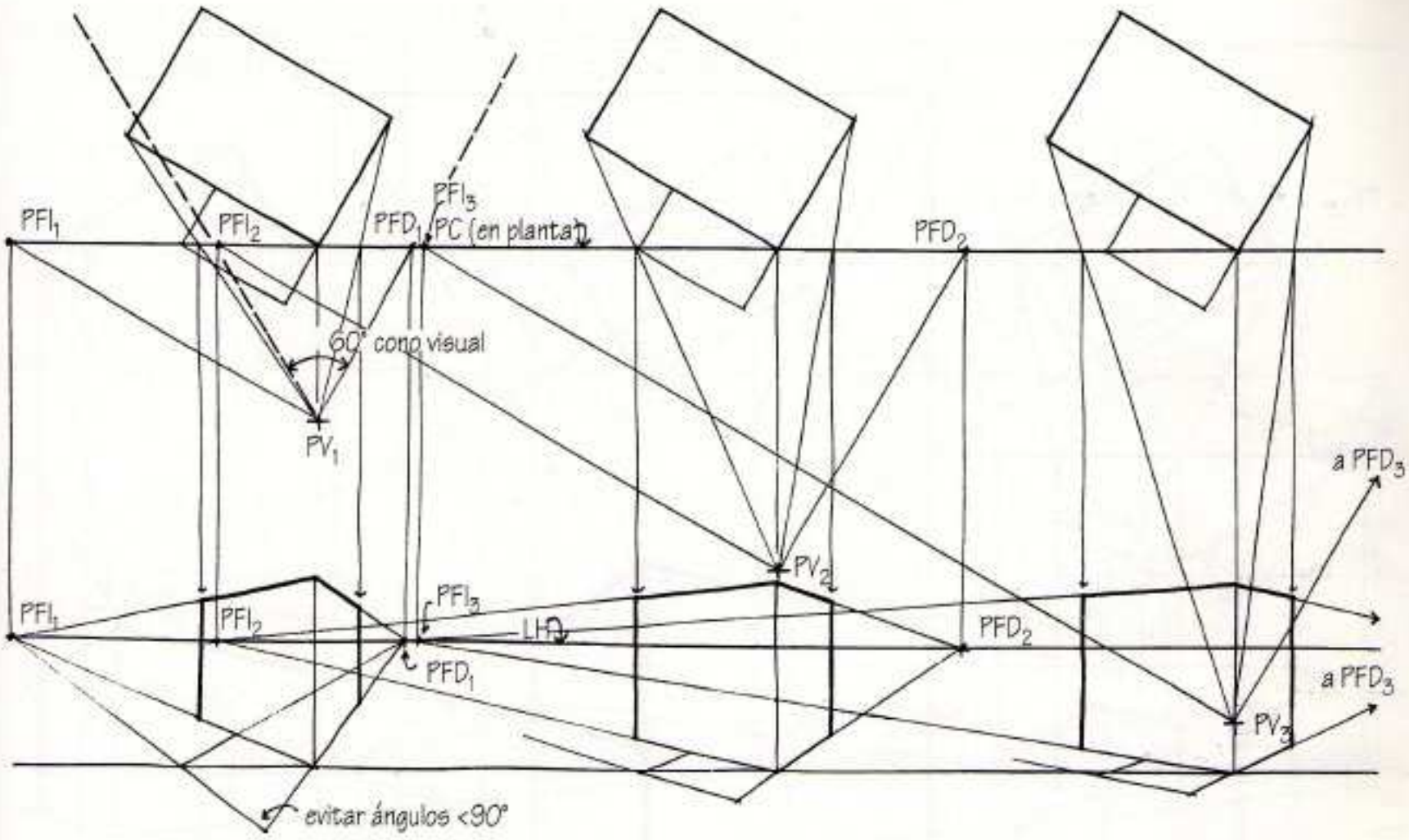
El *punto de vista* del observador (ángulo visual, altura y distancia al objeto y al plano del cuadro) es fundamental para determinar el efecto pictórico final de la perspectiva. Las páginas 60-63 ilustran cómo influyen en el resultado final las posiciones respectivas del punto de vista, el plano del cuadro y el objeto.

1. Altura del punto de vista respecto al objeto



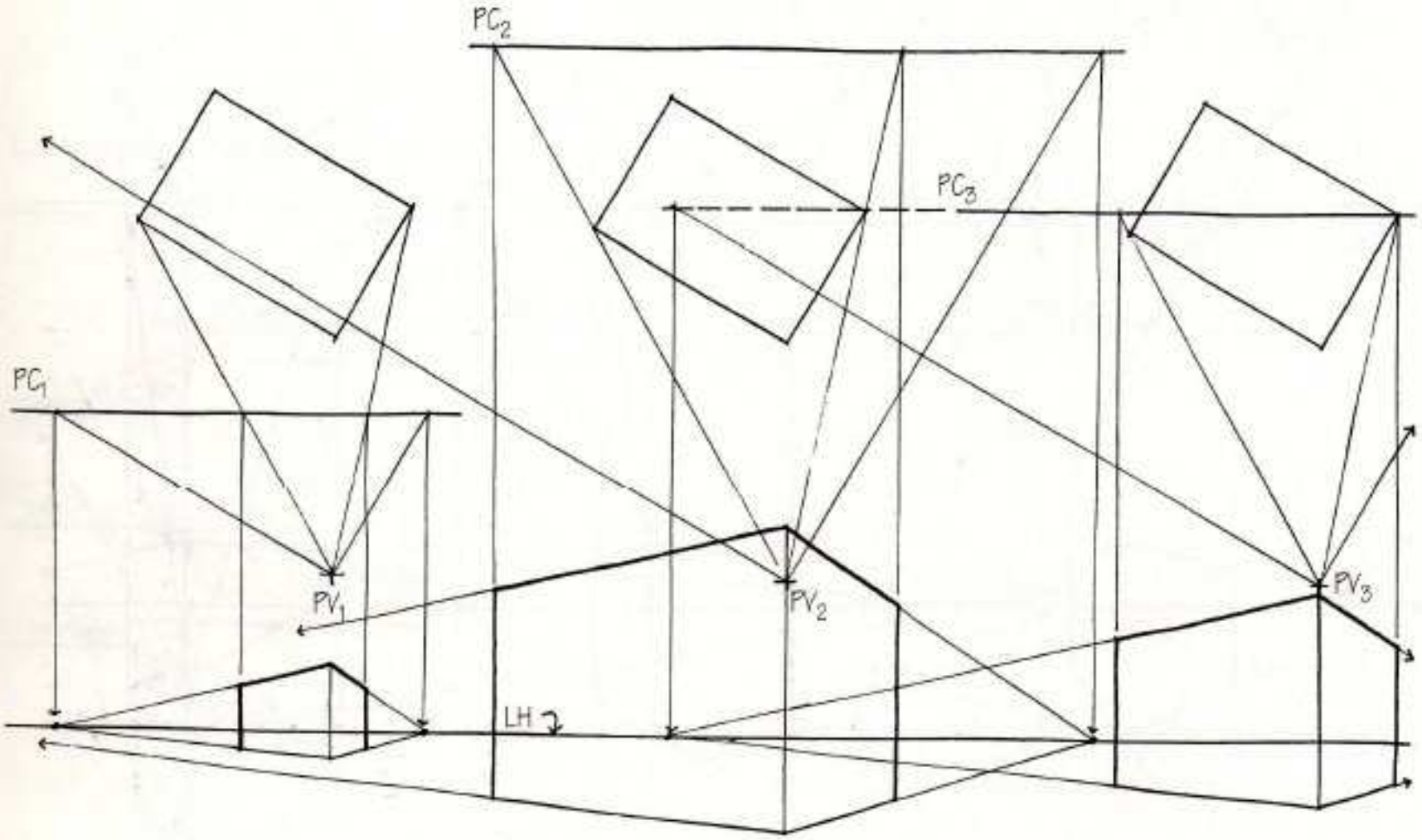
La altura del observador (y por lo tanto, la de la línea del horizonte) con respecto al objeto observado determina si éste se ve desde arriba, desde abajo o desde su mismo nivel. La línea del horizonte y los puntos de fuga situados en ella se mueven para arriba o para abajo al moverse el ojo del observador

2. Distancia del punto de vista al objeto



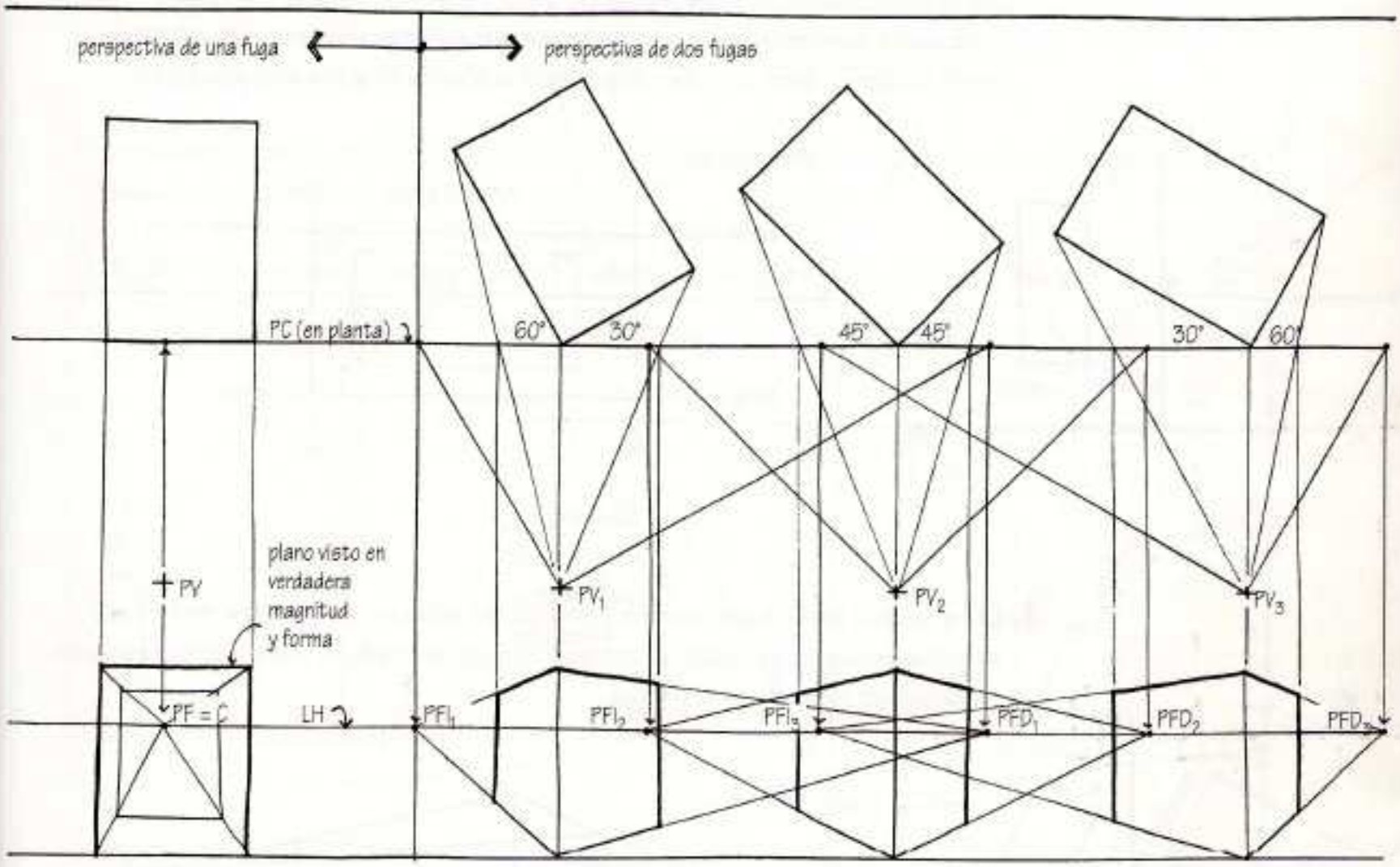
La distancia del punto de vista al objeto influye en el grado de escorzo de la perspectiva final. Al aumentar esta distancia, los puntos de fuga se apartan del centro, las líneas horizontales se aplanan y la profundidad de la perspectiva se comprime.

3. Posición del plano del cuadro



El tamaño final de la perspectiva obtenida con un objeto dado, una escala dada y una relación dada entre punto de vista y objeto se puede variar cambiando la posición del plano del cuadro. Cuanto más se acerca el plano del cuadro al punto de vista, más pequeña resulta la imagen; cuanto más se aleja el plano del cuadro del punto de vista, mayor queda la imagen. Si las distintas posiciones del plano del cuadro son paralelas, las perspectivas resultantes serán idénticas en todos los aspectos excepto en el tamaño.

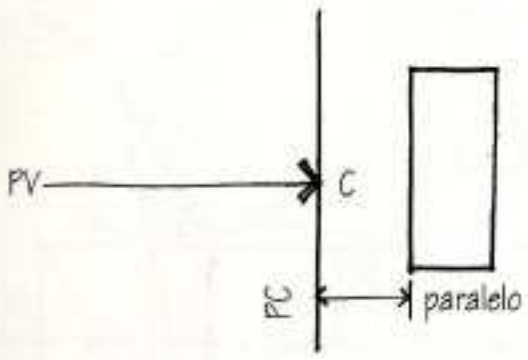
4. Ángulo visual

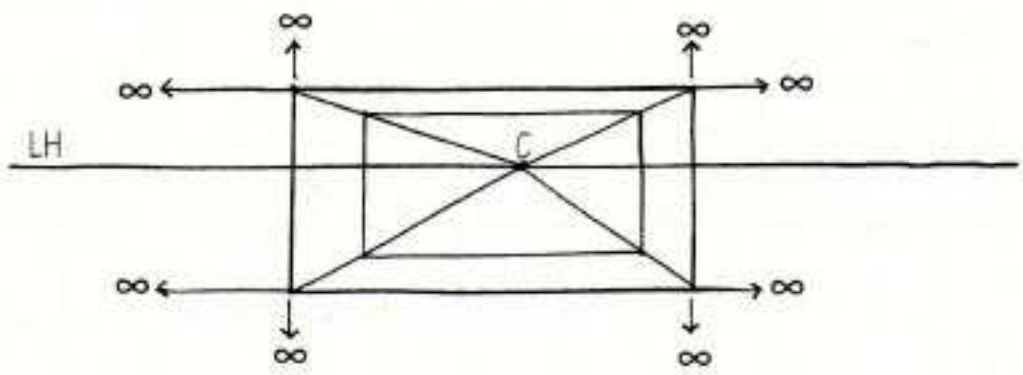


La orientación del objeto con respecto a la visual del observador y al plano del cuadro afecta al grado de escorzo de las diversas facetas de este objeto. Cuanto más frontal al plano del cuadro es un plano, menor es el escorzo. En el extremo, cuando un plano es paralelo al plano del cuadro, se ve en su verdadera forma y orientación.

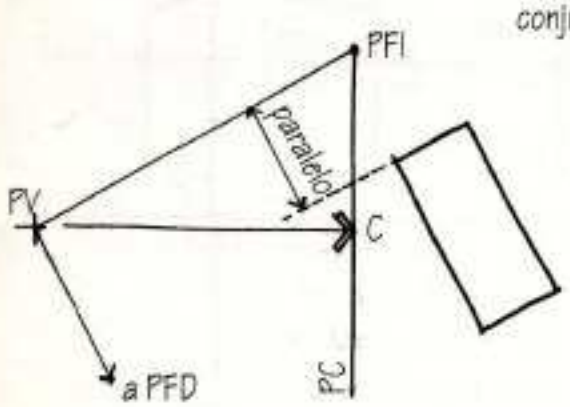
Hay tres tipos básicos de perspectivas, que dependen únicamente del punto de vista del observador y de la orientación del objeto:

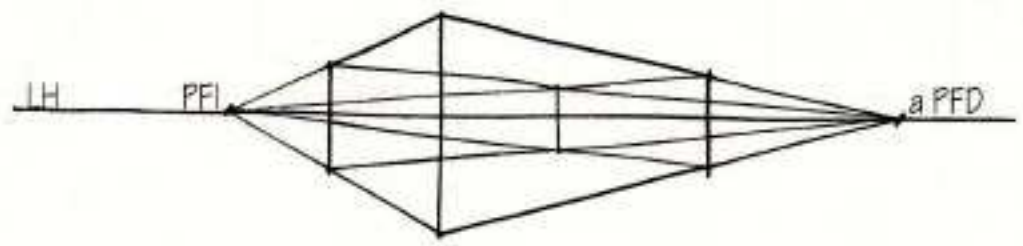
1. La perspectiva de una fuga tiene efecto cuando un conjunto principal de rectas paralelas es paralelo al plano del cuadro (perpendicular a la visual del observador); las rectas verticales (eje Z) y horizontales (eje X) pertenecientes a estos planos permanecen verticales y horizontales, mientras que el otro conjunto principal de rectas horizontales (eje Y), al ser perpendiculares al plano del cuadro, fugan sobre la línea del horizonte en el punto (C).





2. La perspectiva de dos fugas conserva la verticalidad de las rectas verticales, pero los dos conjuntos principales de rectas horizontales (ejes X-Y) son oblicuos al plano del cuadro y cada conjunto tiene su propio punto de fuga.





3. La perspectiva de tres fugas tiene los tres conjuntos principales de rectas (ejes X-Y-Z) oblicuos al plano del cuadro y en consecuencia tiene tres puntos de fuga principales.

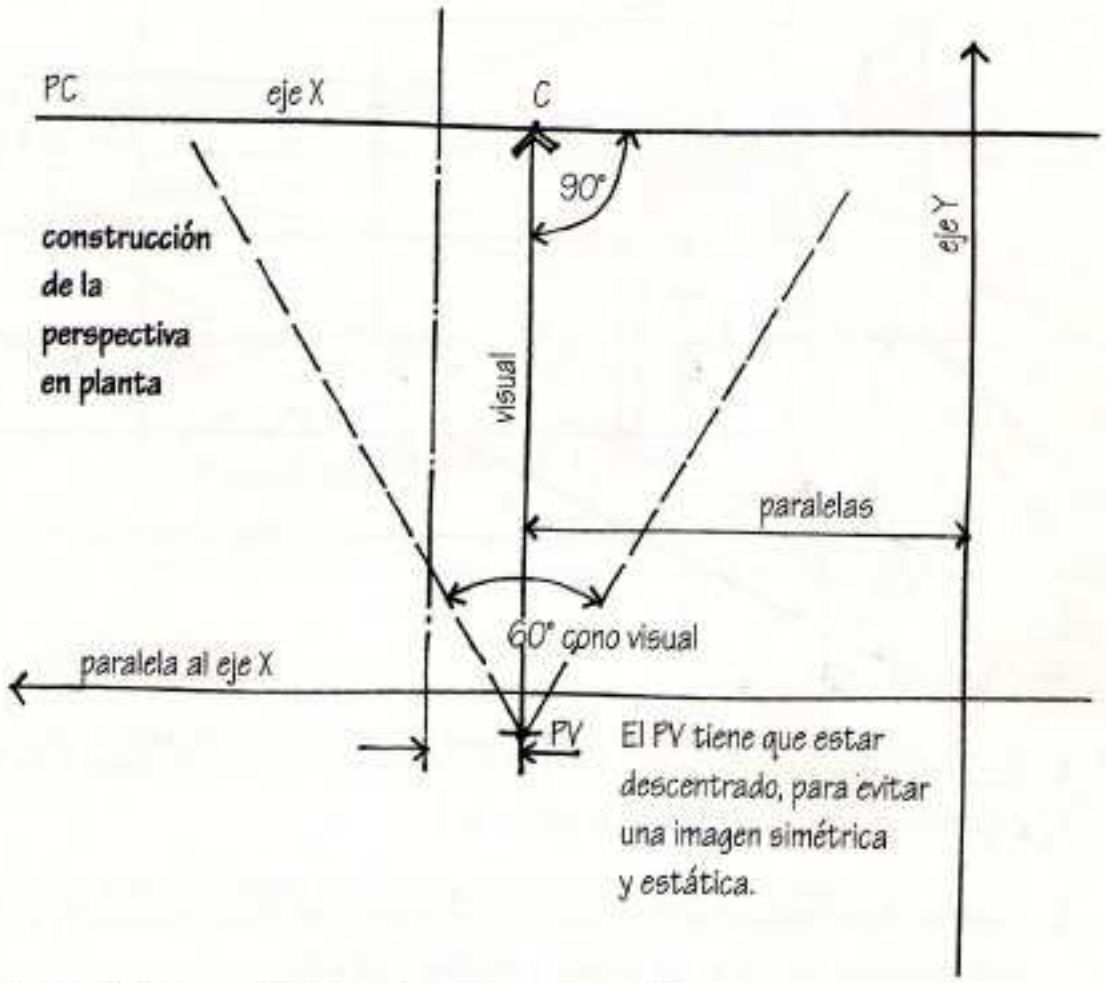
Independientemente del tipo específico de perspectiva, las características, elementos y principios mencionados hasta aquí permanecen aplicables y válidos. Hay que destacar que cada perspectiva puede tener un número cualquiera de puntos de fuga. La terminología utilizada para catalogar los distintos tipos de perspectiva hace referencia solamente a los puntos de fuga principales.

Las perspectivas de una fuga sirven para representar espacios interiores, escenas de calles y disposiciones axiales. Son relativamente fáciles de construir, pero a veces resultan deslucidas y estáticas.

A continuación se explica un método para construir una retícula espacial que da la pauta para dibujar una perspectiva de una fuga de un espacio interior

Antes de empezar la construcción de cualquier perspectiva, hay que determinar el punto de vista que se desea: qué es lo que se quiere ilustrar y porqué.

1. Una vez determinado el espacio que se va a ilustrar, hay que fijar el punto de vista en planta.



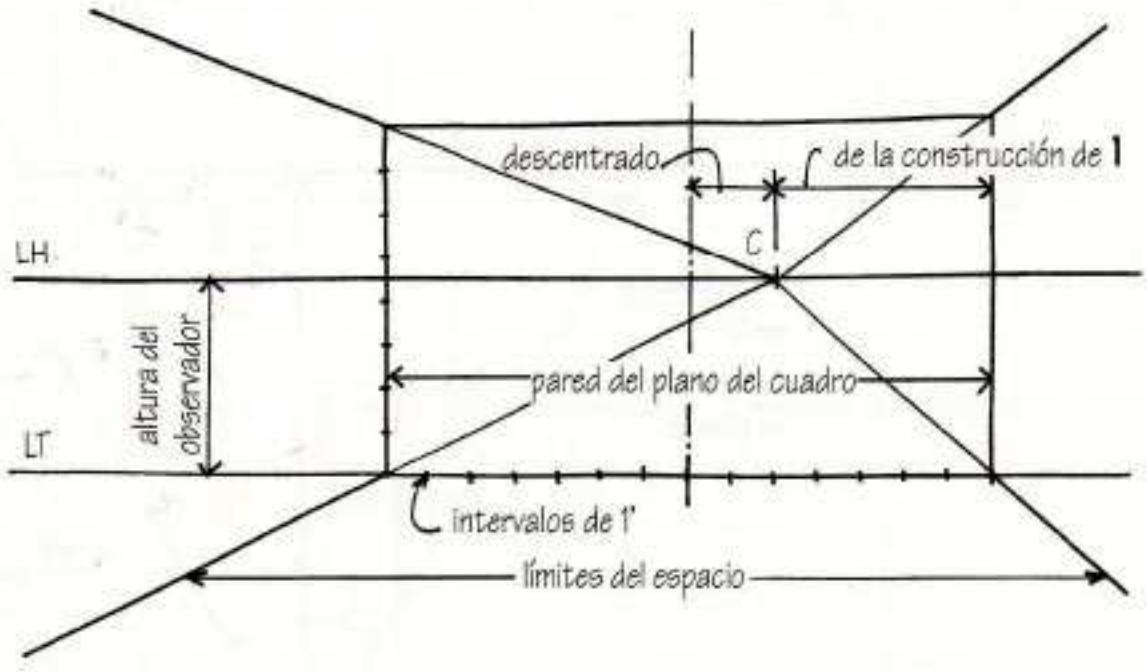
La posición del PC en referencia al PV determina el tamaño final del dibujo (ver página 62); la posición más práctica del PC para facilitar la construcción es haciéndolo coincidir con un plano principal perpendicular a la visual del observador

Al ser una perspectiva de una fuga, la visual del observador tiene que ser paralela a un eje coordenado y perpendicular a otro.

El PV tiene que estar lo bastante separado del espacio a representar, para que la mayor parte de él entre dentro del cono visual.

2. Como cualquier cosa se puede dibujar a escala en el plano del cuadro (ver página 59), representar el plano de la pared coincidente con el plano del cuadro a la escala adecuada (la escala de este dibujo no necesita ser la misma que la de la construcción en planta de **1**; hay que seleccionarla según el tamaño de la imagen que se desea y el grado de detalle que se pretende mostrar).

3. A la misma escala que el dibujo del plano de la pared, trazar una recta horizontal que representará la línea de horizonte y que tiene que estar al mismo nivel que el ojo del observador; para interiores esta altura puede ser de 4 a 5' (1,20 a 1,50 m), según que se quiera dar el énfasis al suelo o al techo (ver página 60).



4. Situar el centro de visión (punto principal) del observador; su posición sobre el eje X viene determinada por la construcción en planta de **1**

5. Trazar las líneas desde el punto principal a las esquinas del plano de la pared y prolongarlas para establecer los límites del espacio y empezar a definirlo.

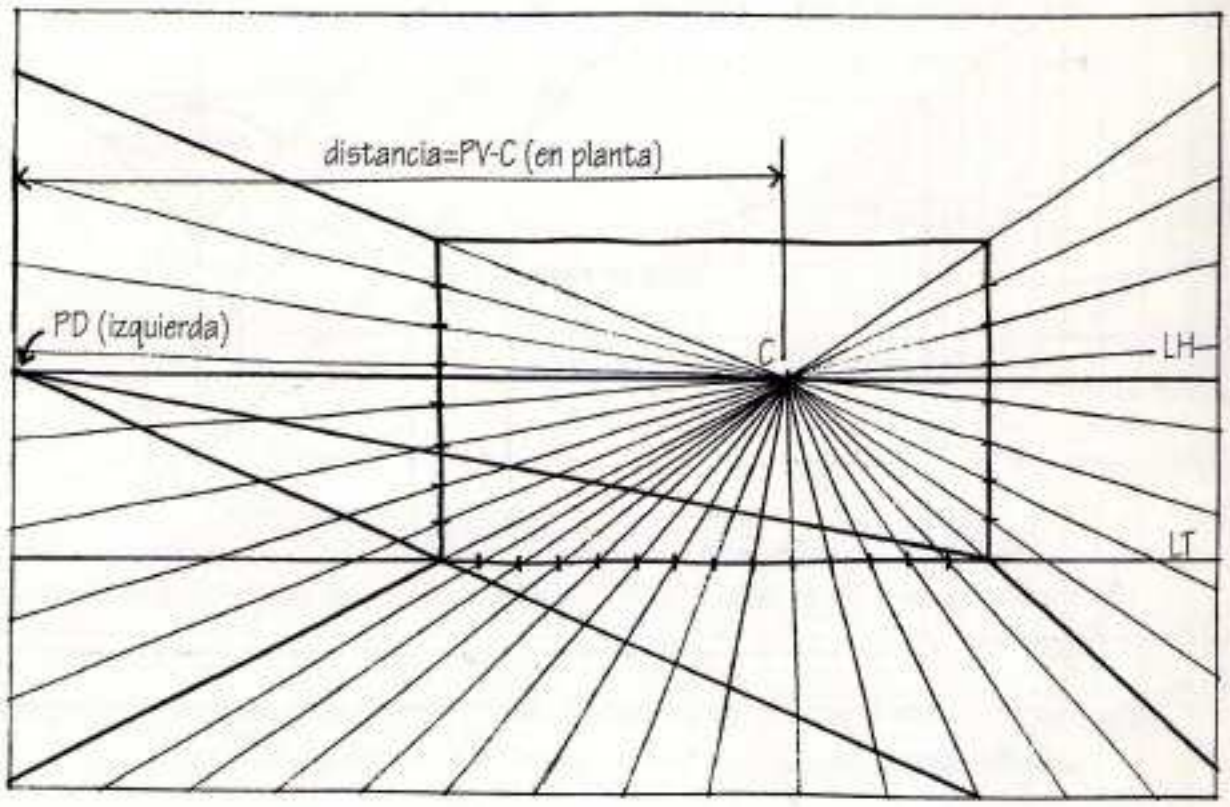
6. Marcar unos intervalos de 1' (30 cm), sobre los lados del dibujo del plano de la pared (esto es posible ya que el plano del cuadro conserva las magnitudes a escala).

Los intervalos de 1' se usan aquí como ejemplo; estos intervalos se pueden incrementar si no se requiere un dibujo muy detallado.

7. Trazar las rectas que unen el punto principal con cada una de estas marcas.

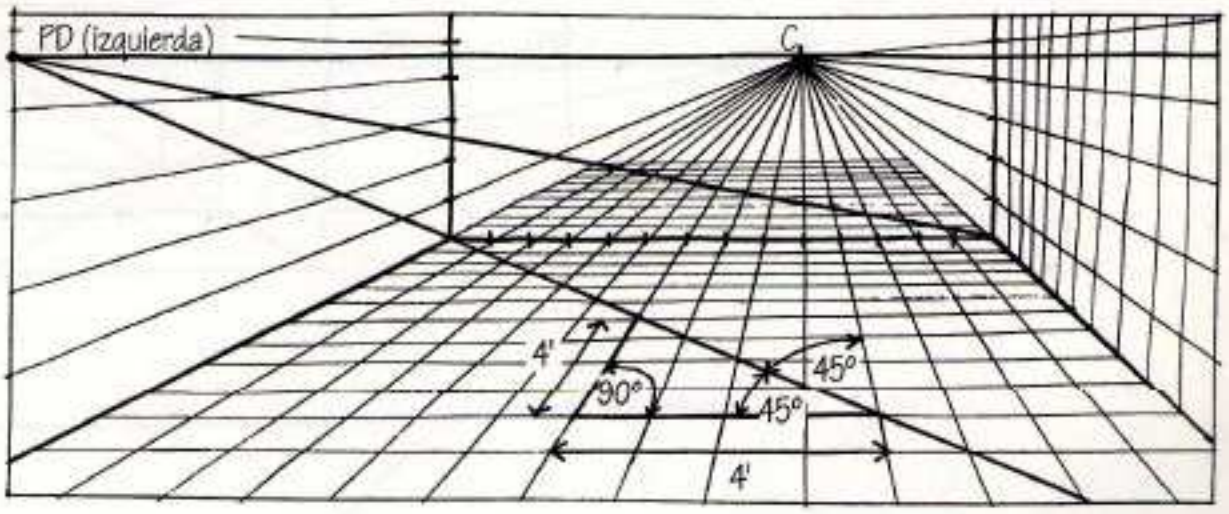
8. Sobre la línea del horizonte y a partir del punto principal, medir (a derecha o izquierda) una distancia equivalente a la distancia del punto de vista al punto principal (ver **1**); este punto se llama punto de fuga diagonal o punto de distancia (PD) (derecha o izquierda; ambos sirven para los mismos fines).

El punto de la fuga diagonal es el punto de fuga de las rectas a 45° que cortan lados iguales de triángulos rectángulos y permiten medir profundidades en perspectiva.

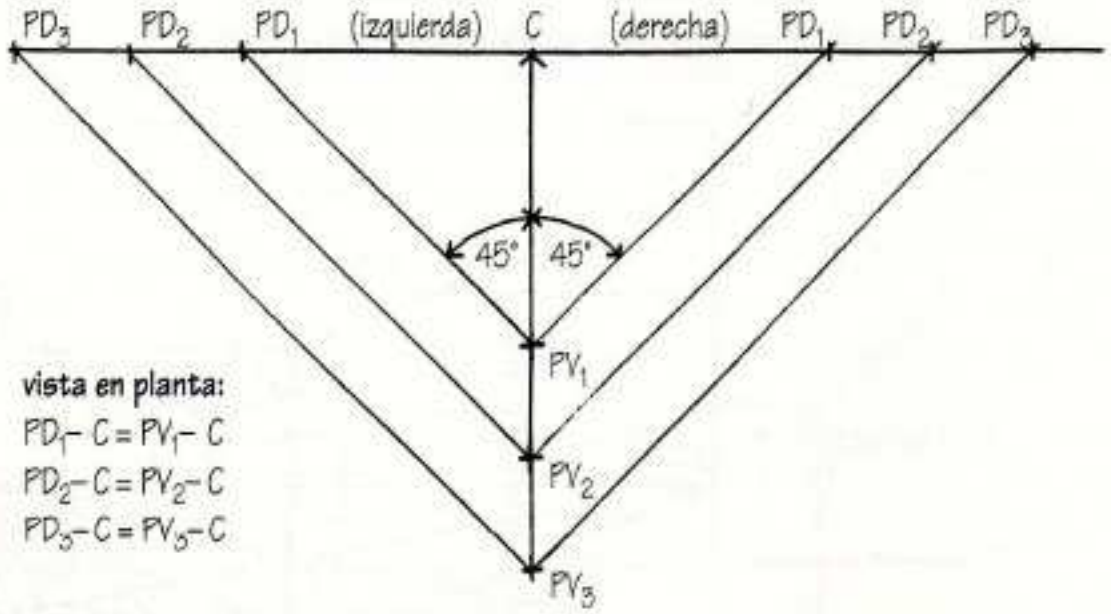


9. Trazar las dos rectas que unen el punto de fuga diagonal con las dos esquinas inferiores de la pared del cuadro.

10. Trazar horizontales en los puntos en que estas dos rectas cortan a las que fugan al punto principal.



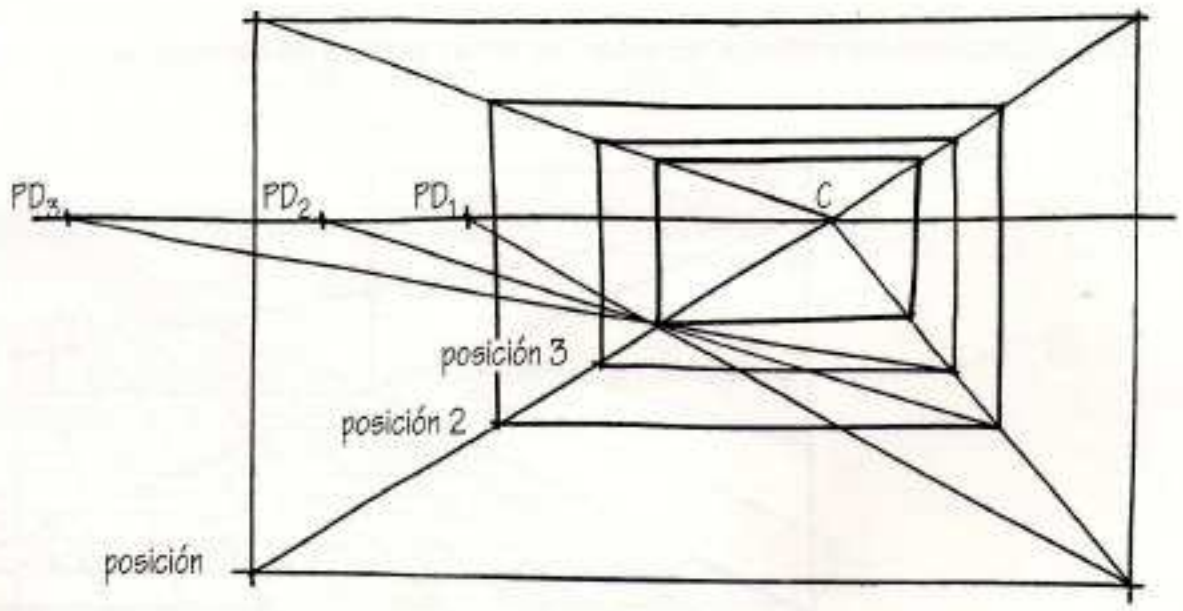
11. Ahora ha quedado establecida una retícula de cuadrados de 1" de lado en el plano del suelo; si parece que hay una distorsión excesiva (p. ej., si los cuadrados adquieren una profundidad exagerada) en el primer plano o en las esquinas del primer plano, se puede alejar el punto de fuga diagonal del punto principal y repetir los pasos **9** y **10**. (Nótese que lo que se está haciendo en realidad, al alejar el punto de fuga diagonal del punto principal, es retrasar el observador con respecto al espacio a representar y aumentar la superficie del espacio que queda dentro del cono visual del observador).

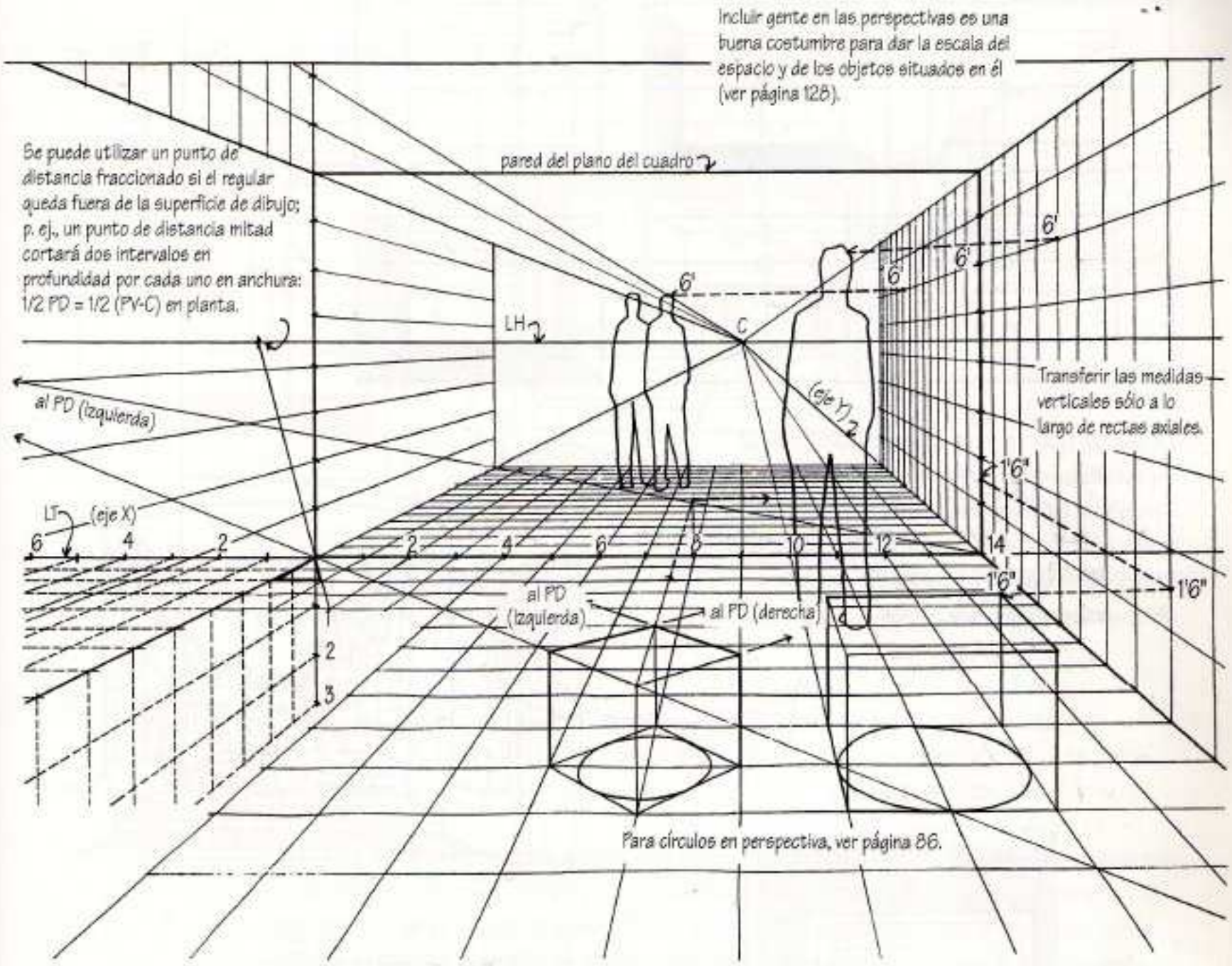


12. Trazar verticales desde los puntos en que las horizontales de la retícula del suelo tocan las paredes laterales.

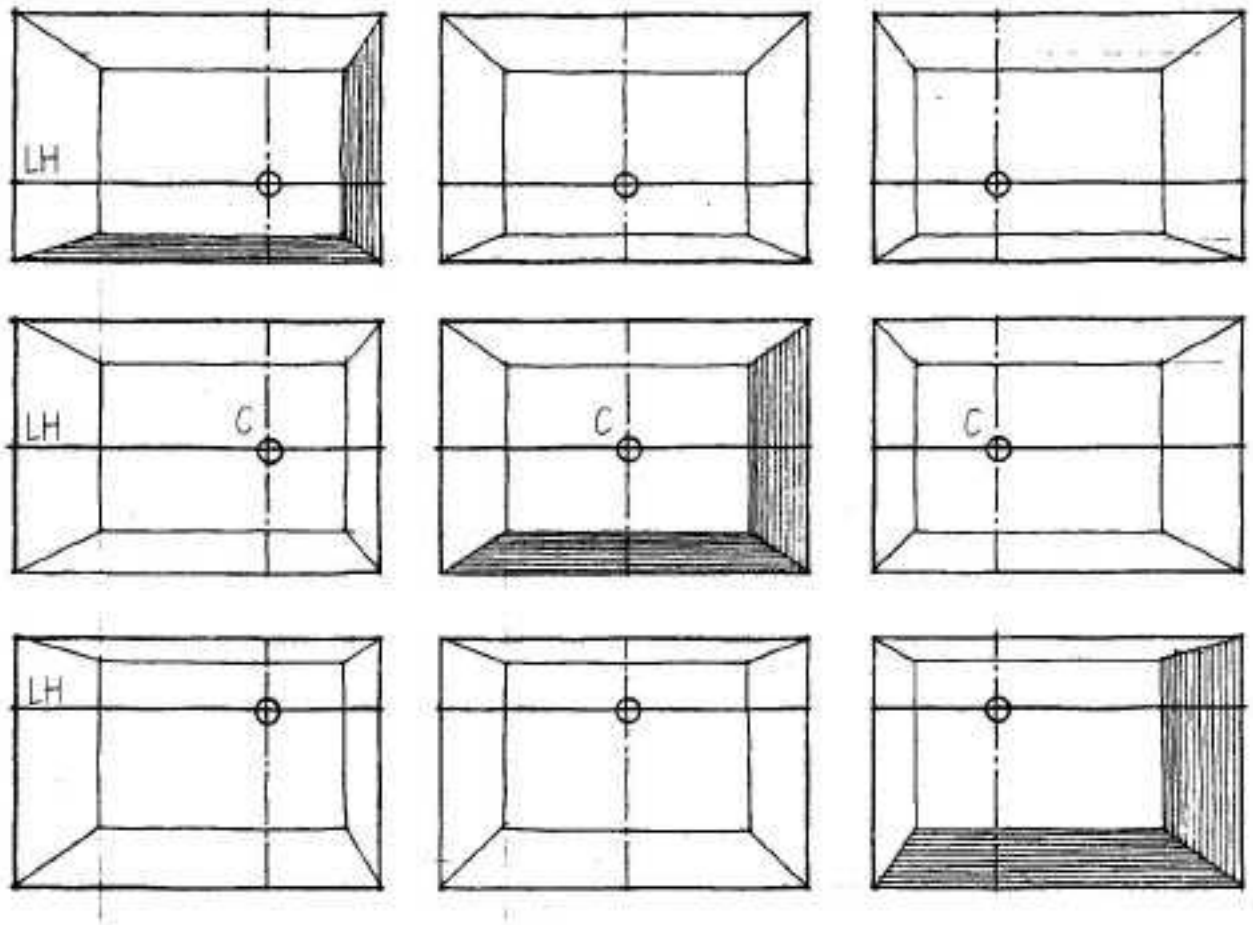
Ahora ha quedado establecida una cuadrícula de 1" de lado sobre los planos de las paredes y el del suelo del espacio dibujado.

Tomando esta retícula en perspectiva como base, se le puede superponer un papel de calco y dibujar sobre él los principales elementos arquitectónicos del espacio. Con la misma retícula se puede también situar y dar los tamaños relativos de otros elementos incluidos dentro del espacio, tales como puntos de luz y mobiliario.

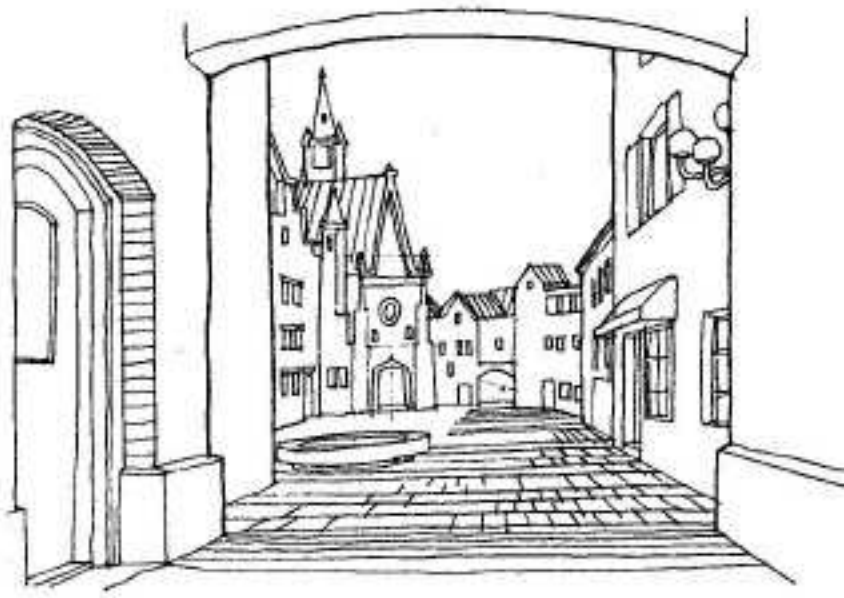


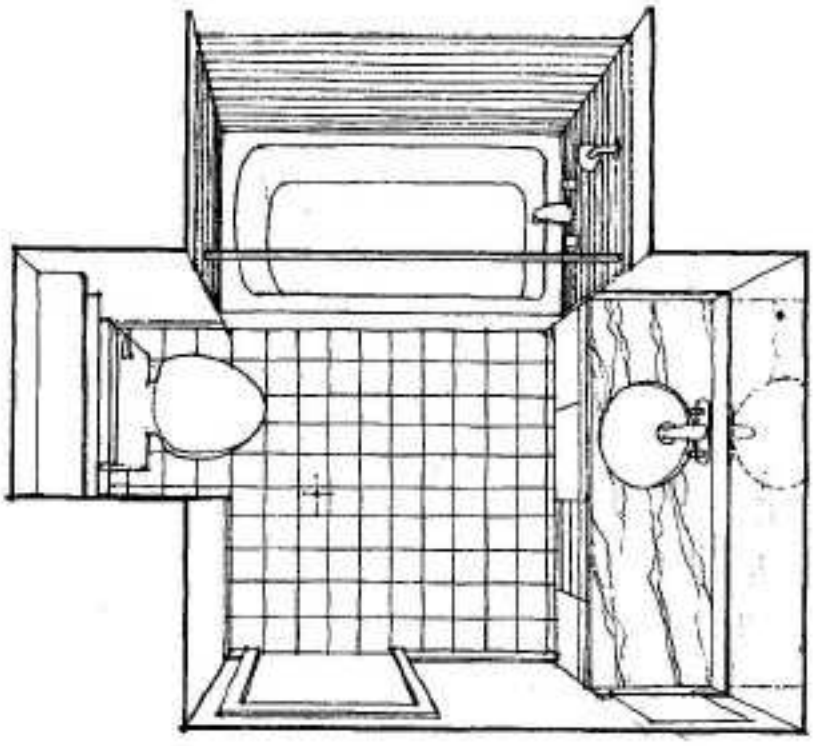


Nótese que la retícula se puede extender a derecha, izquierda, arriba y abajo con sólo prolongar los lados de la pared del plano del cuadro y la línea de tierra.

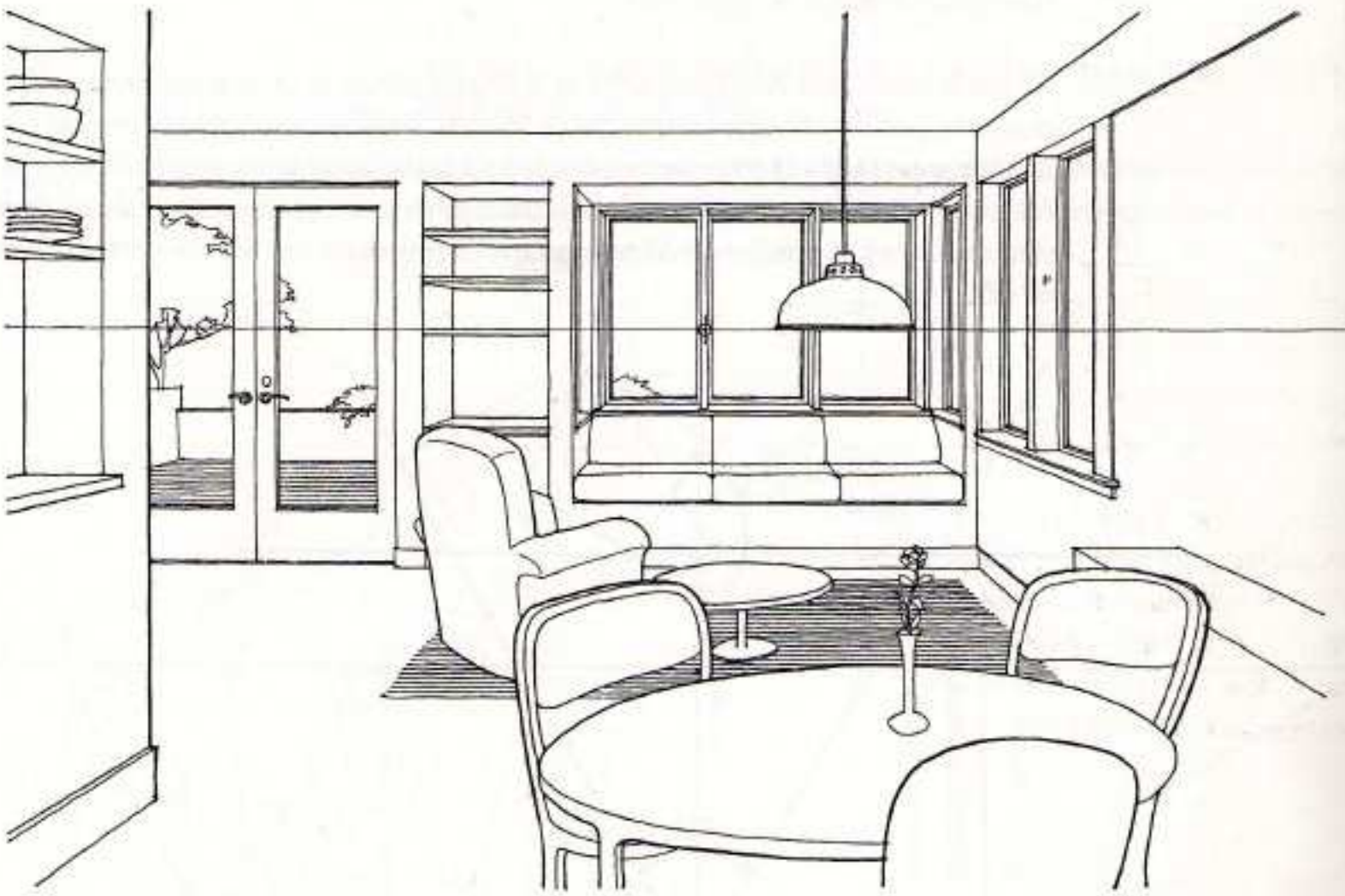


Cuando se trace la perspectiva de una fuga de un espacio habrá que tener en cuenta que la altura del observador (la altura de la línea de horizonte **LH** respecto al plano de la tierra **PT**) y la situación del centro visual **C** definirán qué planos definidores del espacio recibirán mayor énfasis.





Aunque su empleo no es frecuente, las perspectivas de una fuga de espacios interiores vistos desde arriba (plantas fugadas) son de gran utilidad para mostrar habitaciones pequeñas con objetos y mobiliario de alturas diferentes.



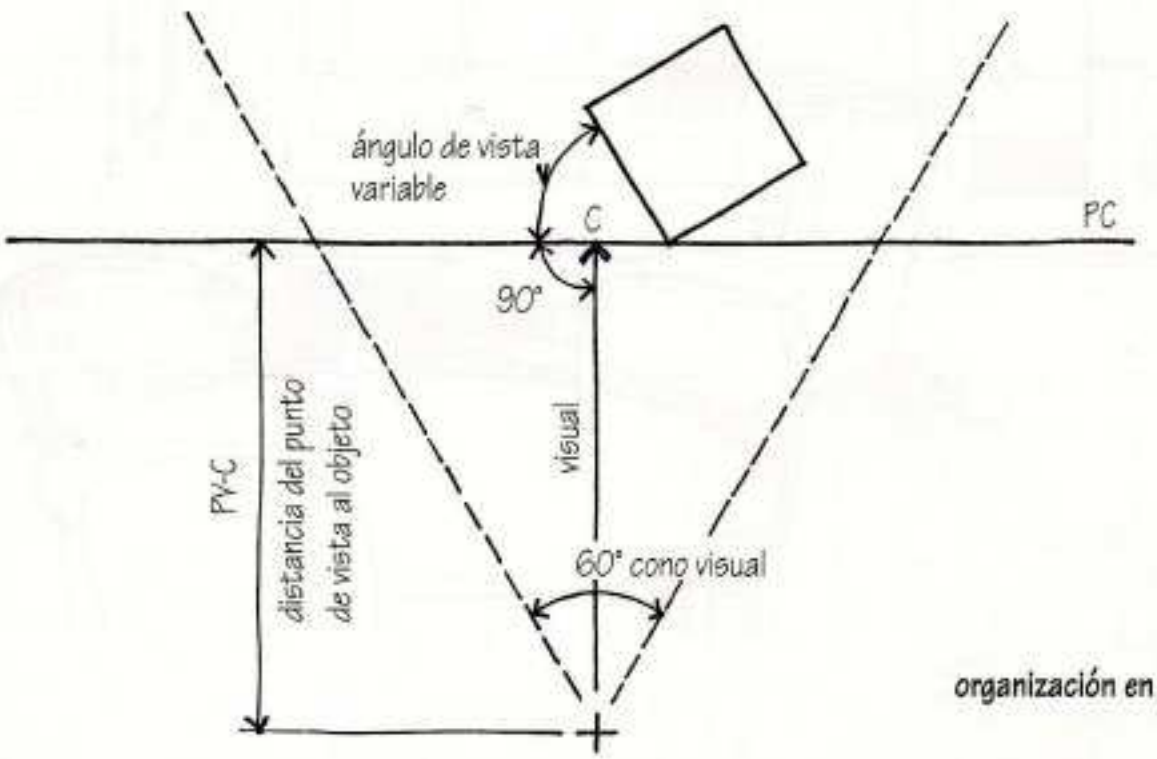
Para este dibujo se ha utilizado la retícula en perspectiva de la pág. 69. Se hace notar que, sobre todo en las vistas interiores, la correcta superposición de los elementos de fondo hace que domine la sensación de estar situado en el interior más que mirando hacia dentro desde el exterior. El centro visual **C** se coloca a la derecha para poder ver el espacio que crea el recodo hacia la izquierda de la habitación. La diferencia de escala entre la estantería izquierda y las puertas de salida al patio y entre la mesa en primer plano y el sofá empotrado bajo el ventanal vigorizan la sensación de profundidad de la perspectiva.

PERSPECTIVA DE DOS FUGAS

La perspectiva de dos fugas es probablemente la más utilizada. Al revés que la perspectiva de una fuga, no tiende a ser simétrica ni estática, y al mismo tiempo representa una vista más natural para el observador. Se puede utilizar para espacios y formas tanto interiores como exteriores y es fácilmente adaptable a la mayoría de las situaciones.

A continuación se explica un método para construir una retícula espacial vista en perspectiva de dos fugas utilizando puntos de medida (PM).

Como en la construcción de una perspectiva de una fuga, lo primero es situar el punto de vista del observador y determinar lo que se quiere ilustrar. Mirar las áreas más significativas e intentar visualizar lo que se verá en primer término, en medio y al fondo. Revisar la discusión previa sobre los efectos de la altura del punto de vista, de la distancia del punto de vista al objeto, de la posición del plano del cuadro y del ángulo visual del observador, sobre el resultado final de la perspectiva (páginas 60-63).



organización en planta

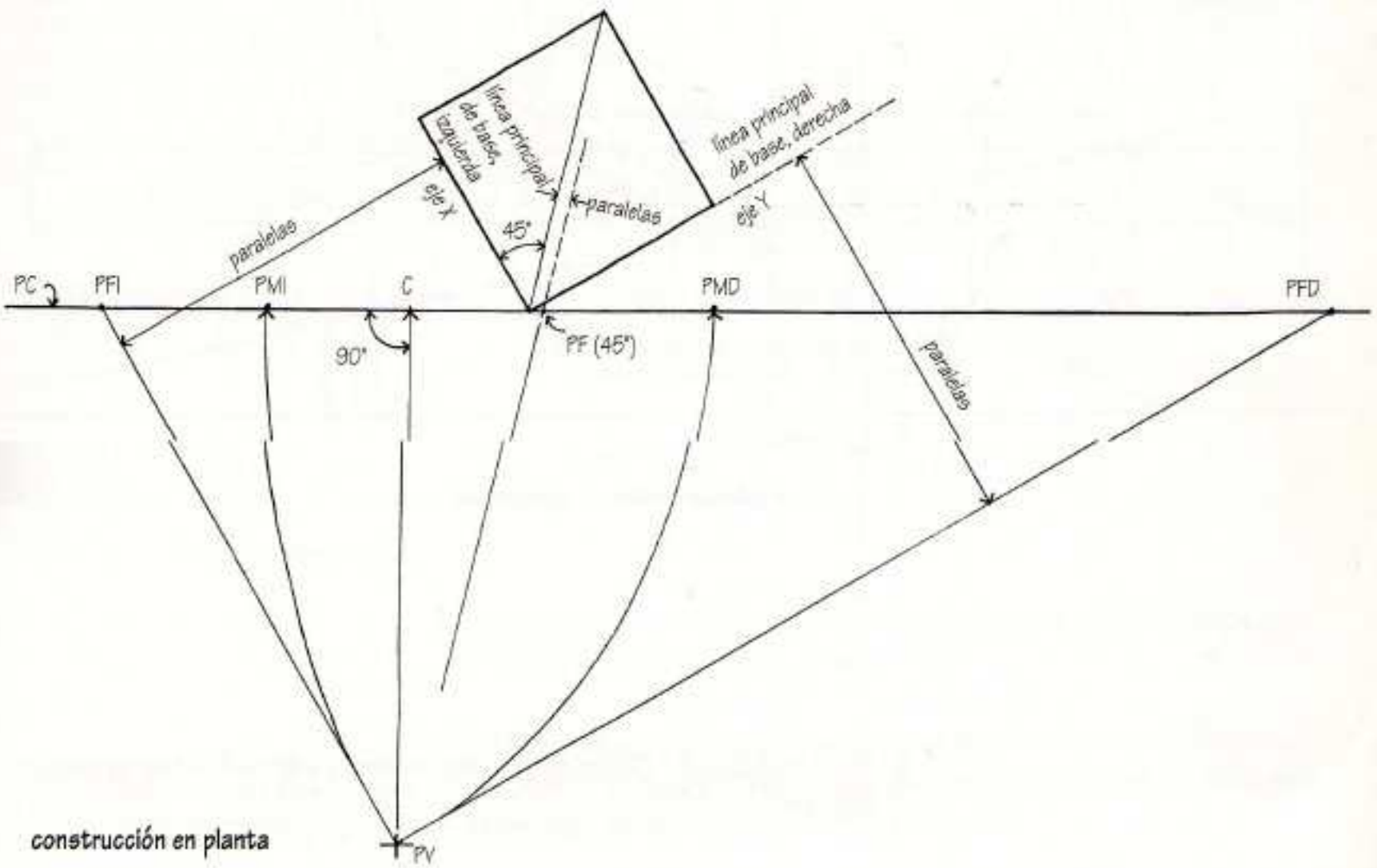
1. En planta y a una escala adecuada:
   - Dibujar el perfil principal de la forma o espacio.
   - Situar el punto de vista vigilando que el espacio a ilustrar quede dentro del cono visual de 60°
   - Situar el plano del cuadrado (siempre perpendicular a la visual del observador).

Normalmente conviene situarlo sobre un elemento vertical importante (una esquina o una columna), a fin de poderlo utilizar como línea base de medidas verticales.

2. Determinar:

- punto de fuga, izquierda (PFI);
- punto de fuga, derecha (PFD);
- punto de medida, izquierda (PMI);
- punto de medida, derecha (PMD);
- punto principal (C).

- El punto de fuga para cualquier línea es el punto en el cual una paralela a la recta en cuestión que pase por el punto de vista corta el plano del cuadro.
- En esta construcción se incluyen puntos de fuga de direcciones secundarias que pueden ser útiles en la elaboración de la perspectiva (p. ej., si se tienen rectas a 45° en dibujo, encontrar su punto de fuga [PF (45°)] como se muestra en el dibujo.



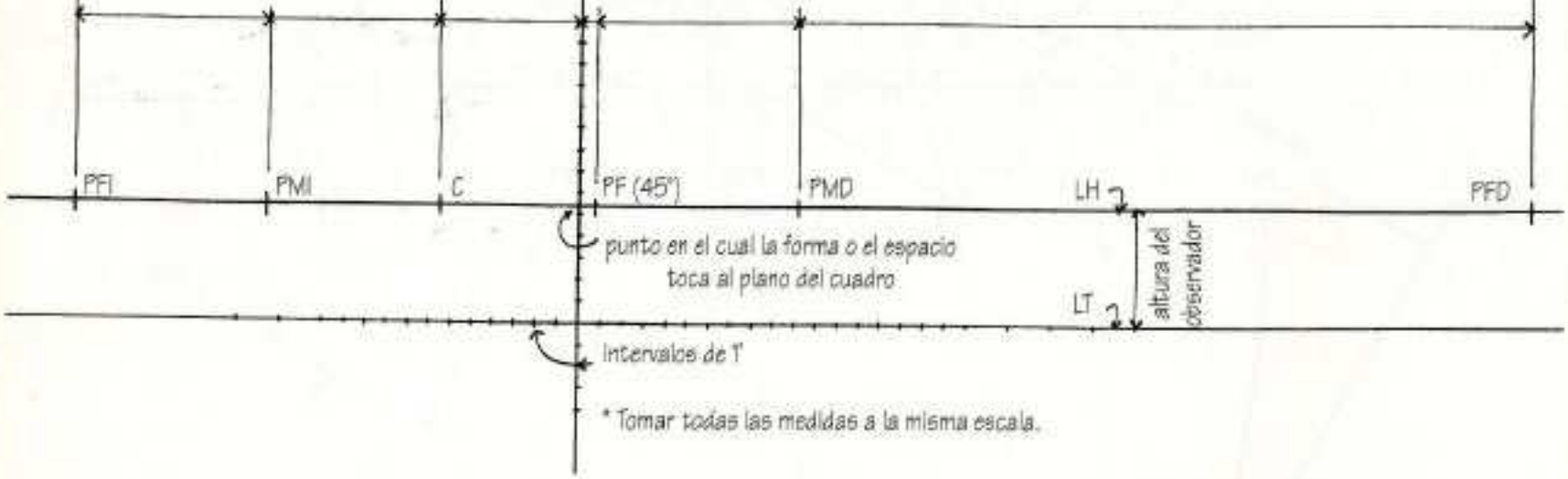
construcción en planta

- Tomando el punto de fuga a la izquierda como centro, llevar la distancia PFI-PV sobre el plano del cuadro (este punto es el punto de medida de la derecha); actuando de la misma forma con el punto de fuga a la derecha, se encuentra el punto de medida de la izquierda.

3. En perspectiva y a una escala adecuada (que no tiene por qué ser la misma que la de la preparación en planta), trazar la línea del horizonte y determinar sobre ella los puntos hallados previamente en planta, así como los puntos o rectas del objeto o espacio que toquen o intersequen el plano del cuadro, si es que existen.

4. Trazar una recta vertical donde el objeto corta al plano del cuadro, según se ha determinado en planta; al pertenecer al plano del cuadro, esta línea se puede medir en verdadera magnitud y por esto se le llama línea base de medidas verticales (BMV).

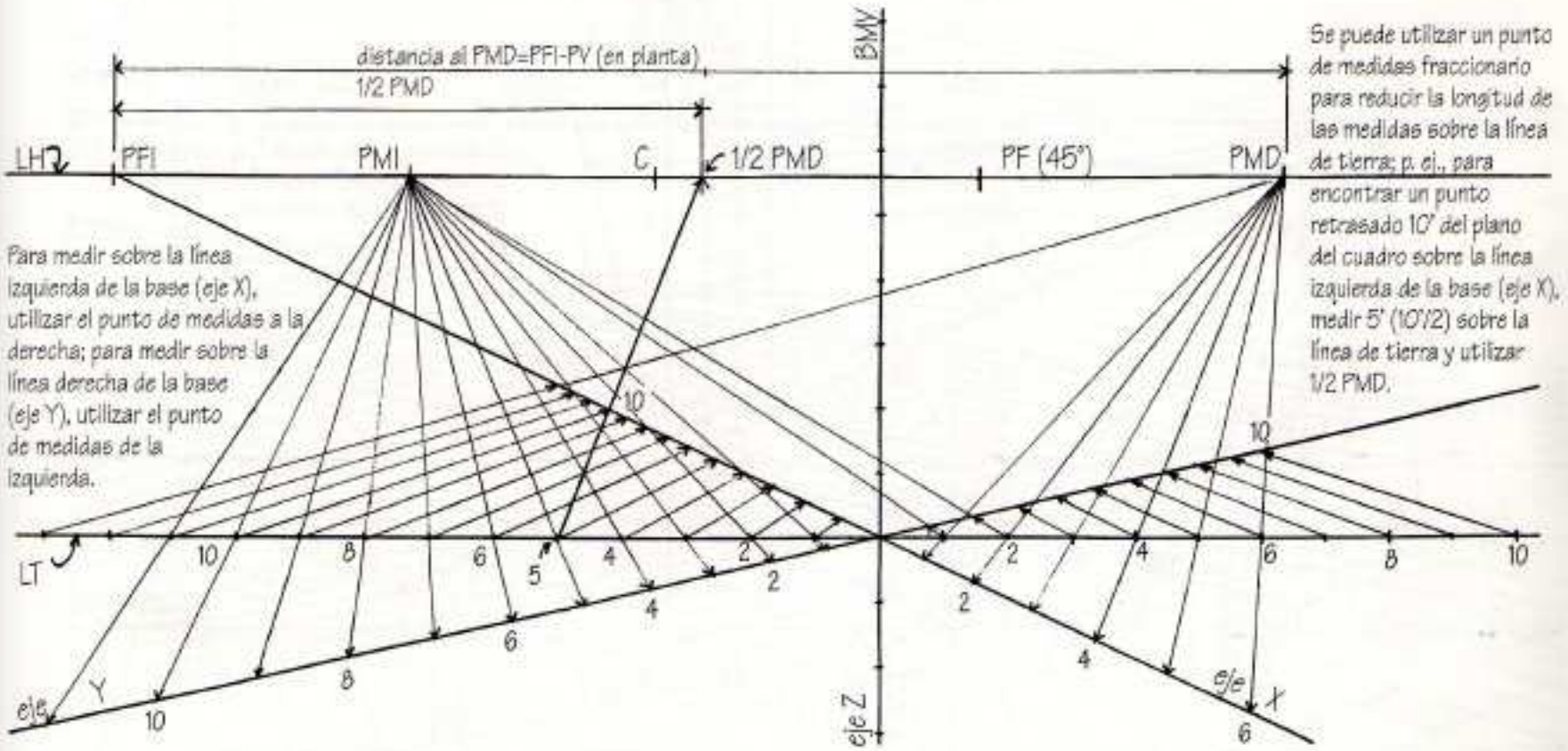
El punto donde esta vertical encuentra el plano del suelo se determina por la altura del ojo del observador, por este punto se traza una horizontal, que es la línea de tierra (LT) (la línea de tierra también pertenece al plano del cuadro y se puede medir en verdadera magnitud).



5. Trazar intervalos de 1' (30 cm) sobre la línea de tierra y sobre la línea base de medidas verticales.

6. Desde los puntos de fuga izquierdo y derecho, trazar dos rectas que pasen por la intersección entre la línea de tierra y la línea base de medidas verticales.

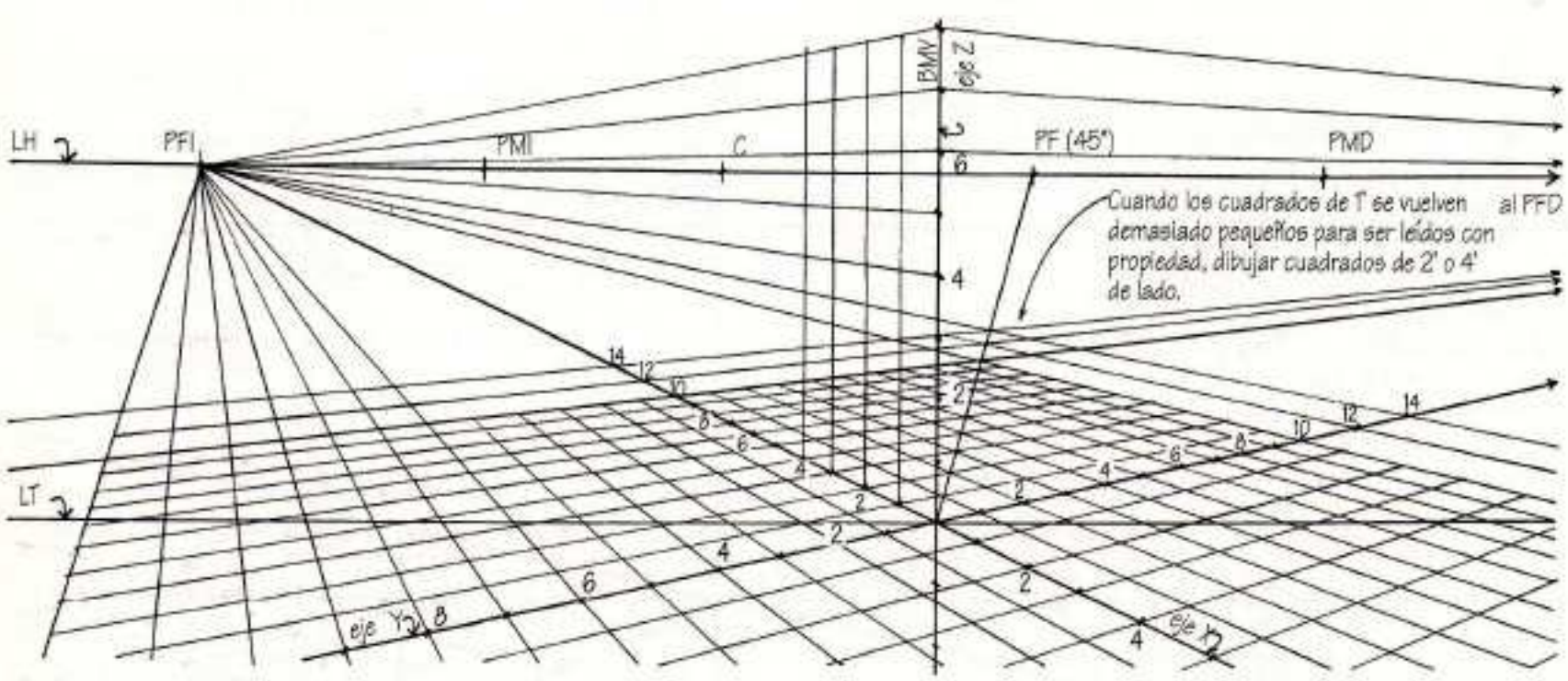
Éstas son las *líneas principales de base* (ejes X e Y) en perspectiva.



7. Desde los *puntos de medidas* de la izquierda y de la derecha, trazar rectas sobre los intervalos medidos a lo largo de la línea de tierra.

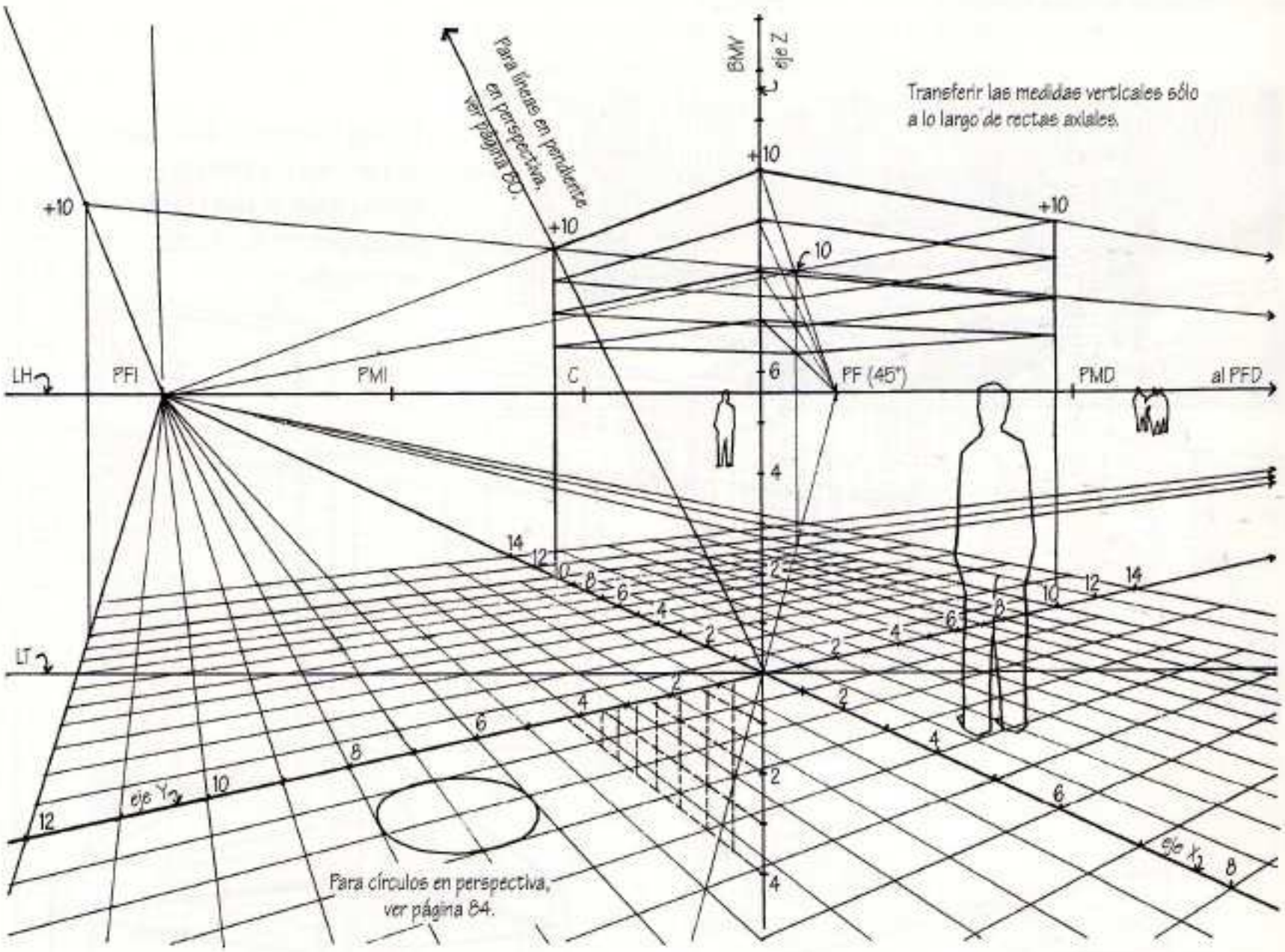
Estas son líneas de *construcción* que sólo sirven para *transferir* las medidas tomadas en la línea de tierra a las líneas principales de la base (como se puede ver, las medidas parecen disminuir en tamaño al alejarse del observador).

8. Desde los puntos de fuga a la izquierda y a la derecha, trazar las rectas de la retícula sobre las medidas transferidas a las líneas principales de la base vistas en perspectiva y sobre las medidas tomadas a lo largo de la línea base de medidas verticales.



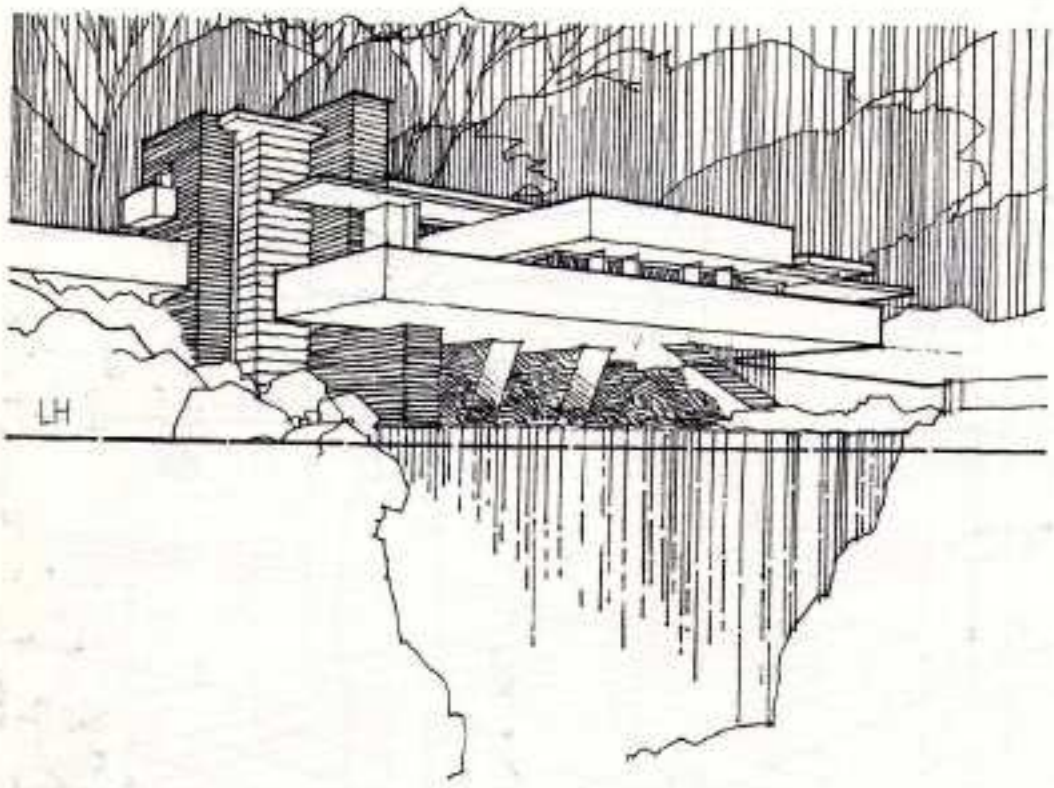
Esta retícula en perspectiva que se acaba de construir es correcta para el punto de vista elegido y su relación específica con el plano del cuadro y con el objeto (ver páginas 60-63). Si se quiere hacer una perspectiva a vista de pájaro, por ejemplo, habrá que construir la retícula con las mismas relaciones entre los elementos citados y la línea del horizonte, pero habrá que bajar la línea de tierra hasta que la distancia entre ambas sea igual a la altura del observador sobre el suelo.

Es buena práctica conservar para un futuro uso las retículas que se construyan en perspectiva. Archivarlas por Altura del observador y Ángulo visual.

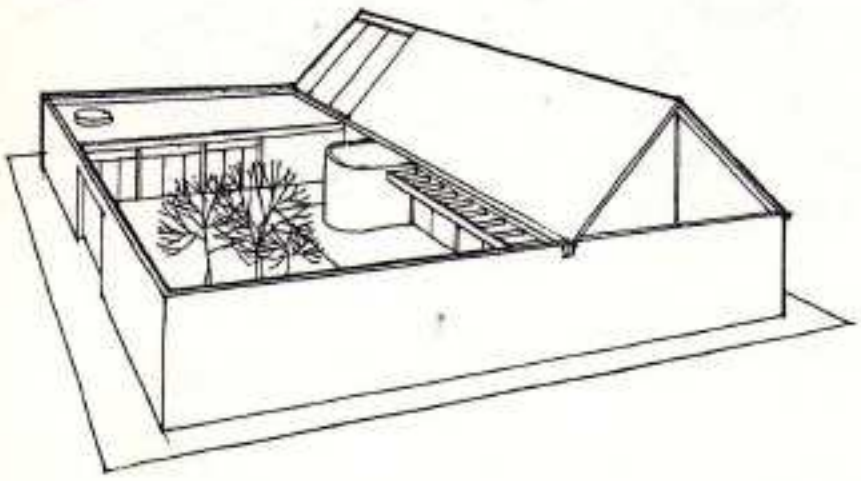

Para líneas en perspectiva, ver página 80.
BMV
eje Z
Transferir las medidas verticales sólo a lo largo de rectas axiales.
+10
+10
+10
10
LH
PFI
PMI
C
6
PF (45°)
PMD
al PFD
4
14
12
10
8
6
4
2
LT
eje Y
eje X
Para círculos en perspectiva, ver página 84.

DIBUJOS DE PERSPECTIVAS DE DOS FUGAS

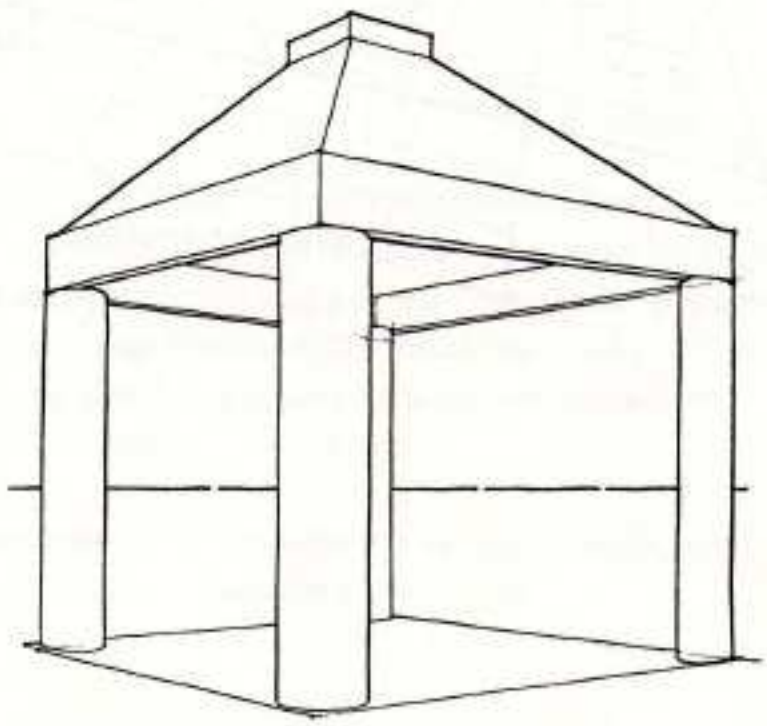
En estos tres dibujos se emplea la retícula en perspectiva de la página anterior. Sin embargo, todas coinciden en establecer la respectiva altura del observador para representar un punto de vista concreto y en variar la escala de la retícula con objeto de acomodarla a la escala del edificio.



La Casa Kaufmann, o de la Cascada, obra de Frank Lloyd Wright, se observa desde un punto de vista situado junto al río y por debajo de las cascadas.

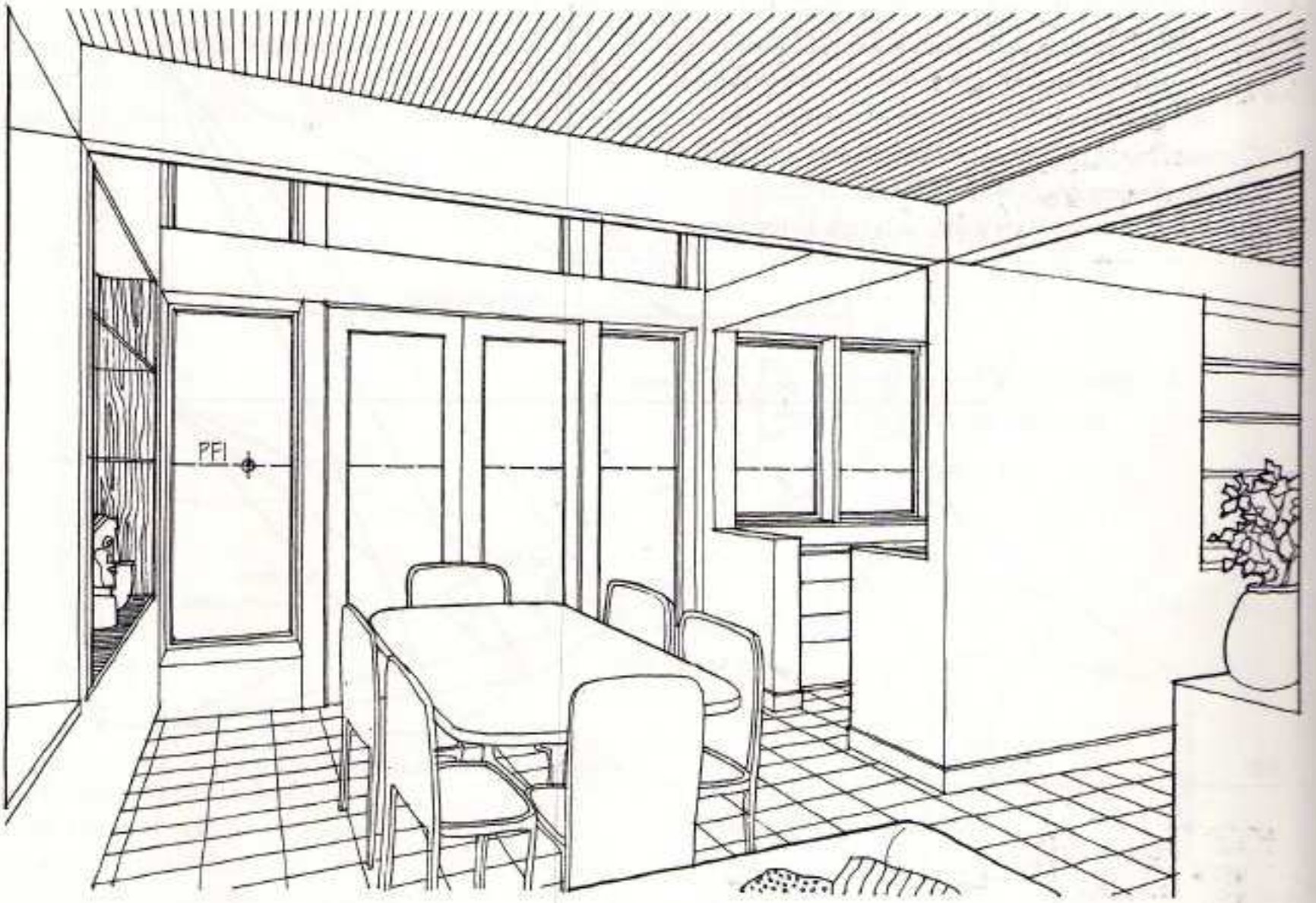


Aquí se tiene una vista aérea de la casa con patio.



Esta es la visión para una altura normal de los ojos, aquella a la que estamos más acostumbrados.

También en este dibujo de interior se emplea la retícula en perspectiva de la página 77. El punto de fuga izquierdo **PFI** se encuentra dentro del dibujo facilitando así que se vean tres laterales del espacio y dando mayor sensación de cierre. La situación del citado punto implica mayor énfasis en el lateral derecho del dibujo. Cuando se persigue un efecto contrario será suficiente utilizar la retícula inversa.

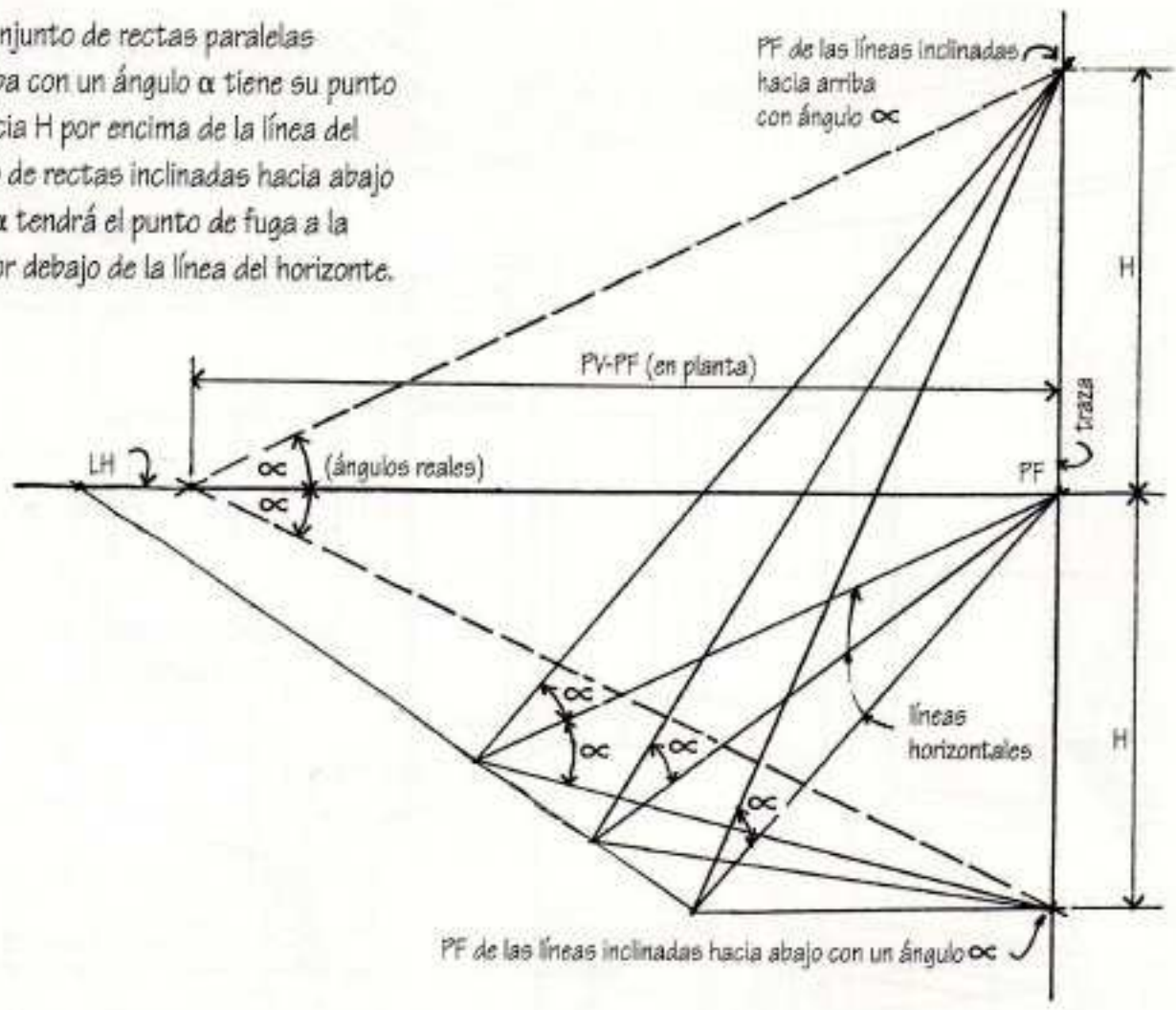


UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE CAMPUS ALMAGRO SUR
BIBLIOTECA

LÍNEAS EN PENDIENTE EN PERSPECTIVA

Una línea en pendiente se puede determinar en perspectiva a base de localizar sus extremos y unirlos, de manera similar a como se hacía con las líneas no axonométricas al dibujar axonometrías (ver página 48). Sin embargo, si hay una serie de líneas en pendiente en el espacio a representar (escaleras, rampas, cubiertas inclinadas, etc.), es conveniente encontrar su punto de fuga.

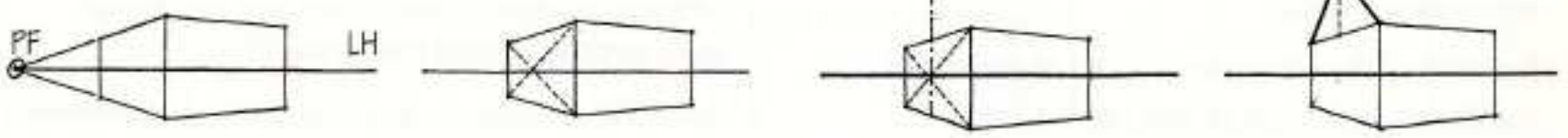
* Nótese que si un conjunto de rectas paralelas inclinadas, hacia arriba con un ángulo α tiene su punto de fuga a una distancia H por encima de la línea del horizonte, el conjunto de rectas inclinadas hacia abajo con el mismo ángulo α tendrá el punto de fuga a la misma distancia H por debajo de la línea del horizonte.



Para encontrar el punto de fuga de cualquier línea en pendiente:

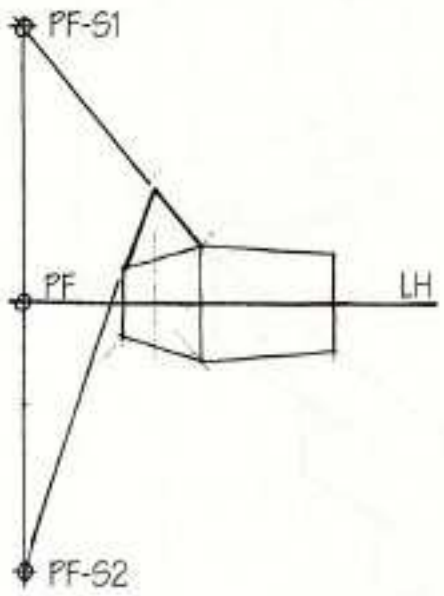
1. Determinar el punto de fuga para una recta *horizontal* que pertenezca al mismo plano *vertical* que la línea inclinada.
2. La vertical que pasa por este punto de fuga es la traza del plano vertical.
3. A partir del punto de fuga encontrado en 1, medir sobre la línea del horizonte una distancia equivalente a la que existe entre el punto de vista y el punto de fuga (tomada de la construcción en planta).
4. A partir de este punto de la línea del horizonte, trazar una línea con la *verdadera* pendiente de la recta inclinada.
5. El punto en el cual esta recta interseca con la traza del plano vertical es el punto de fuga de la recta inclinada y de todas sus paralelas.

Puede utilizarse otro procedimiento para hallar el punto de fuga de una serie de líneas paralelas en pendiente en caso de que la determinación de (PV-PF) revista dificultad. En primer lugar se traza en perspectiva una línea principal en pendiente con ayuda de sus extremos.

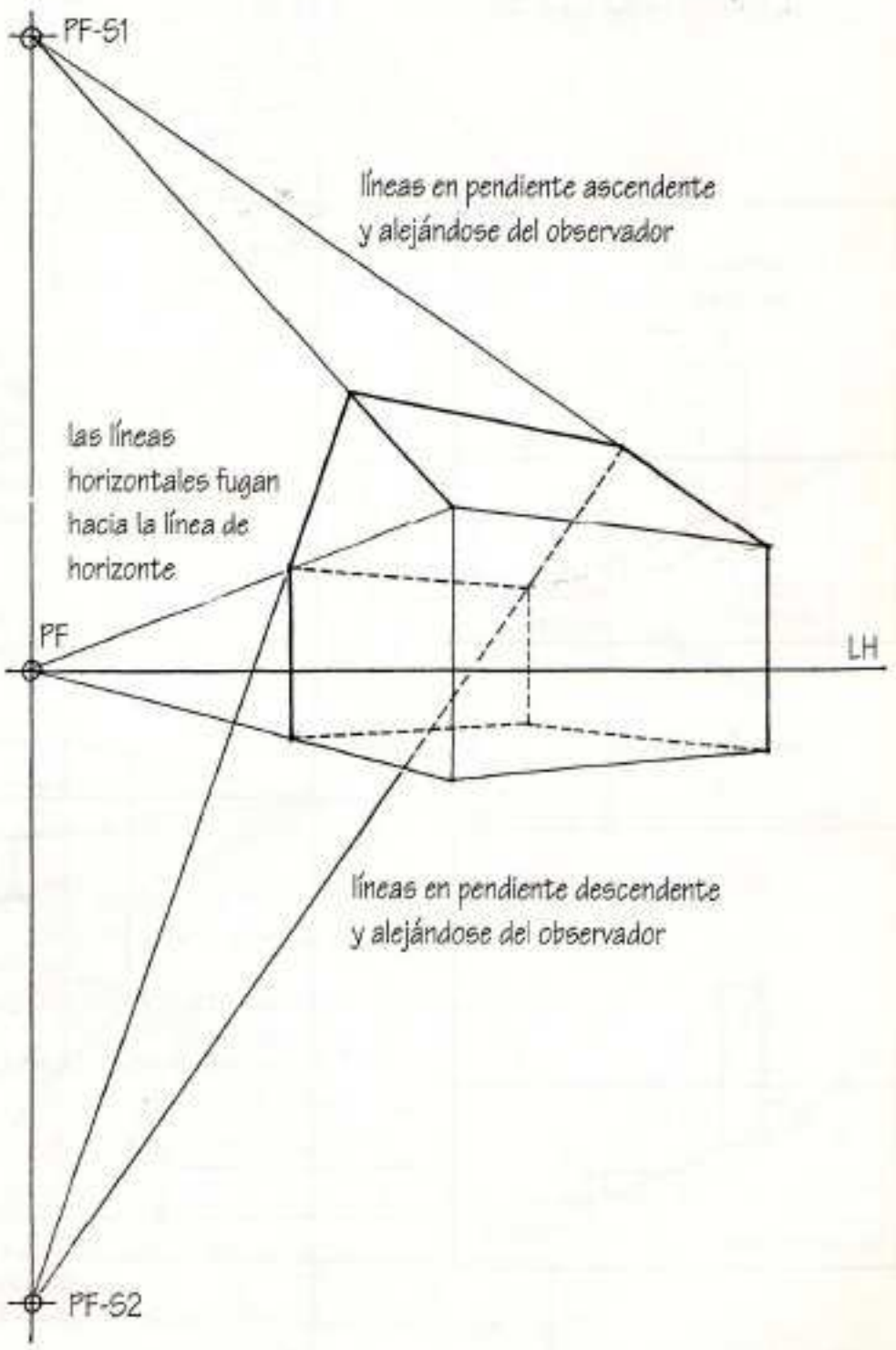


Por ejemplo, el remate de un hastial puede dibujarse en perspectiva fijando el centro del plano rectangular del muro por medio de las diagonales (véase pág. 83).

Seguidamente, se prolonga la línea central hacia la altura de las cumbres y ya se pueden trazar las líneas en pendiente.



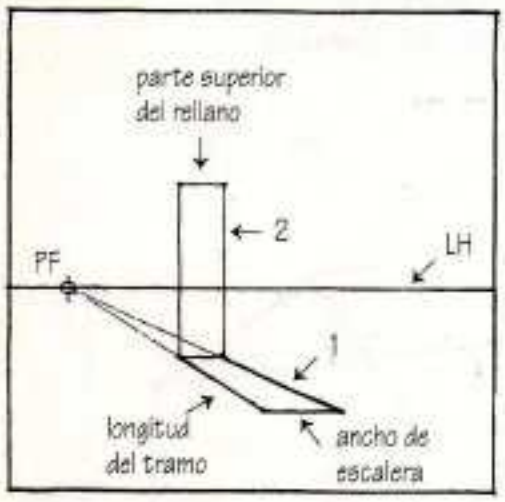
Ambas líneas se prolongan hasta cortar a una perpendicular a la línea de tierra por el punto de fuga correspondiente a las líneas horizontales del hastial. Los puntos de intersección serán los de fuga para las líneas en pendiente y las paralelas a éstas.

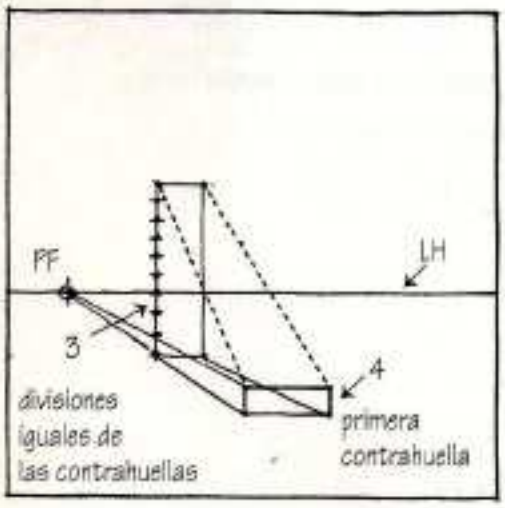


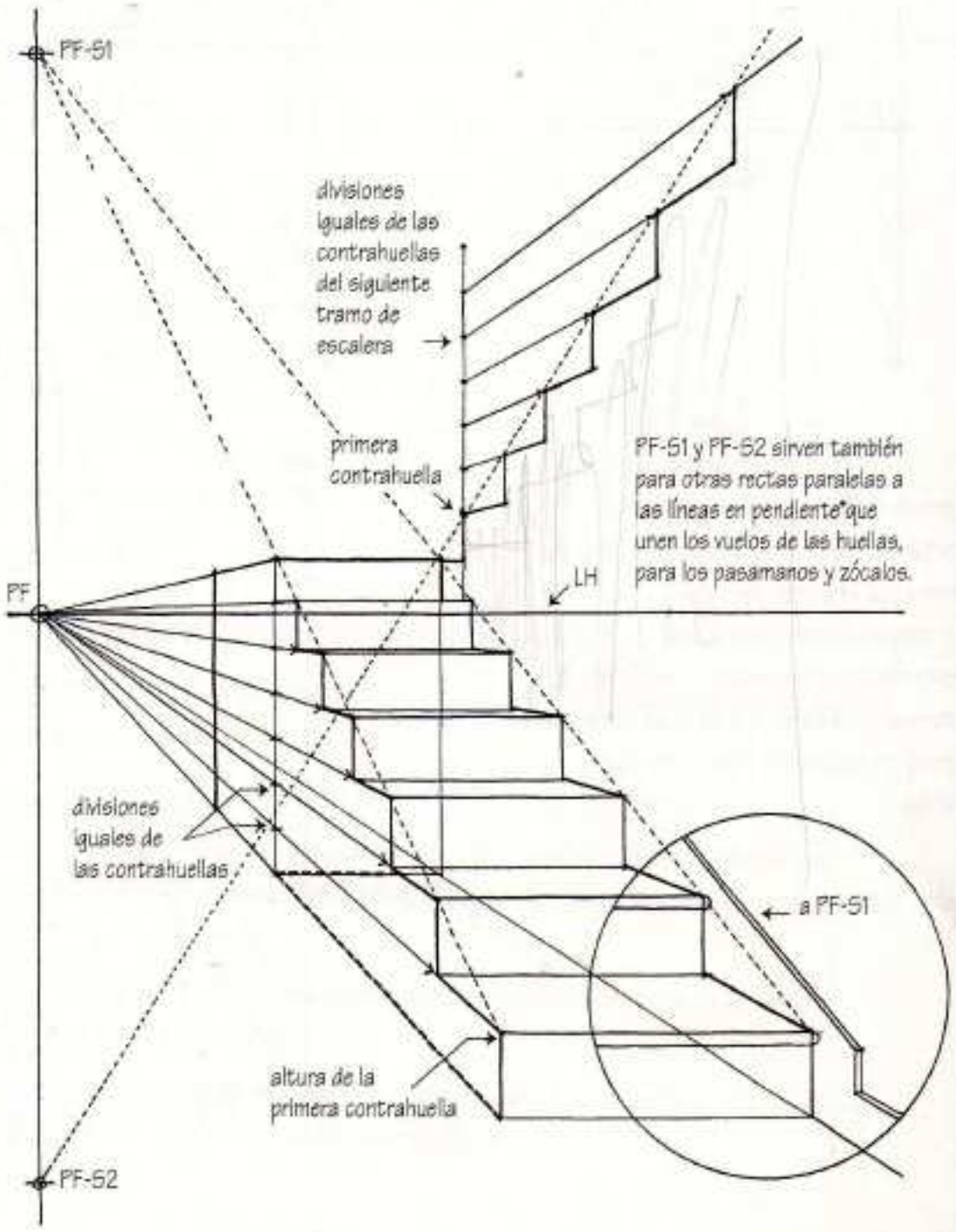
DIBUJO DE ESCALERAS EN PERSPECTIVA

El dibujo de escaleras en perspectiva se simplifica cuando es posible determinar el punto de fuga de las líneas en pendiente que unen el vuelo de la huella.

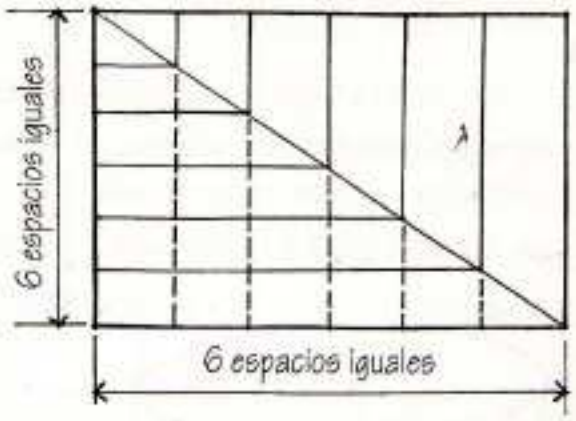
1. Primero se dibuja en perspectiva la planta de la escalera sin representar las huellas.
2. Se traza un plano vertical hasta la huella del escalón que alcanza el rellano superior, es decir, hasta el forjado de encima.
3. Uno de los lados del plano se divide en tantas partes iguales como contrahuellas tenga la escalera.
4. Desde (PF) se traza una recta que pase por el punto que señala la primera contrahuella para determinar así la correspondiente en perspectiva.
5. Ahora se traza una línea en pendiente desde la primera contrahuella a la parte superior del rellano y se prolonga hasta cortar a la vertical trazada por (PF).
6. Desde (PF) y pasando por las divisiones del lado del plano se trazan rectas que corten a la línea en pendiente, obteniéndose los puntos que permiten dibujar las huellas y contrahuellas en perspectiva como planos verticales y horizontales.

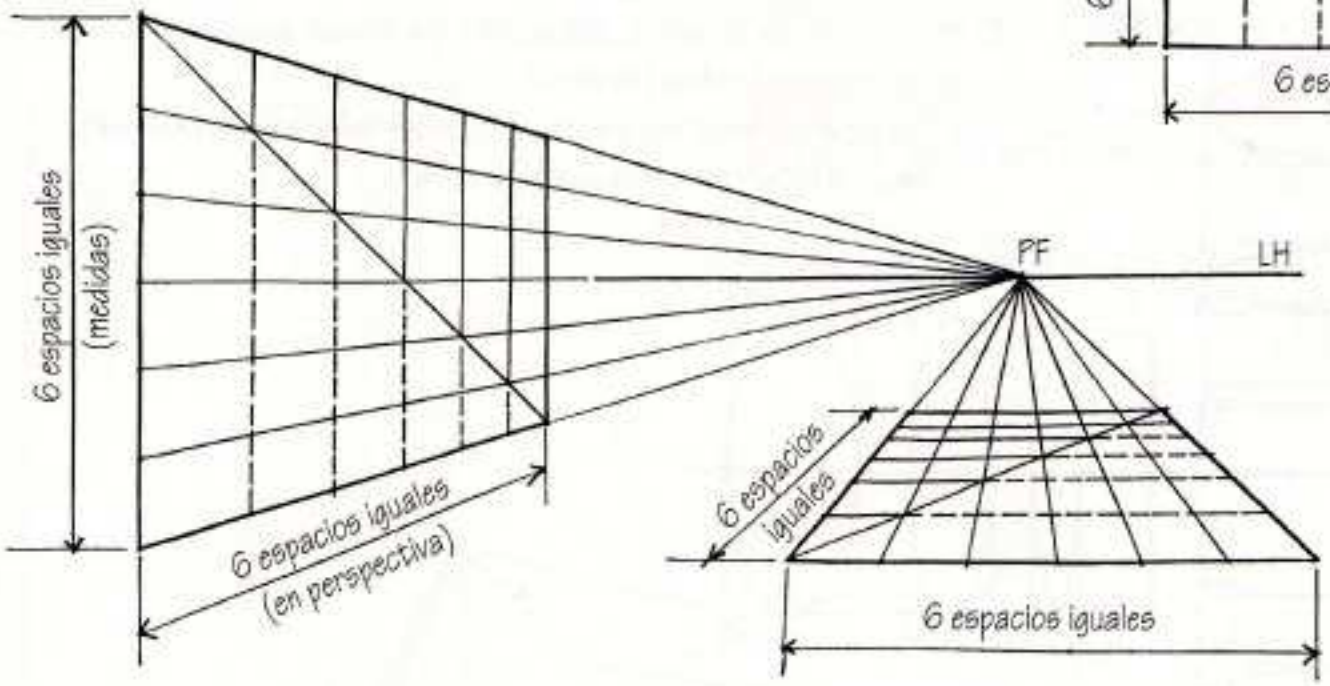


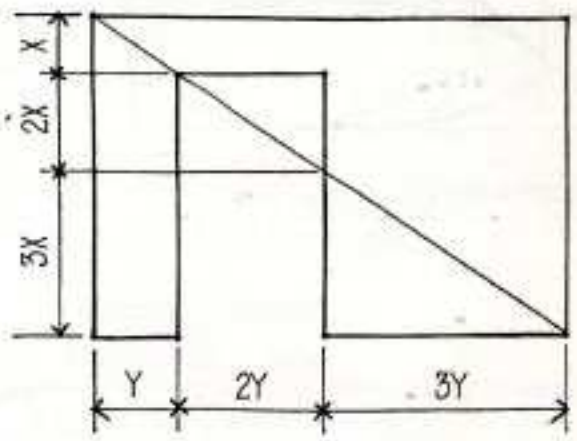


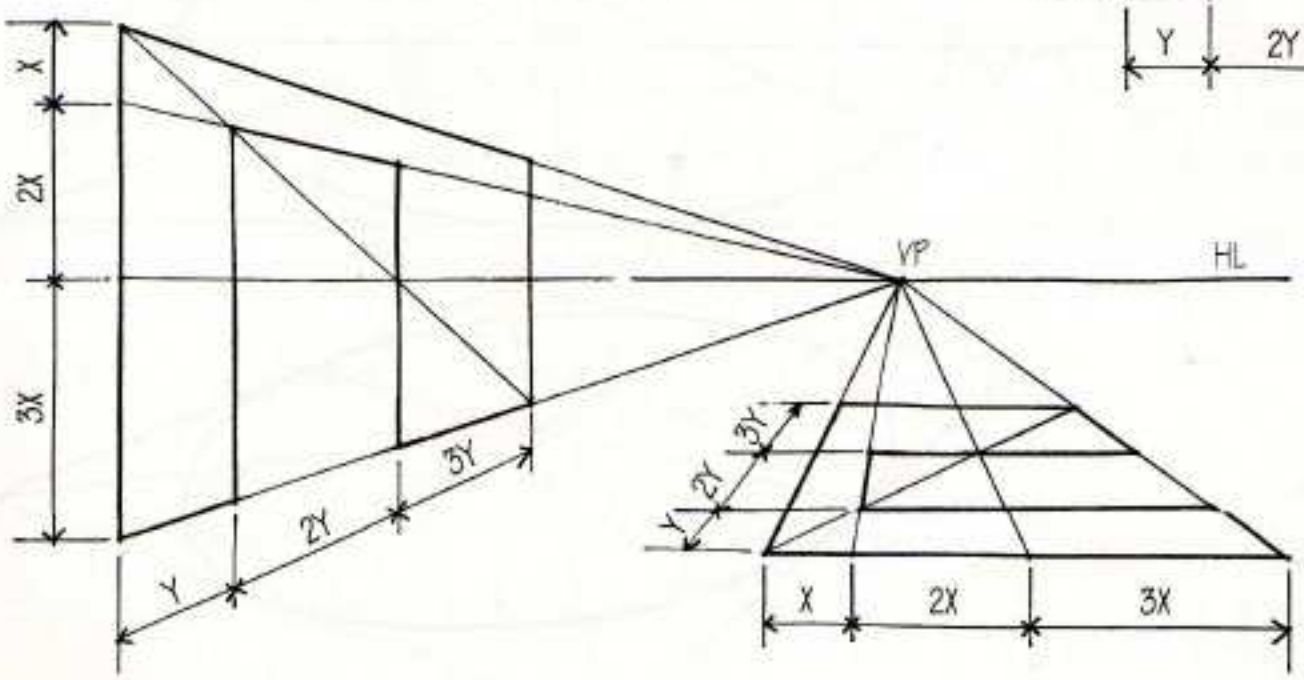


Las diagonales se pueden utilizar para dividir planos rectangulares, verticales u horizontales en partes iguales o desiguales.

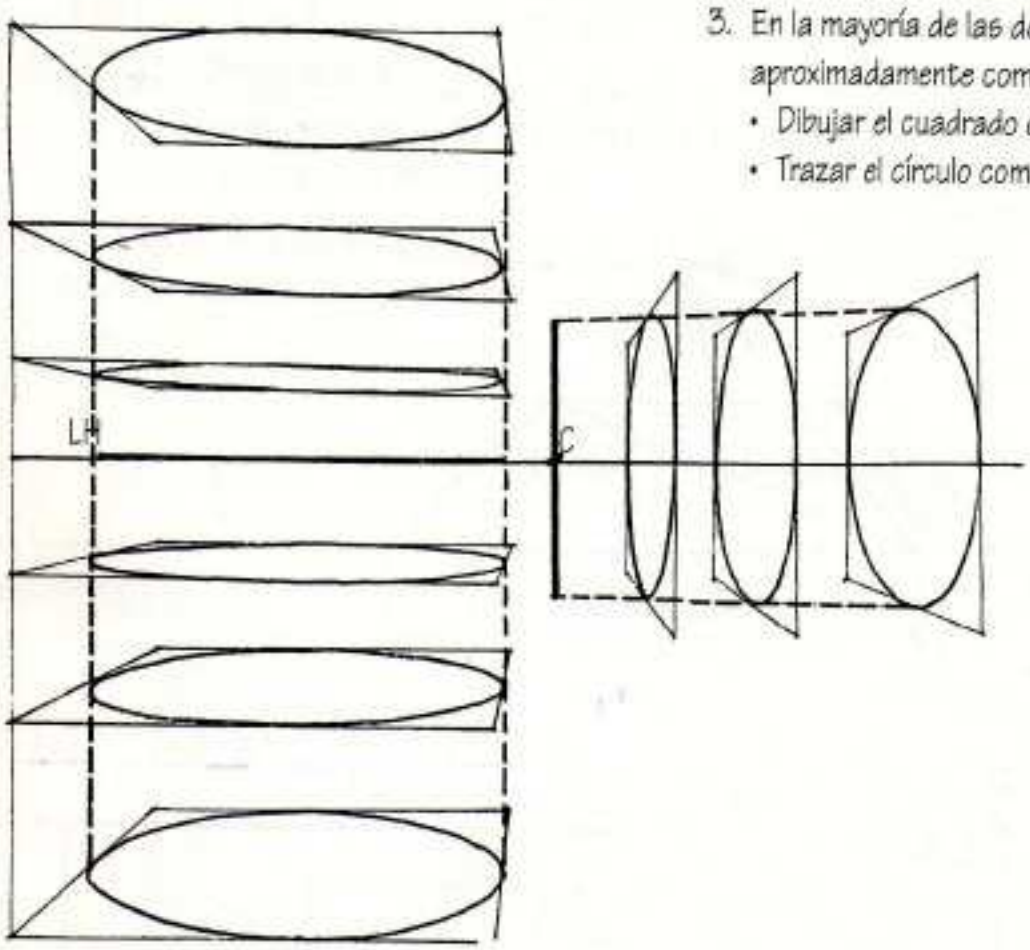




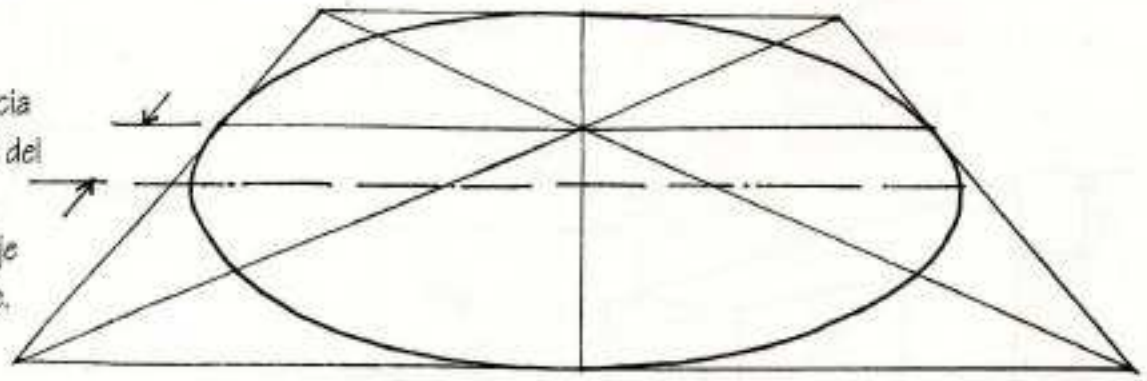


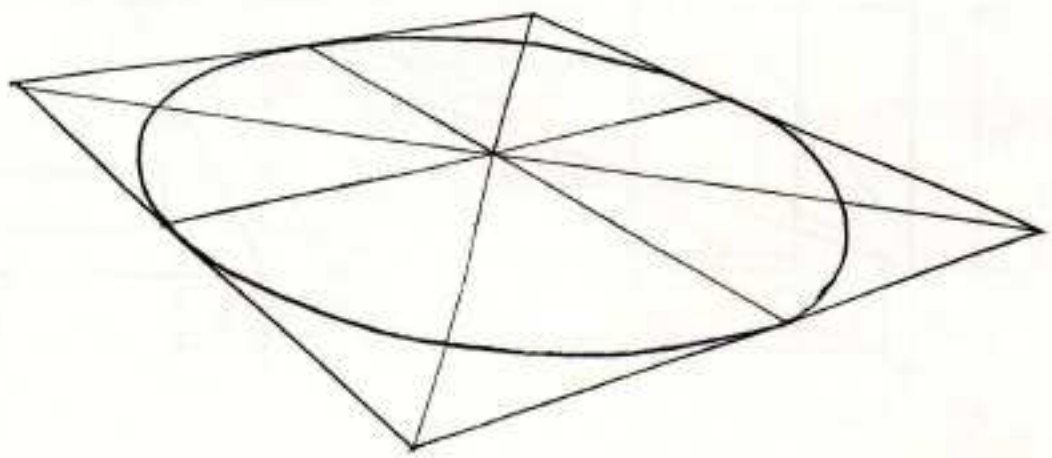


1. Los círculos permanecen círculos en la perspectiva cuando son paralelos al plano del cuadro.
2. Cuando el plano del círculo es horizontal y está situado a la misma altura que el observador, aparece como un segmento horizontal; cuando el plano del círculo es vertical y está situado en la visual perpendicular al plano del cuadro, el círculo aparece como un segmento vertical.
3. En la mayoría de las demás actuaciones, los círculos aparecen aproximadamente como una elipse:
   - Dibujar el cuadrado circunscrito de la circunferencia en perspectiva.
   - Trazar el círculo como una elipse aproximada.



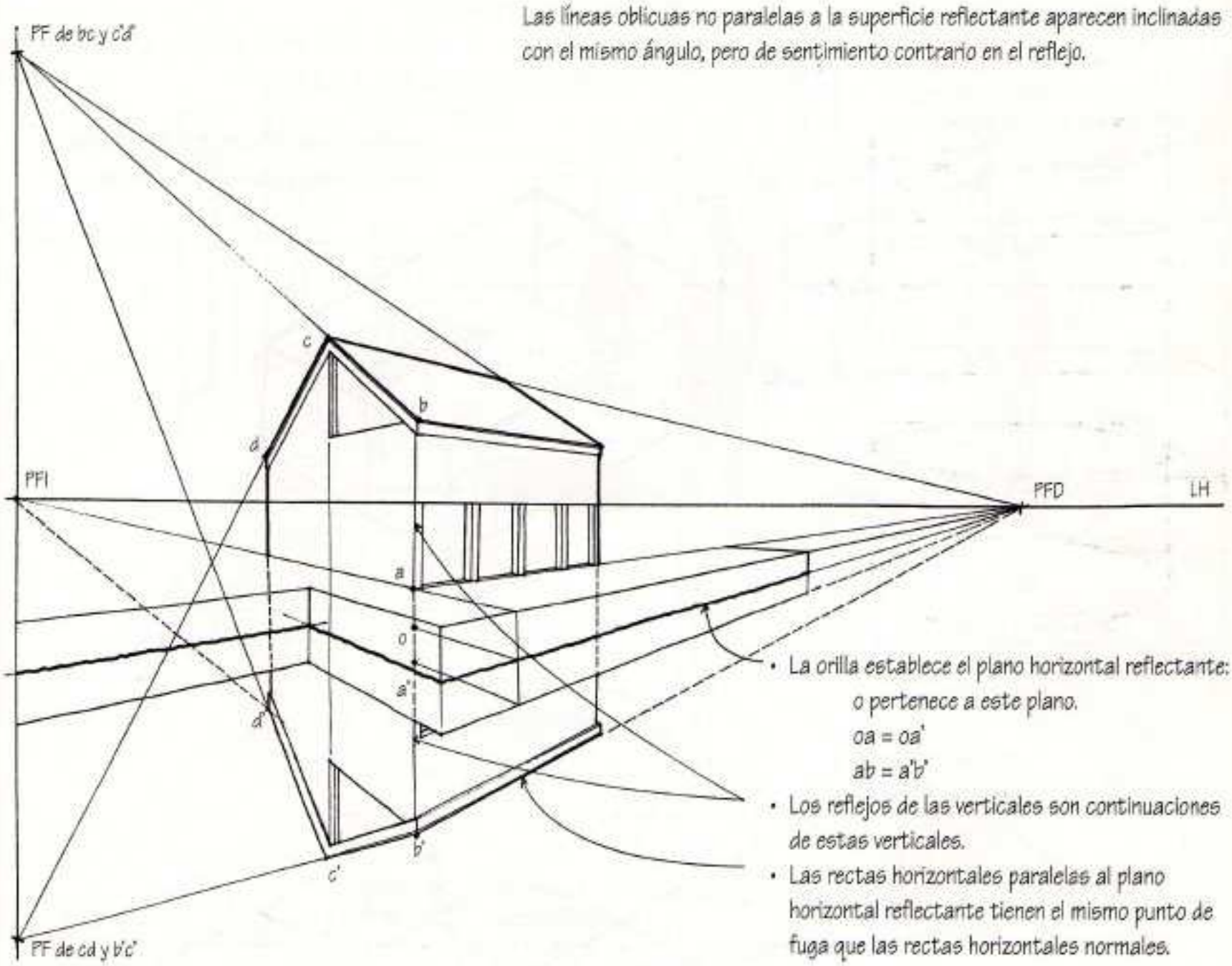
Nótese la diferencia entre el diámetro del círculo visto en perspectiva y el eje mayor de la elipse.





Cualquier superficie plana reflejada paralela a uno de los tres conjuntos principales de paralelas (ejes X-Y-Z) continúa el sistema de perspectiva del objeto, y los tres conjuntos principales de rectas reflejadas se ven en la misma perspectiva que las del objeto, permaneciendo paralelas y convergiendo a los correspondientes puntos de fuga.

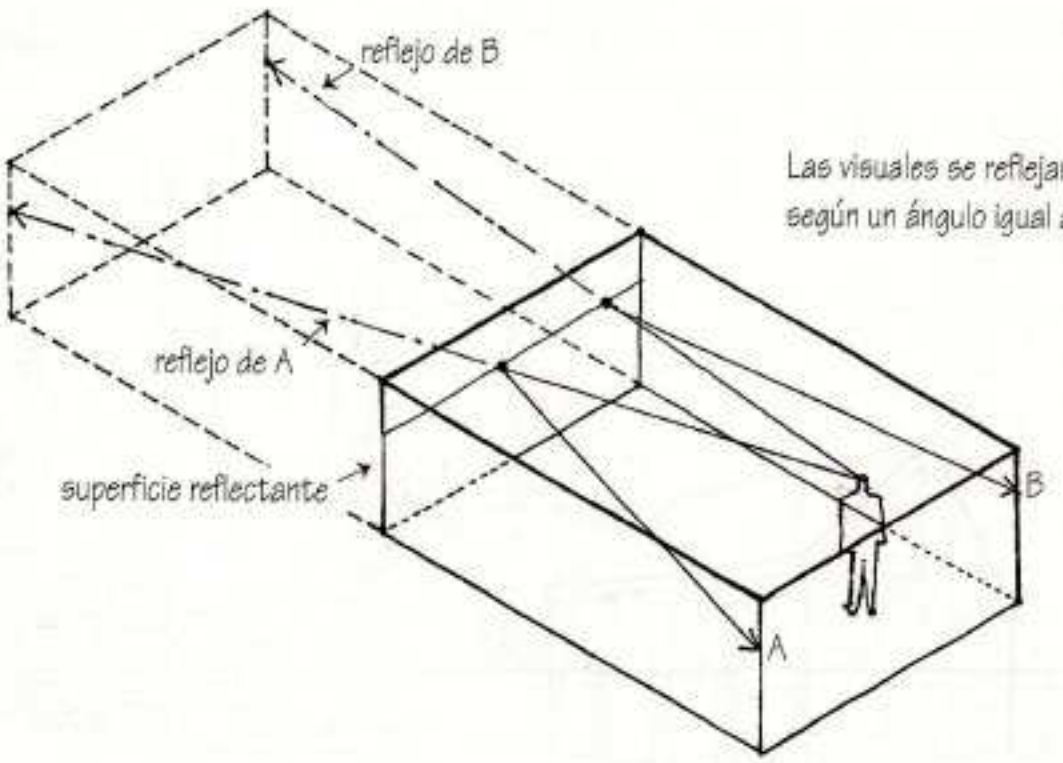
Las líneas oblicuas no paralelas a la superficie reflectante aparecen inclinadas con el mismo ángulo, pero de sentimiento contrario en el reflejo.



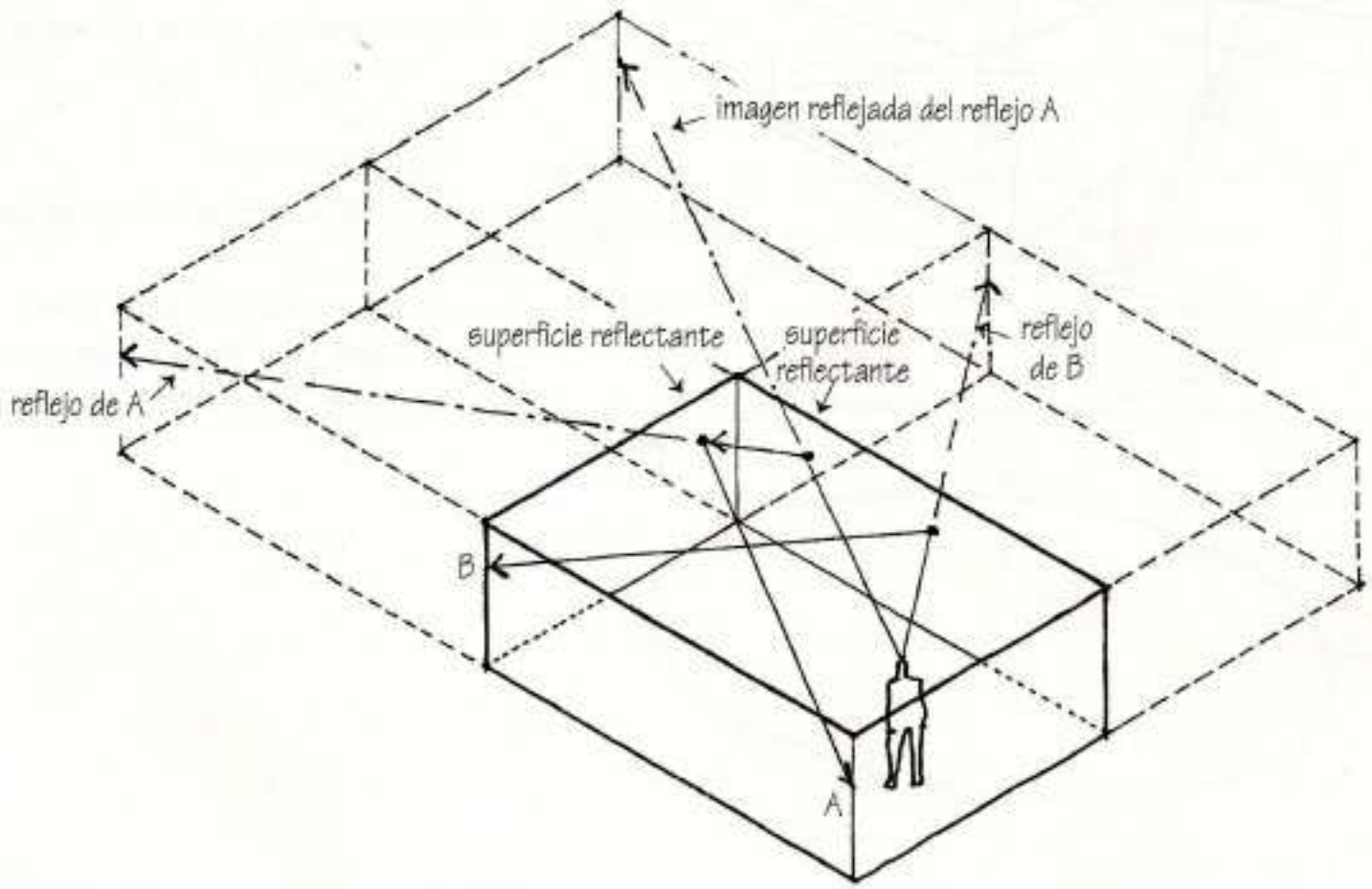
- La orilla establece el plano horizontal reflectante:
  - o pertenece a este plano.
  - $oa = oa'$
  - $ab = a'b'$
- Los reflejos de las verticales son continuaciones de estas verticales.
- Las rectas horizontales paralelas al plano horizontal reflectante tienen el mismo punto de fuga que las rectas horizontales normales.

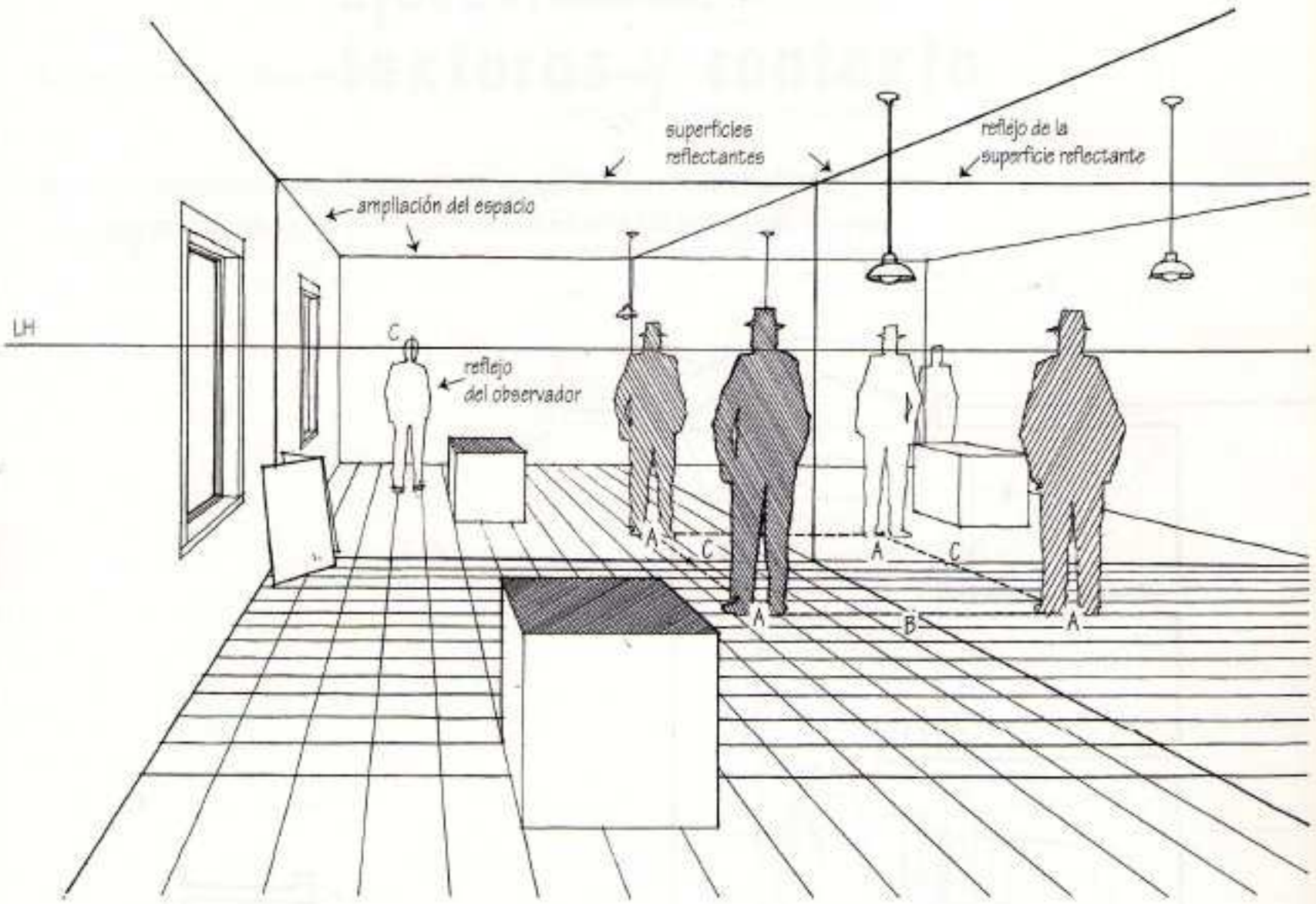
Cuando se dibuje la perspectiva de un espacio interior que tenga una o más superficies reflectantes, el procedimiento a seguir es semejante al expuesto en la página anterior Cada reflejo duplica la dimensión aparente del espacio según una dirección perpendicular a la superficie reflectante.

El reflejo de un reflejo cuatriplicará el tamaño aparente del espacio.



Las visuales se reflejan en una superficie según un ángulo igual al de incidencia.

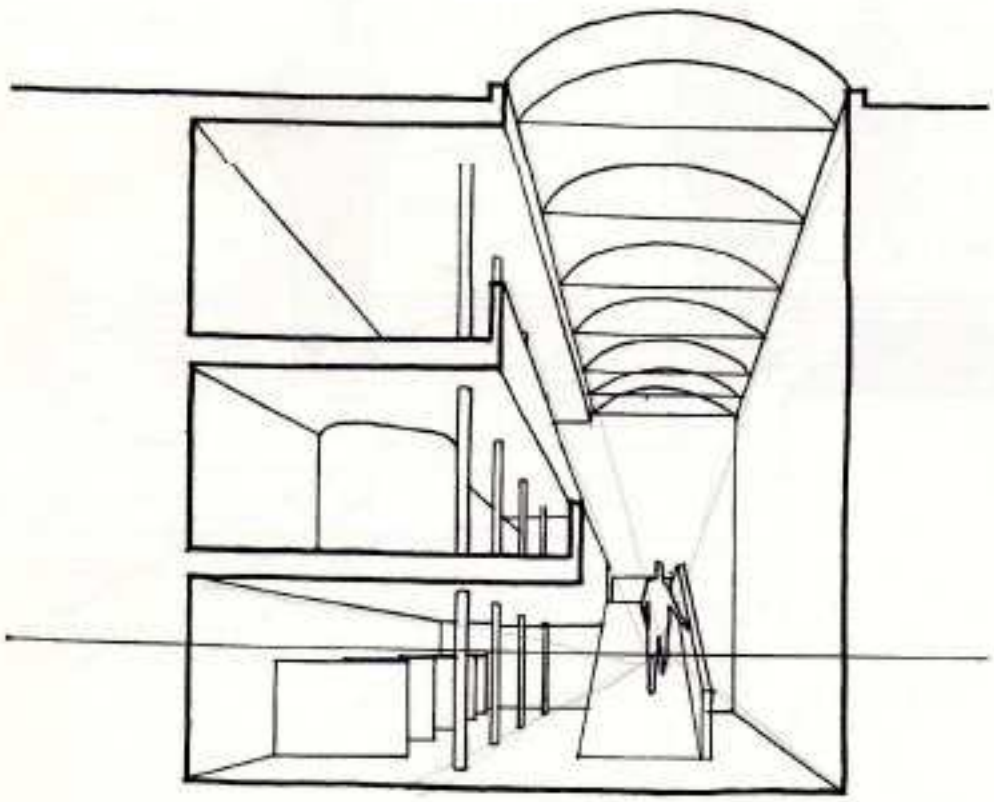


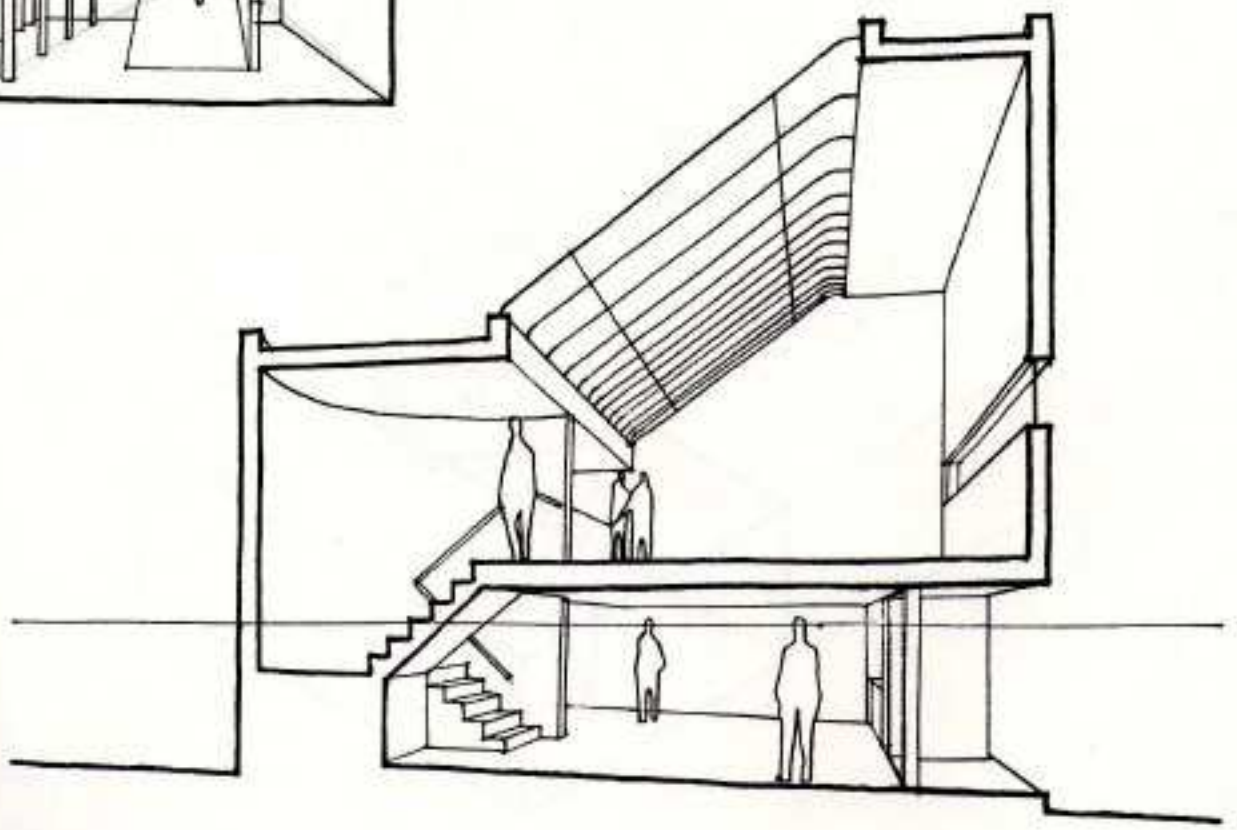

superficies reflectantes
reflejo de la superficie reflectante
ampliación del espacio
LH
C
reflejo del observador
A
C
A
C
A
B
A

Una sección de un edificio (ver páginas 34-35) también se puede ver en perspectiva (tanto de una fuga como de dos), introduciendo así una visión más natural de los espacios seccionados, al mismo tiempo que se mantienen las relaciones y la definición espacial que una sección normalmente ilustra.

Al construir una sección perspectiva, el plano vertical de una sección se transforma en el plano del cuadro en la perspectiva.

Al igual que en la sección normal, hay que dar realce a los espacios interiores y exteriores que se seccionan, más que a los detalles de construcción de la estructura misma.





4

Ejecución de texturas y contexto

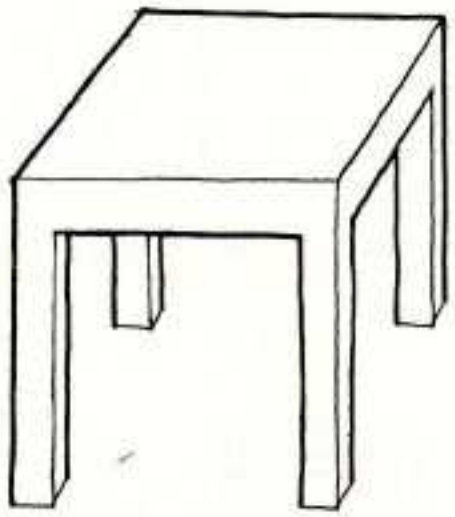
Podemos dar más significado a un dibujo si representamos el contexto en que se encuentra, sus imágenes positivas y negativas y la relación entre las áreas claras y las oscuras.

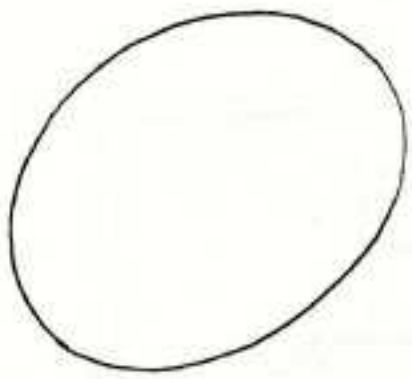
En el último capítulo se utilizó una técnica de dibujo a base de líneas puras. Aunque los dibujos de contornos, sin aditamentos ni tonos, pueden ser muy elegantes como objetos gráficos bidimensionales, también son solamente imágenes abstractas de la realidad y representan el perfil de un mundo, un mundo sin luz.

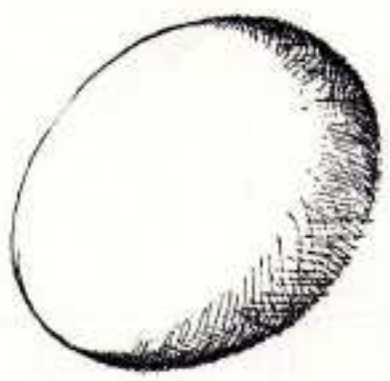
En un dibujo de contorno, los trazos no esenciales se eliminan y sólo se realzan las líneas que indican un cambio de forma. (Las líneas secundarias pueden indicar cambios de material). Si vemos un objeto como una forma bidimensional, su perfil (contorno o borde contra espacio) es su aspecto más importante y, por lo tanto, la línea de su perfil tiene que ser la de más peso.

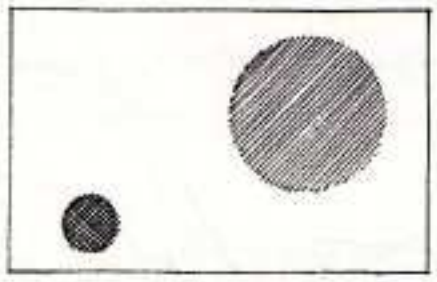
Las plantas, secciones, alzados y axonometrías realizados sólo con líneas dependen de la calidad de la línea (claridad, consistencia y continuidad) y de la diferenciación y jerarquía de su peso para expresar la forma y la profundidad espacial. Los dibujos en perspectiva pueden utilizar también las convenciones como la superposición de formas, la disminución del tamaño, el escorzo y la convergencia de rectas paralelas para representar la tercera dimensión. Sin embargo, los dibujos de líneas puras suelen ofrecer sólo una información limitada y casi siempre contienen ambigüedades.

Aunque todos los dibujos son representaciones y la diferencia entre un dibujo de línea pura y un dibujo utilizando tonos es sólo una diferencia en el grado de abstracción, un dibujo con valor tonal suele dar más información sobre el objeto dibujado. Al vivir en un mundo de luz, encontramos que el cambio en el valor del tono es la base de nuestra percepción de la forma.

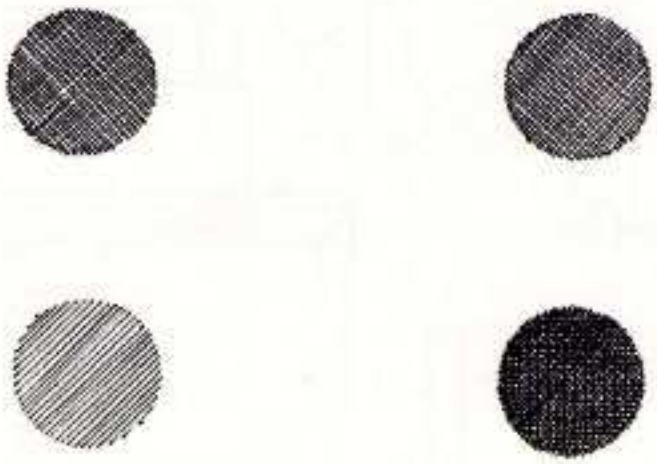






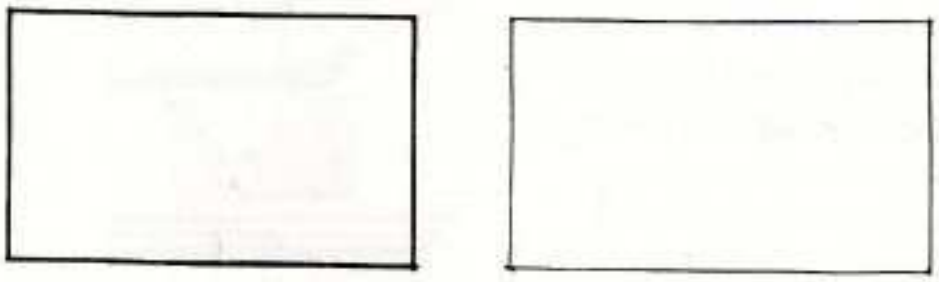


Un papel en blanco no tiene dirección ni límite ni dimensión, es infinito en profundidad. Una vez hemos dibujado en él un área con un tono o valor, la hoja gana dimensión y dirección.



Dos puntos de iguales área e intensidad (grado de oscuridad) parecen estar en el mismo plano.

Si reducimos la intensidad de uno de ellos, parecerá alejarse, mientras que el más oscuro parecerá avanzar debido a su mayor contraste con la blancura del papel. Este cambio de valor comunica visualmente la profundidad espacial.



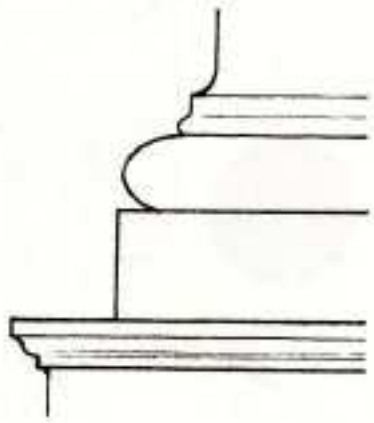
De la misma manera, dos rectángulos trazados con el mismo grosor de línea parecen pertenecer al mismo plano; y de nuevo, si incrementamos el peso de la línea de uno de ellos, parecerá avanzar mientras que el otro retrocederá.

Si el cambio en el valor del tono es la base de la percepción de la forma, entonces el contraste en el valor es la llave de la definición gráfica de la forma. Este contraste tiene que ser discernible. Si se usan tramas u otro tipo de materiales para representar la forma, hay que ser capaz de mirarse el dibujo una vez acabado y juzgar si el contraste existente entre las distintas áreas del dibujo es representativo de las cualidades de forma y espacio que se tienen en mente.

Hay cuatro técnicas básicas de dibujo y cada una de ellas emplea medios de ejecución distintos:

1. Dibujo de líneas puras: Hay que prestar mucha atención a la cualidad de la línea (claridad, consistencia, continuidad) y a la diferenciación y jerarquía adecuadas del peso de la línea.

- líneas de sección
- líneas de perfil (siluetas)
- transiciones en la forma (esquinas)
- texturas de las superficies
- cambios en los materiales



2. Tono de líneas

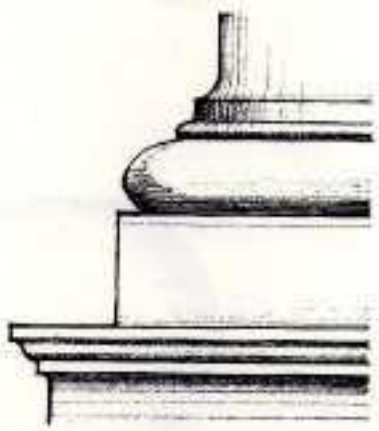
3. Tono puro

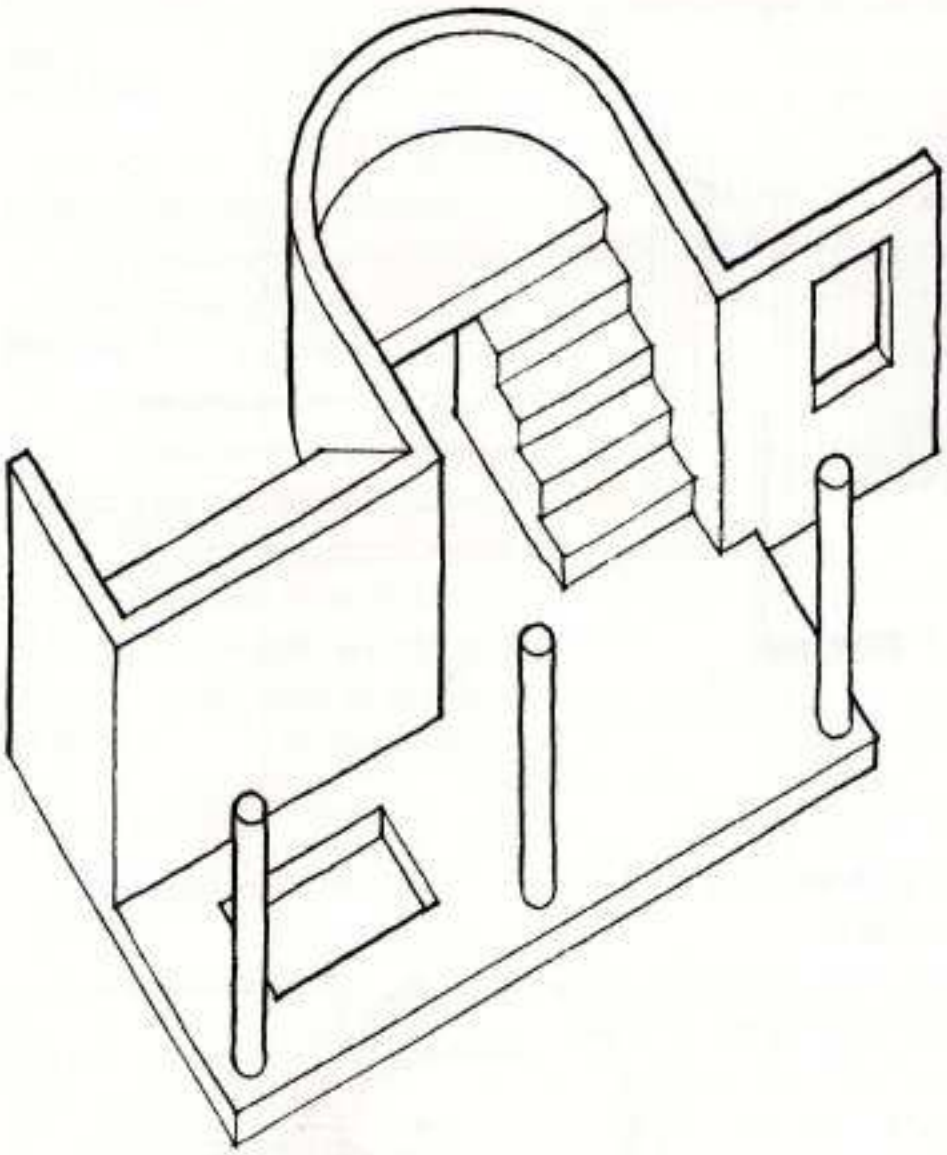
Cuando se emplea una técnica de tonos, los cambios discernibles en su valor (grafiado de materiales, texturas, superficies sombreadas y sombras) pueden definir bordes espaciales y esquinas (que normalmente vienen definidos por líneas).



4. Línea y tono

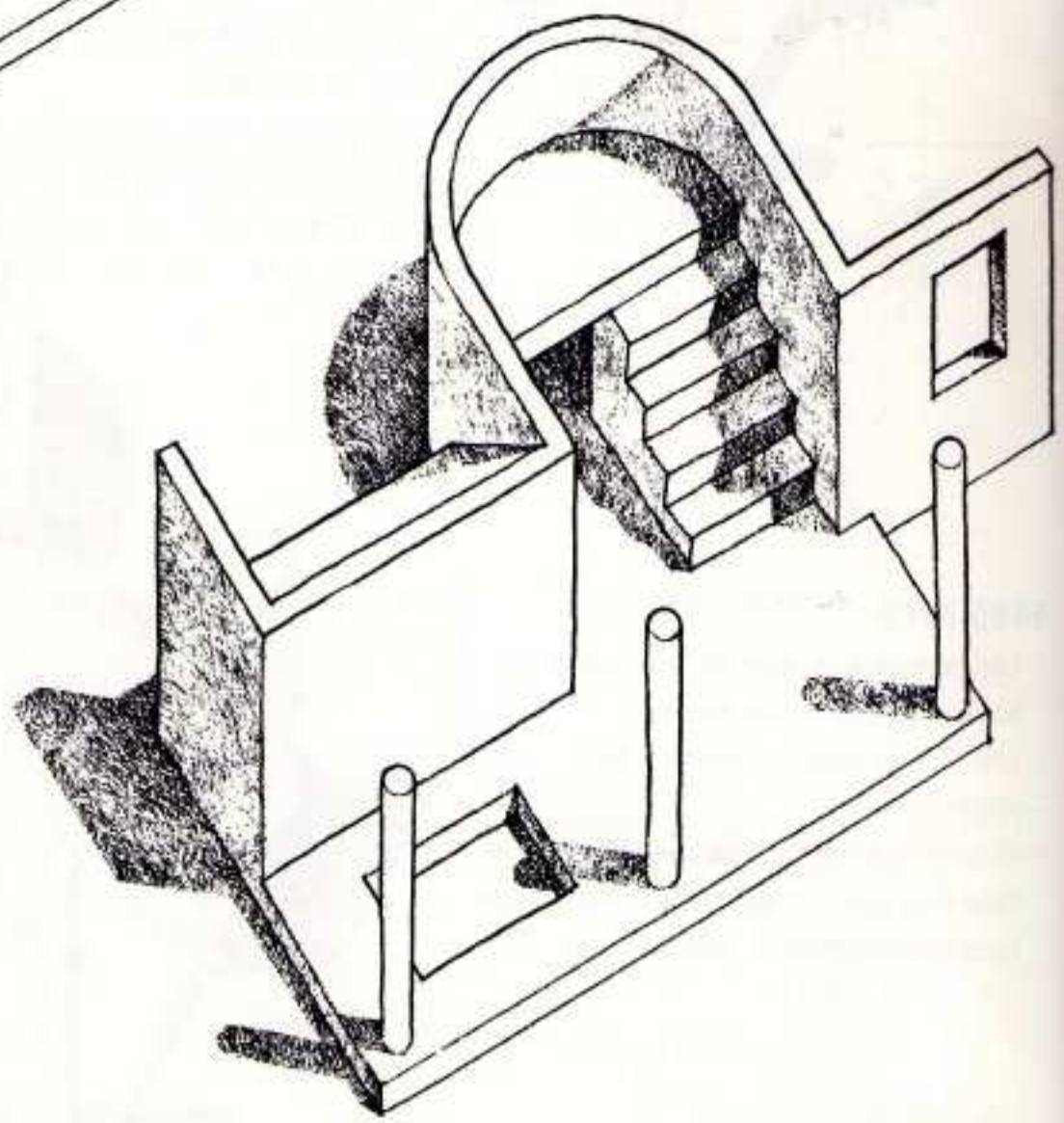
Cuando los cambios de valor no son discernibles, hay que reforzar los bordes espaciales y las esquinas con una técnica de líneas.





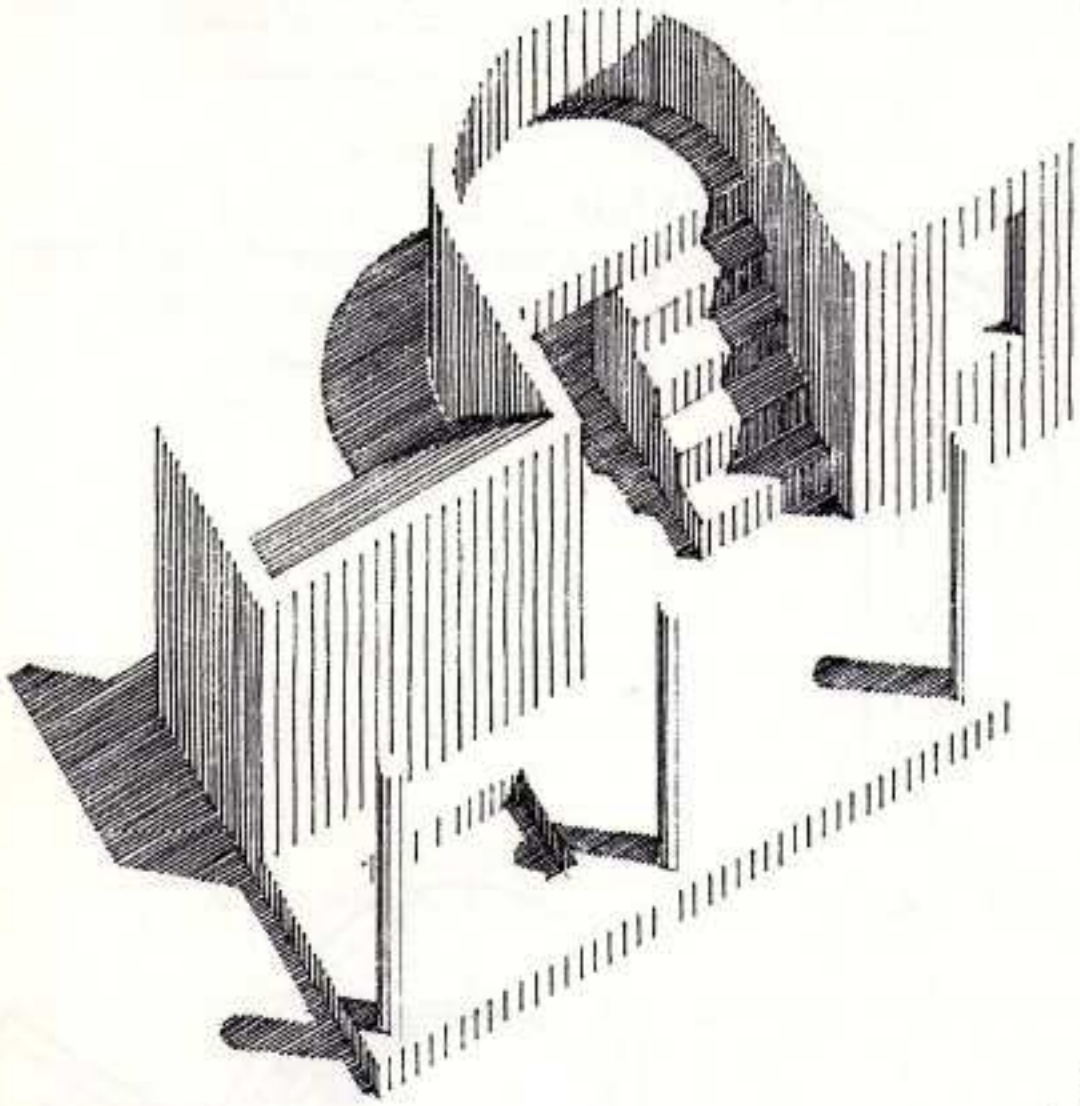
LÍNEA PURA

- Las líneas definen los bordes espaciales y las esquinas.
- Se emplea una línea más gruesa para perfilar (o siluetear) los bordes contra el espacio.



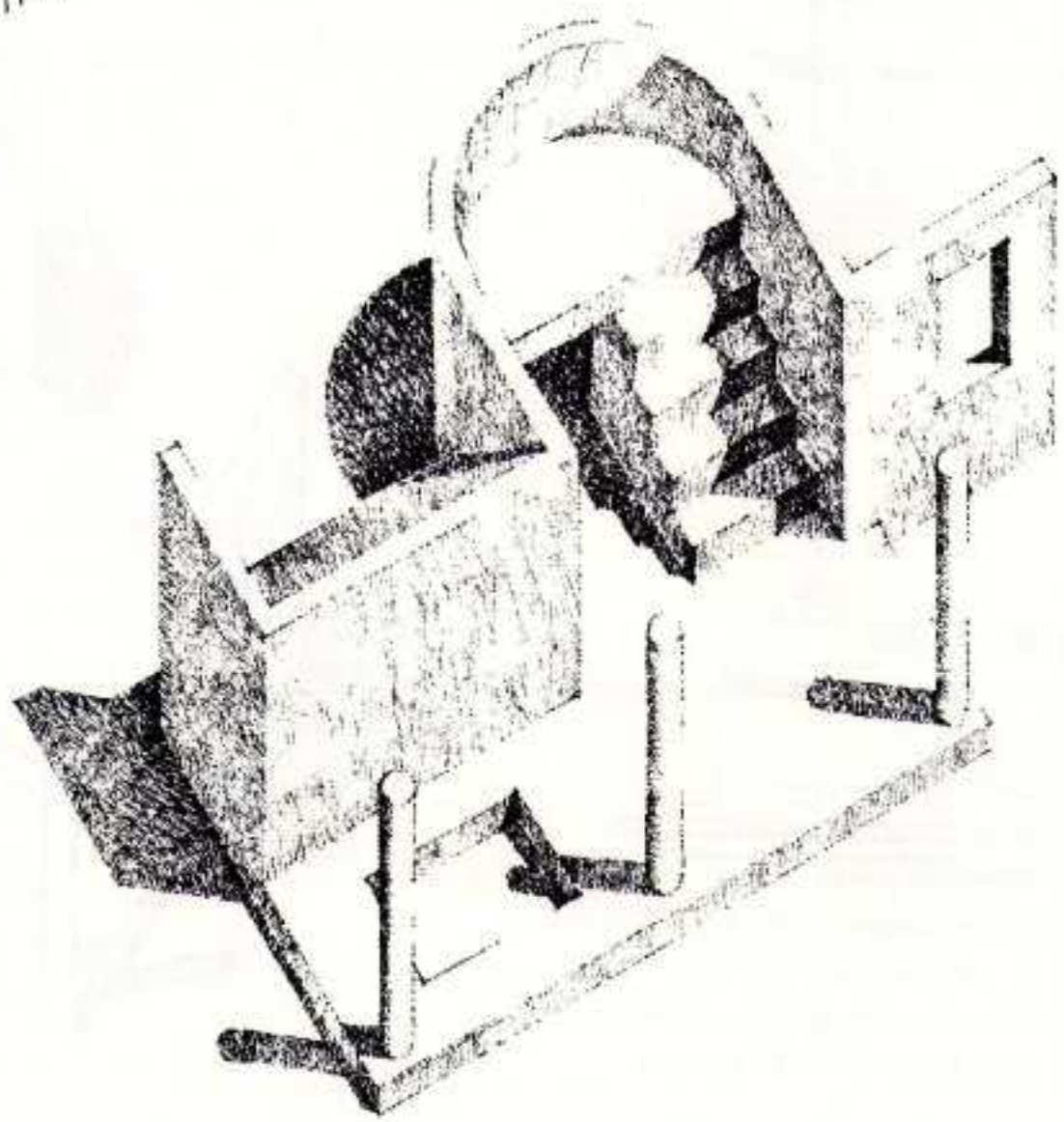
LÍNEA Y TONO

- Las líneas definen los bordes espaciales y las esquinas.
- El silueteado es opcional.
- Valores tonales homogéneos indican superficies planas.
- Valores tonales no homogéneos indican formas curvilíneas.
- Las sombras proyectadas suelen ser más oscuras que las sombras propias.



TONO DE LÍNEAS

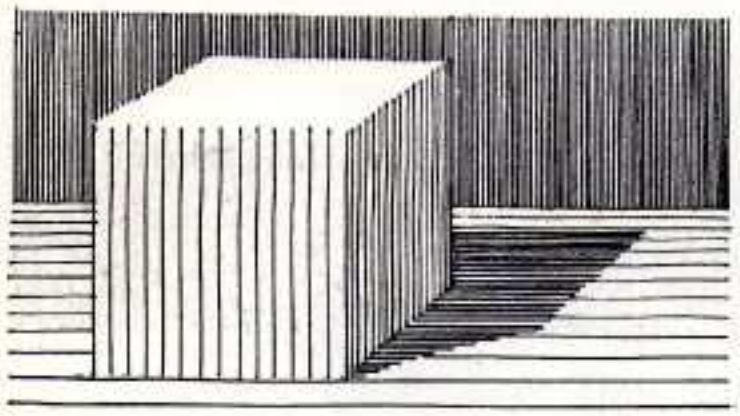
- Los cambios en el espaciado entre líneas definen los bordes espaciales y las esquinas (es imprescindible un cambio discernible en el valor).
- Líneas igualmente espaciadas representan superficies planas.
- Las líneas desigualmente espaciadas indican formas curvilíneas.
- La dirección de las líneas tiene que responder a la orientación horizontal y vertical de las superficies representadas.



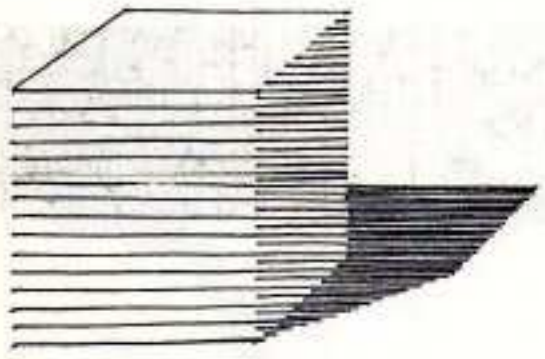
TONO PURO

- Los cambios en el valor del tono indican los bordes espaciales y las esquinas.
- Los cambios de valor tienen que ser discernibles.
- Si la representación tonal tiene dirección, ésta tiene que corresponder a la orientación horizontal y vertical de las superficies.

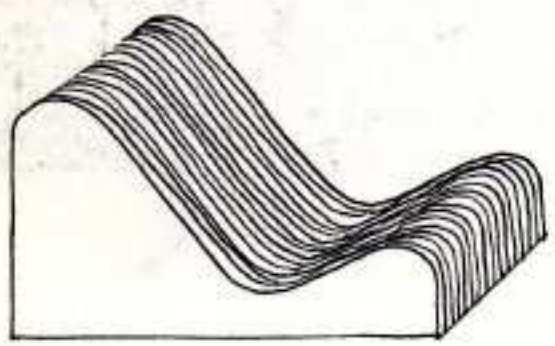
TÉCNICA	MEDIOS: BLANCO Y NEGRO		MEDIOS: COLOR		REPRODUCCIONES
Linea **Tonos de lineas**	lápiz tinta negra o gris rotulador negro		lápices de colores tintas de colores rotuladores de colores		ozalid de línea negra ozalid sepia ozalid Mylar fotóstato (positivo y negativo)
	línea	**tono**	**línea**	**tono**	
Linea y tono	lápiz rotulador tinta	lápiz Magic Marker Magic Marker tinta desleída tramas	lápiz rotulador tinta	lápiz pastel Magic Marker acuarelas tramas collage	las copias arriba indicadas pueden servir como bases para calcos.
Tono puro	lápiz carboncillo tinta desleída tramas aerografía		lápices de colores pastel acuarelas tramas acrílicos aerografía		

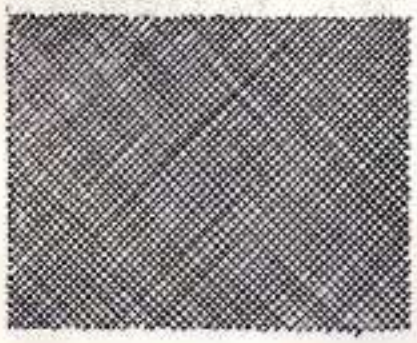


En la página siguiente hay cuatro técnicas para dar valor y textura a una superficie: todas ellas son no-direccionales excepto la parte izquierda de la primera. Cuando se emplean sólo líneas paralelas, su dirección tiene que reforzar la del plano al que dan valor (es decir líneas verticales para planos verticales/líneas horizontales para planos horizontales).



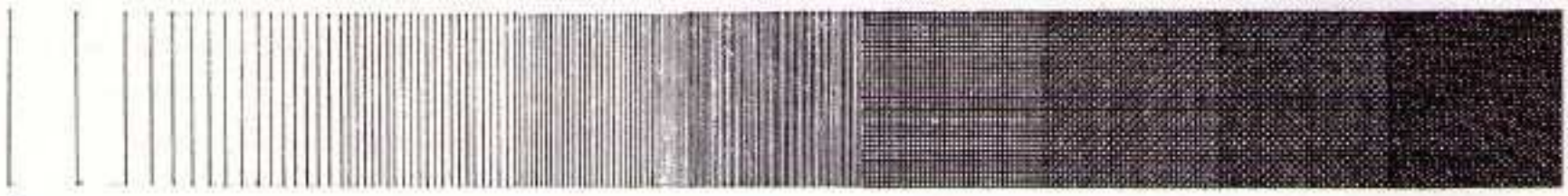
Entre el blanco y el negro existe una gama entera de grises. Ninguna de las cuatro ilustraciones siguientes muestra una transición suave del blanco al negro. En todas ellas, sin embargo, hay un punto entre el blanco y el negro en que las líneas, los trazos o los puntos pierden su identidad particular (no su identidad como técnica) y se transforman en un campo gris. A partir de este punto, el contraste con el campo blanco es suficiente para no requerir una línea que defina el límite del campo gris. Hay que tener esto presente al ejecutar sombras y sombreados, para evitar que el límite de la sombra adquiera más fuerza que el límite del plano, que sigue siendo lo más importante.







Cuando se da valor o textura a una superficie plana, el trazado tiene que ser constante en toda la extensión del plano. Si hay partes más claras o cambios súbitos en el valor el plano parecerá alabeado.



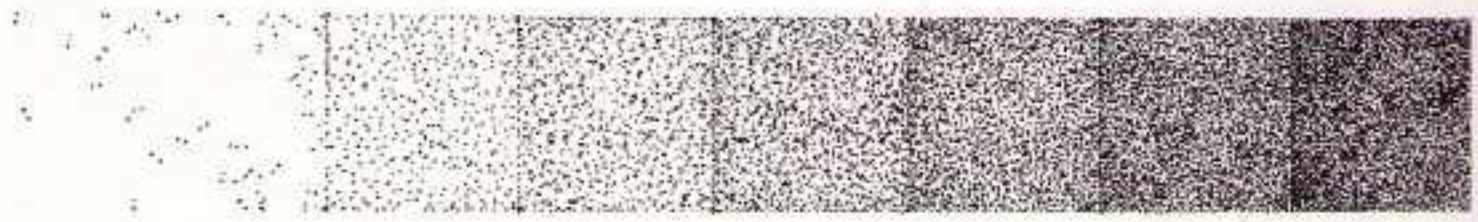
línea

Lápiz; emplear una plantilla de borrar para dejar el campo bien delimitado
tinta; emplear Scotch Magic Tape para cubrir el límite.



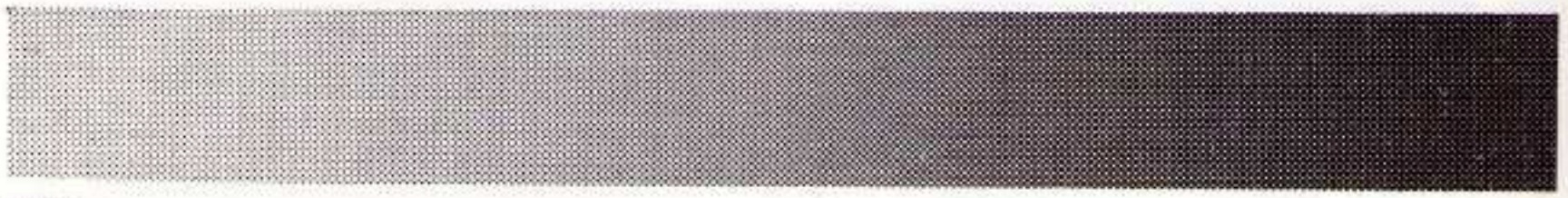
trazos

Trabajar contra una regla en vez de cubrir el límite.



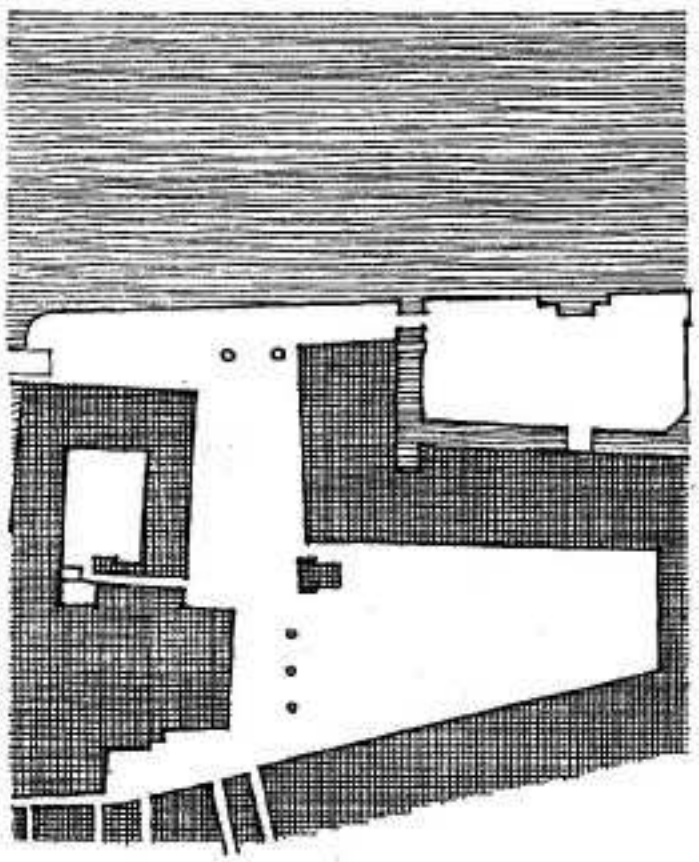
punto

Nótese que el límite del campo está formado por una serie de puntos en vez de una línea.

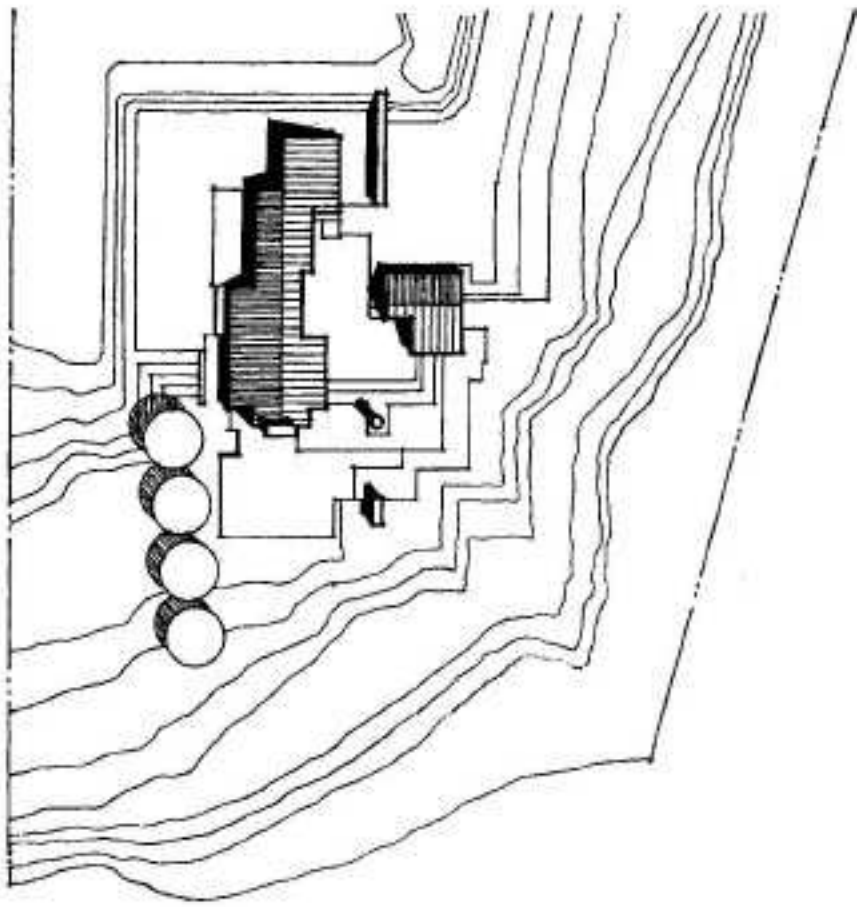


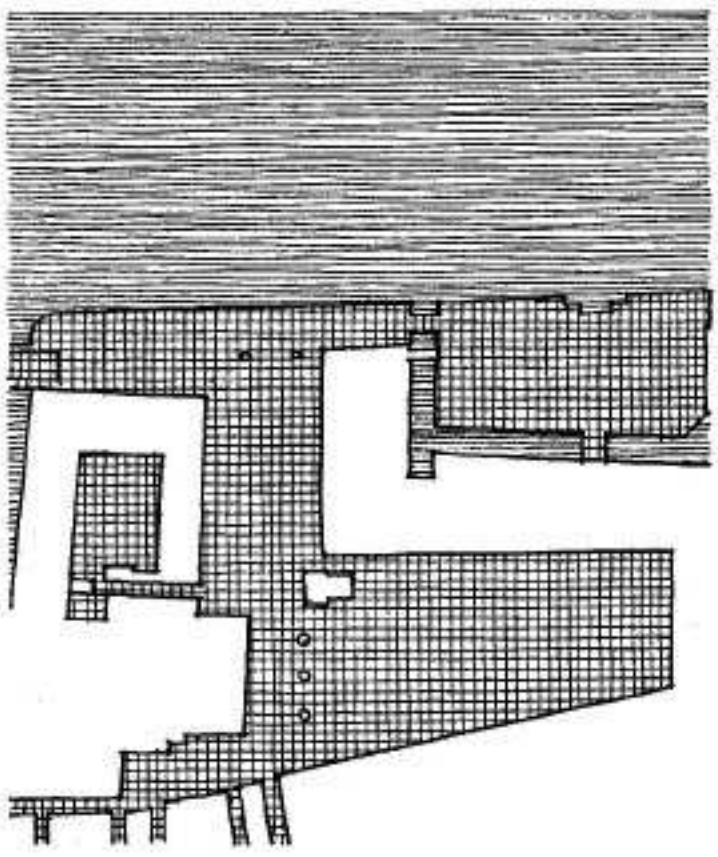
trama

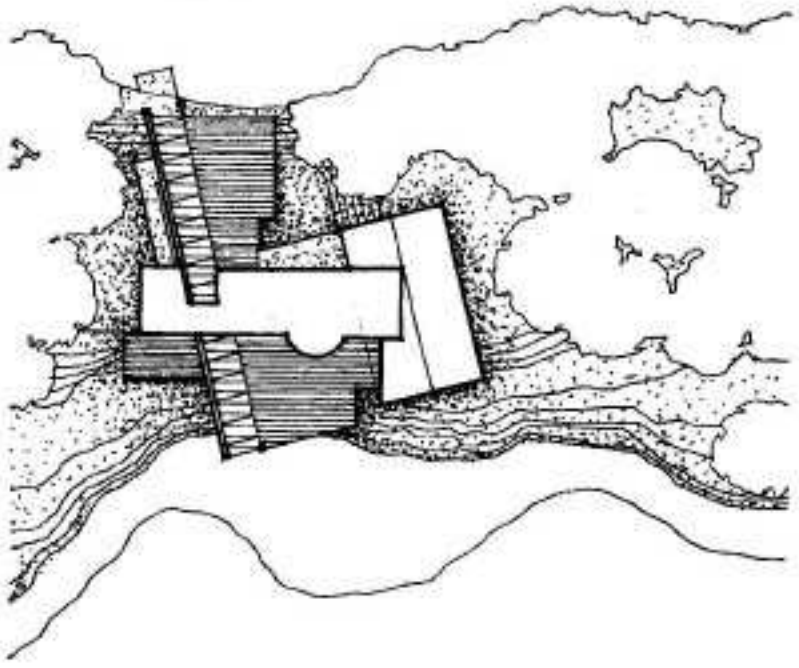
Los dibujos de esta página y de las nueve siguientes muestran cómo pueden emplearse los valores tonales para aumentar el grado de definición de la profundidad, centrándose en las distintas clases de dibujo arquitectónico. Véanse también las páginas 116-126 donde se ofrecen ejemplos de sombras propias y arrojadas en este mismo género de dibujos.



La principal aplicación de los valores tonales en planos de emplazamiento se orienta a definir el edificio en su contexto. El contraste entre la forma constructiva y el espacio que la rodea se alcanza haciendo que la primera sea una figura oscura en fondo claro o viceversa (ver también la pág. 32).

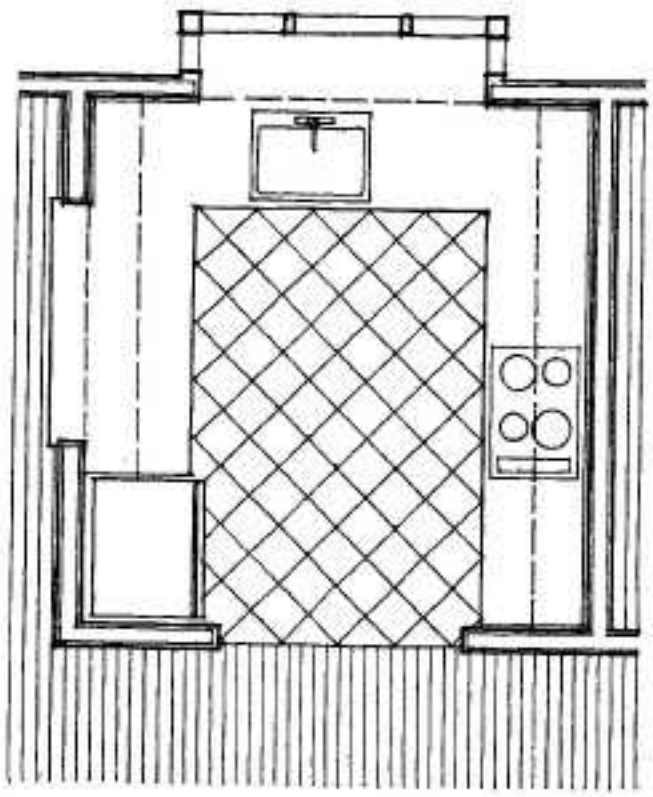


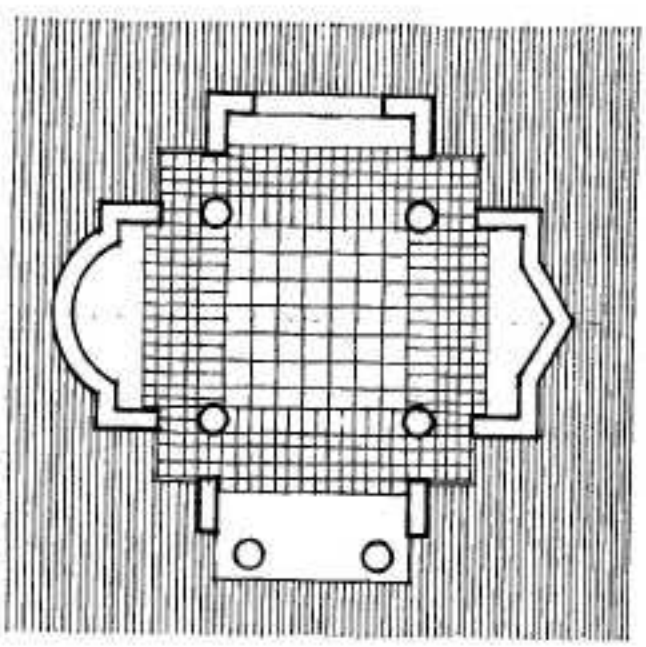


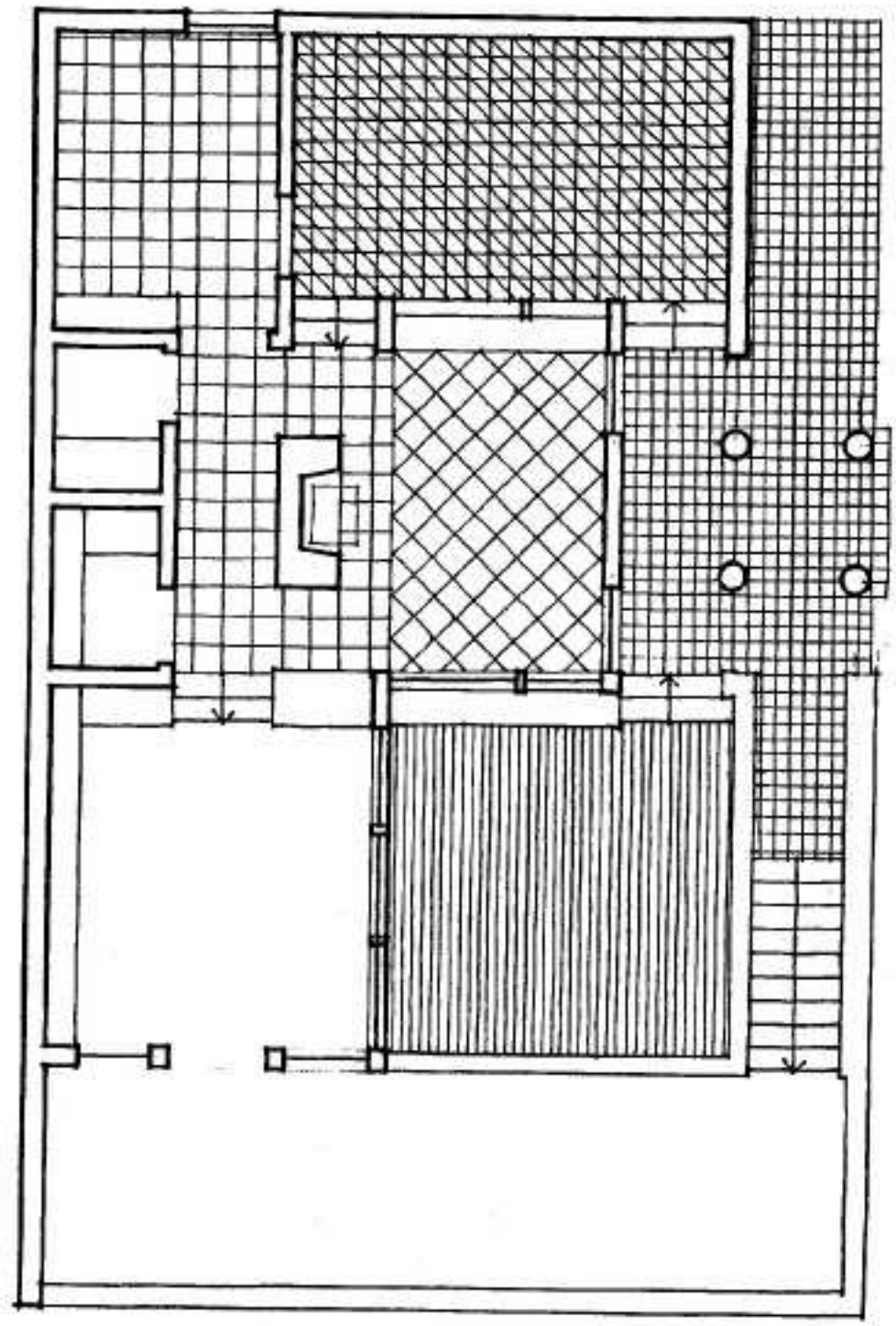


El dibujo del juego de las juntas del pavimento del suelo en una planta implica la aplicación de un valor tonal que aísla y proporciona una base a los elementos situados sobre este plano. Cuando la planta represente varios niveles del suelo se variará la intensidad del valor tonal para facilitar la comunicación de las distintas profundidades de los planos del suelo que están por debajo del de corte. Por regla general a mayor profundidad, mayor oscuridad del valor tonal.

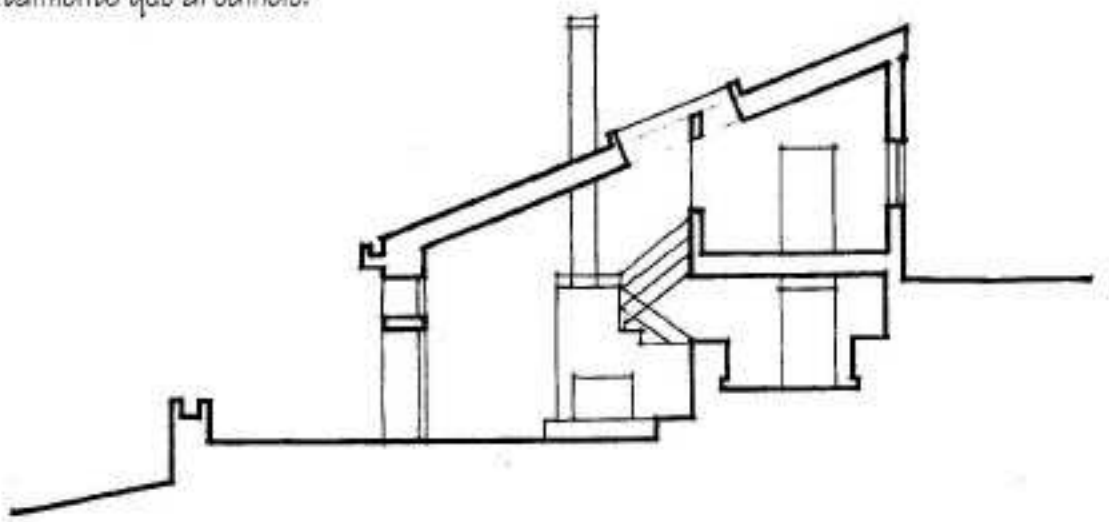
Si el tema que se define en planta tiene valores tonales al igual que el resto del fondo, los elementos seccionados se dejan en blanco o se les aplica un valor claro. Sin embargo, habrá que asegurarse de que el contraste es suficiente para diferenciar los elementos seccionados, de no ser así se recomienda regruesarlos.

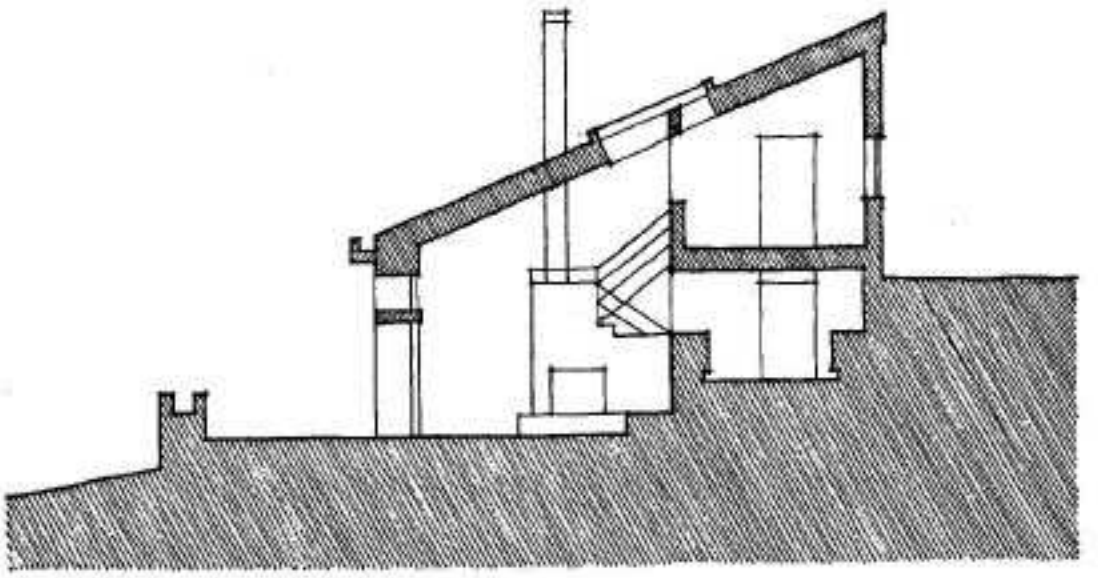


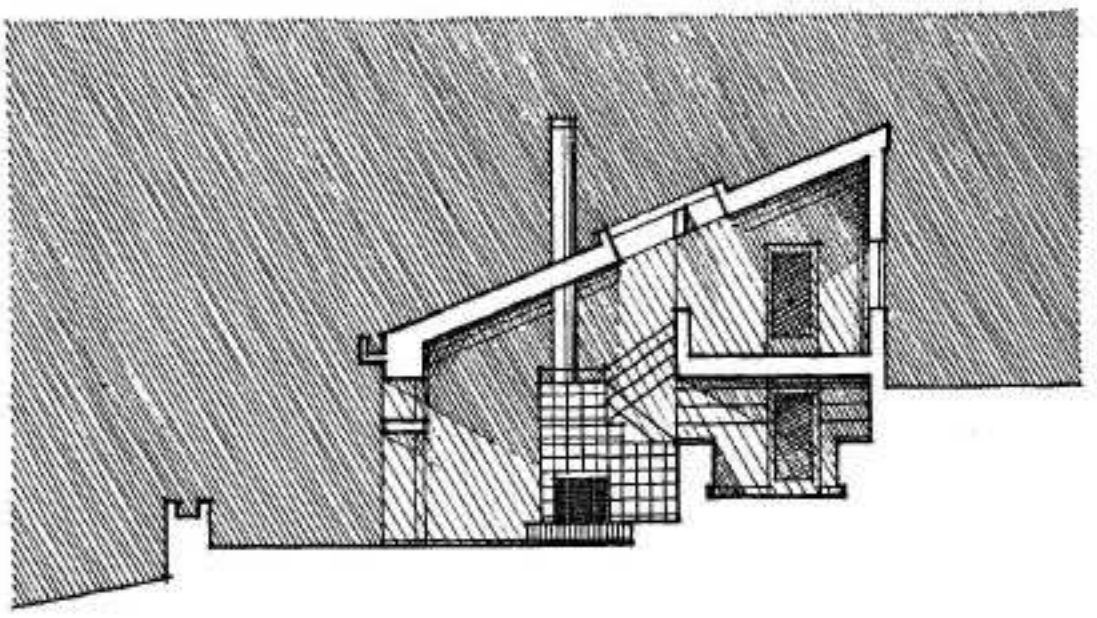




La principal utilidad de los valores tonales en una sección es que son un medio de contrastar los elementos seccionados y lo que se ve en alzado más allá del plano de corte. En el dibujo de arriba se observa que dichos elementos se regruesan. En el dibujo central se destacan mediante un valor tonal oscuro y en el inferior derecho se invierte el sistema tonal y los elementos seccionados destacan sobre un fondo oscuro. Adviértase que en estos dos últimos dibujos la relación que se establece entre la forma constructiva y el terreno se pone de manifiesto representando explícitamente la sección de éste y dándole igual tratamiento que al edificio.









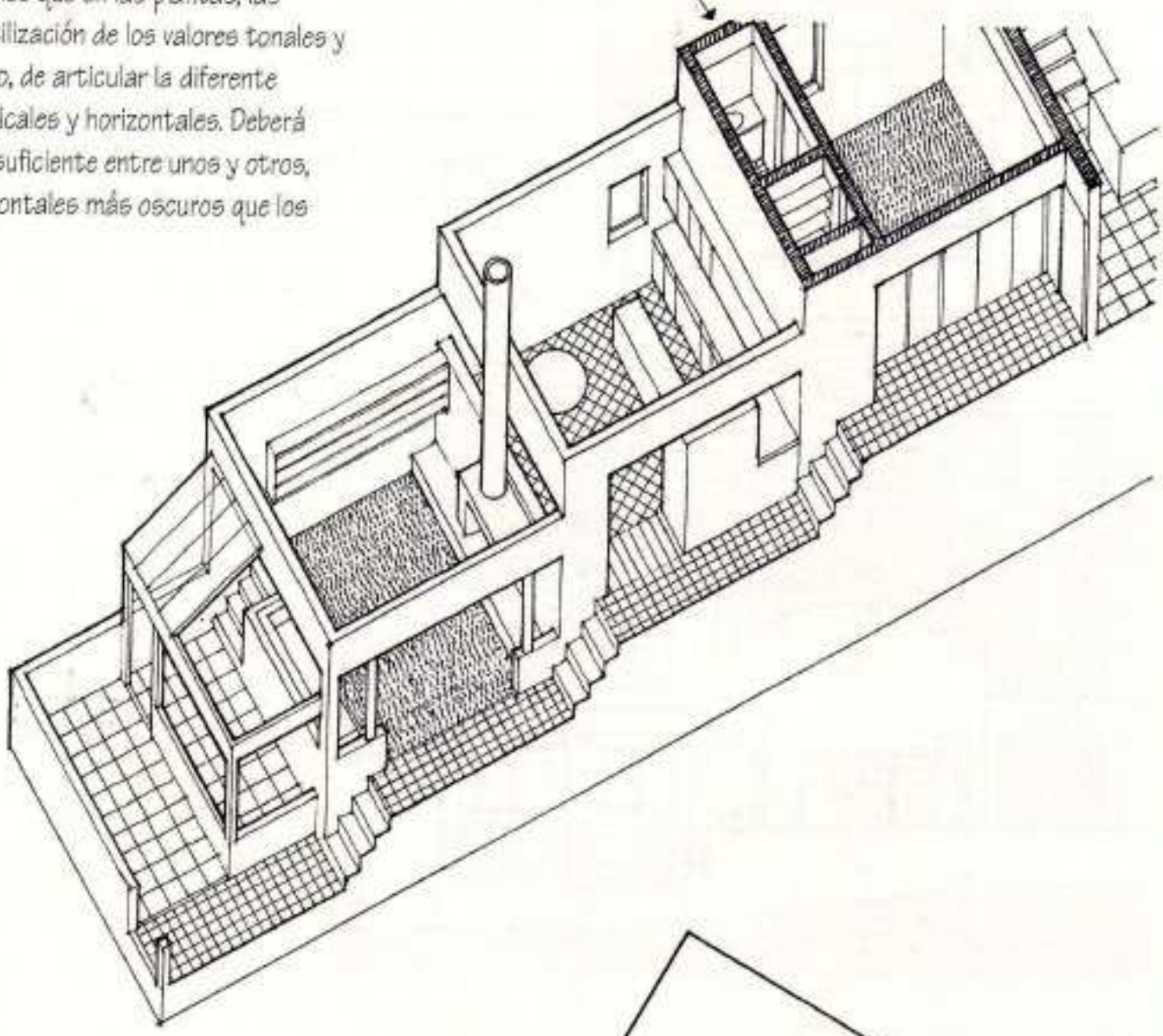
En estos alzados se hace nuevamente uso del contraste de valores tonales para situar algunos elementos por delante de otros. La profundidad en un alzado viene de ejecutar los materiales y las texturas de los elementos anteriores con más pormenor que la de los posteriores. Este sistema de valores admite su inversión de modo que los fondos sean más oscuros que los primeros planos.

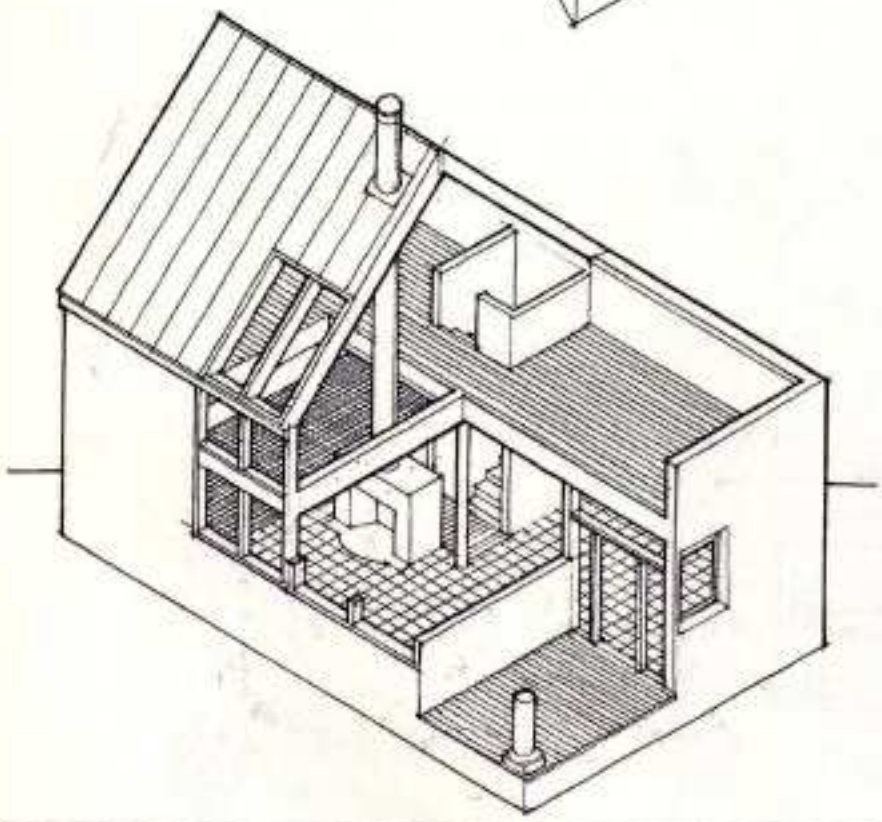
Para las formas más cercanas al observador, además de un buen contraste, es importante también gozar de buenas cualidades figurativas, es decir, buen contorno y definición sobre el fondo.

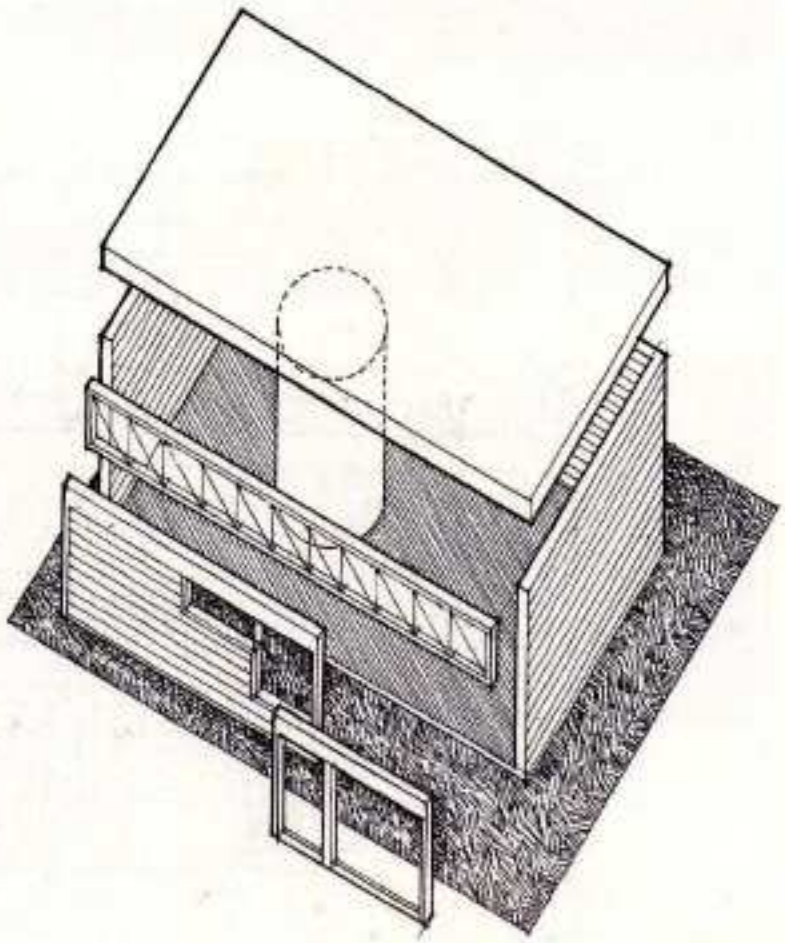


En las axonometrías, las formas y espacios tridimensionales que definen son más ostensibles que en las plantas, las secciones y los alzados. La utilización de los valores tonales y el contraste mira, por lo tanto, de articular la diferente orientación de los planos verticales y horizontales. Deberá siempre existir un contraste suficiente entre unos y otros, siendo generalmente los horizontales más oscuros que los verticales.

Las secciones que descubren los espacios interiores de un edificio pueden indicarse con un valor tonal.



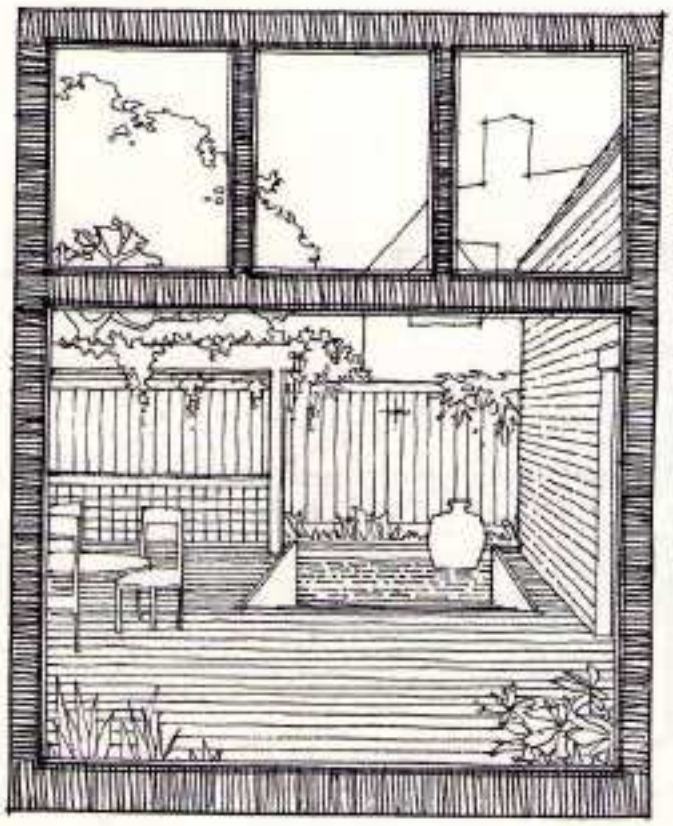




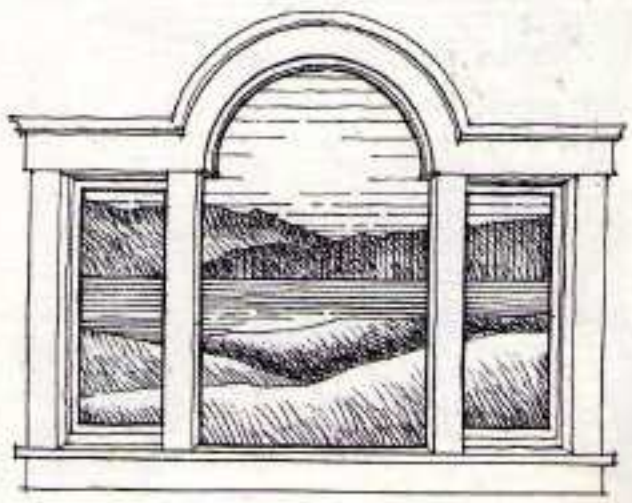


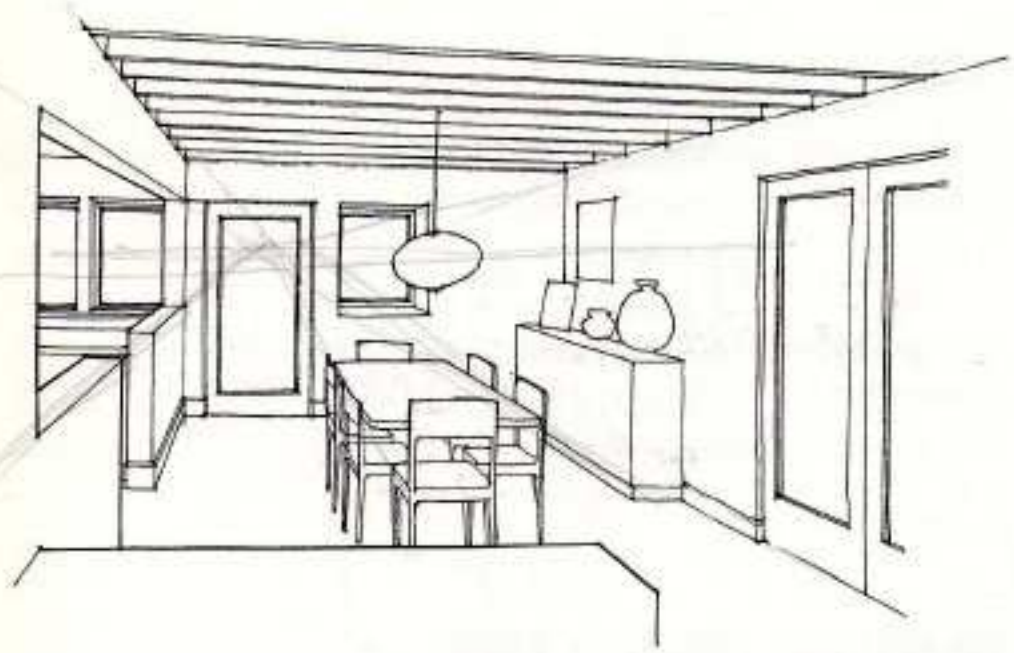
En las perspectivas se usan los valores tonales para realzar la profundidad, definir el campo del dibujo y centrar la atención del observador

En estos ejemplos el valor tonal sirve para definir un campo para la perspectiva. A los elementos seccionados se les aplica un valor para aislar o enmarcar el espacio representado en el dibujo.

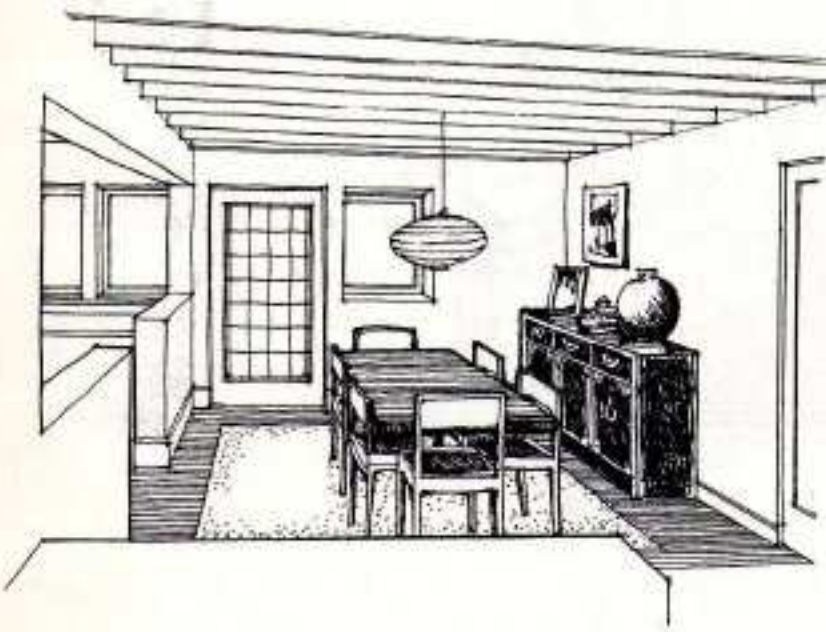


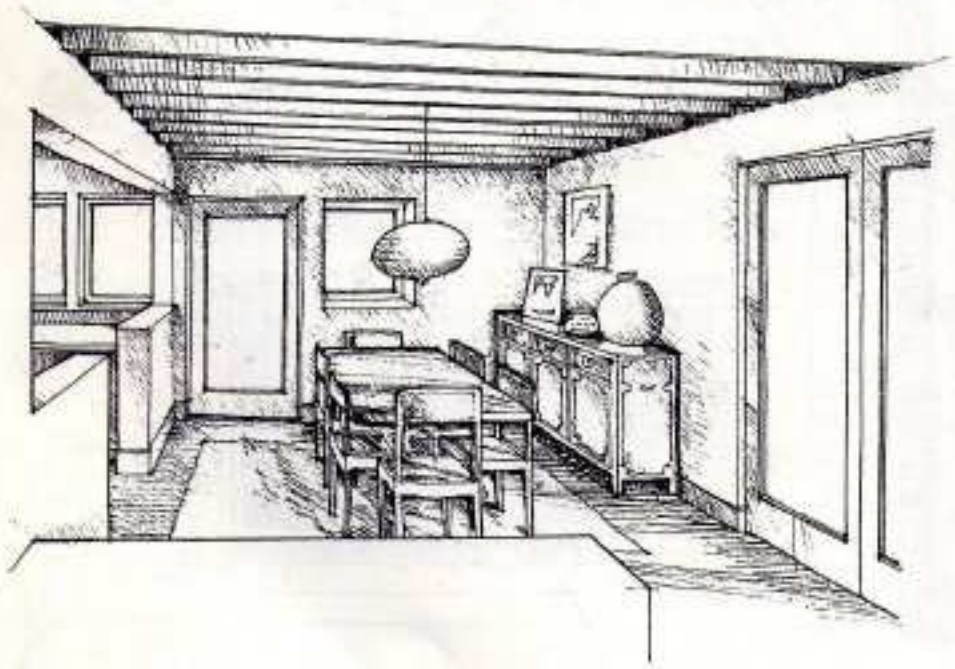
Análogamente, aquellos que se perciben desde una ventana pueden enmarcarse mediante un cambio de valor El tema puede desarrollarse dentro de un marco oscuro o viceversa.





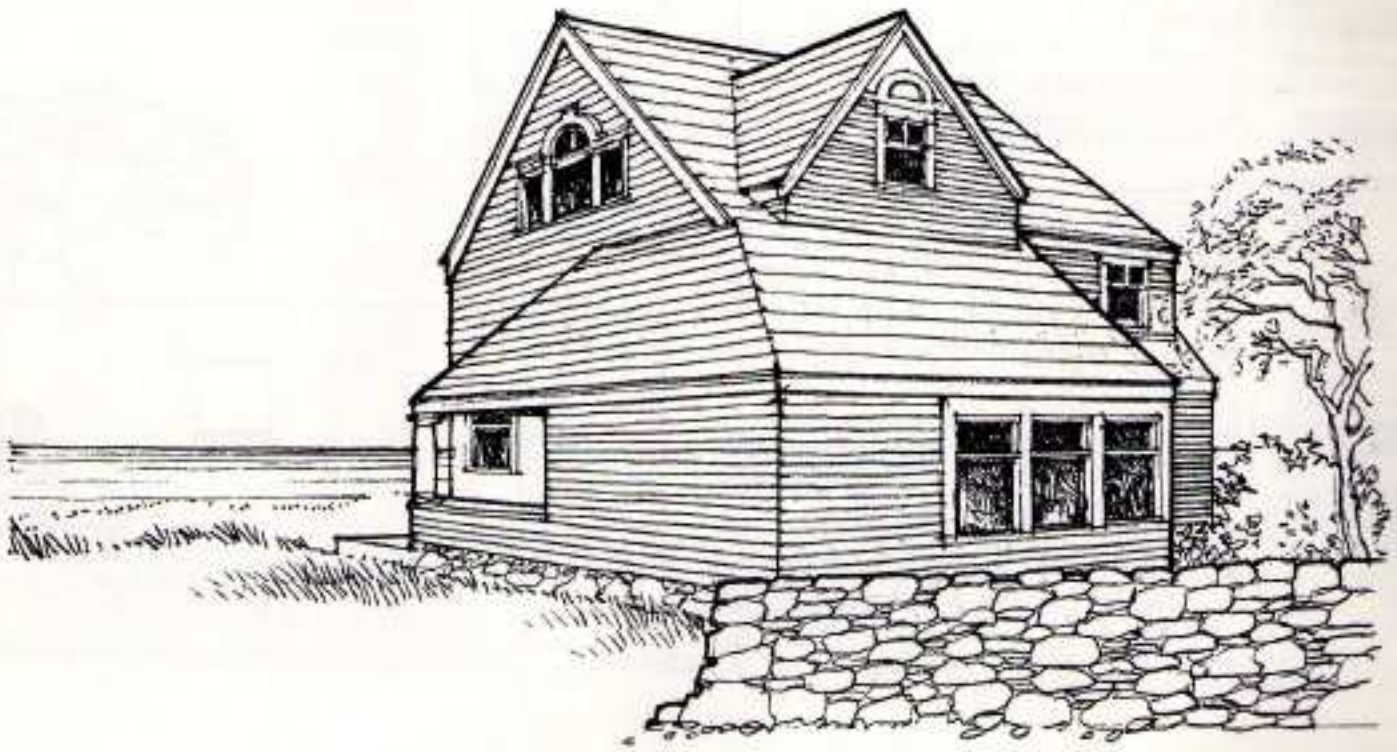
El foco de atención de una perspectiva puede definirse tratando de modo selectivo ciertos fragmentos del tema. En el dibujo central la atención se centra en los objetos del corredor, mientras que en el dibujo inferior se dispersa, pues el tratamiento del mismo procura reproducir las calidades de luz y sombra del espacio.







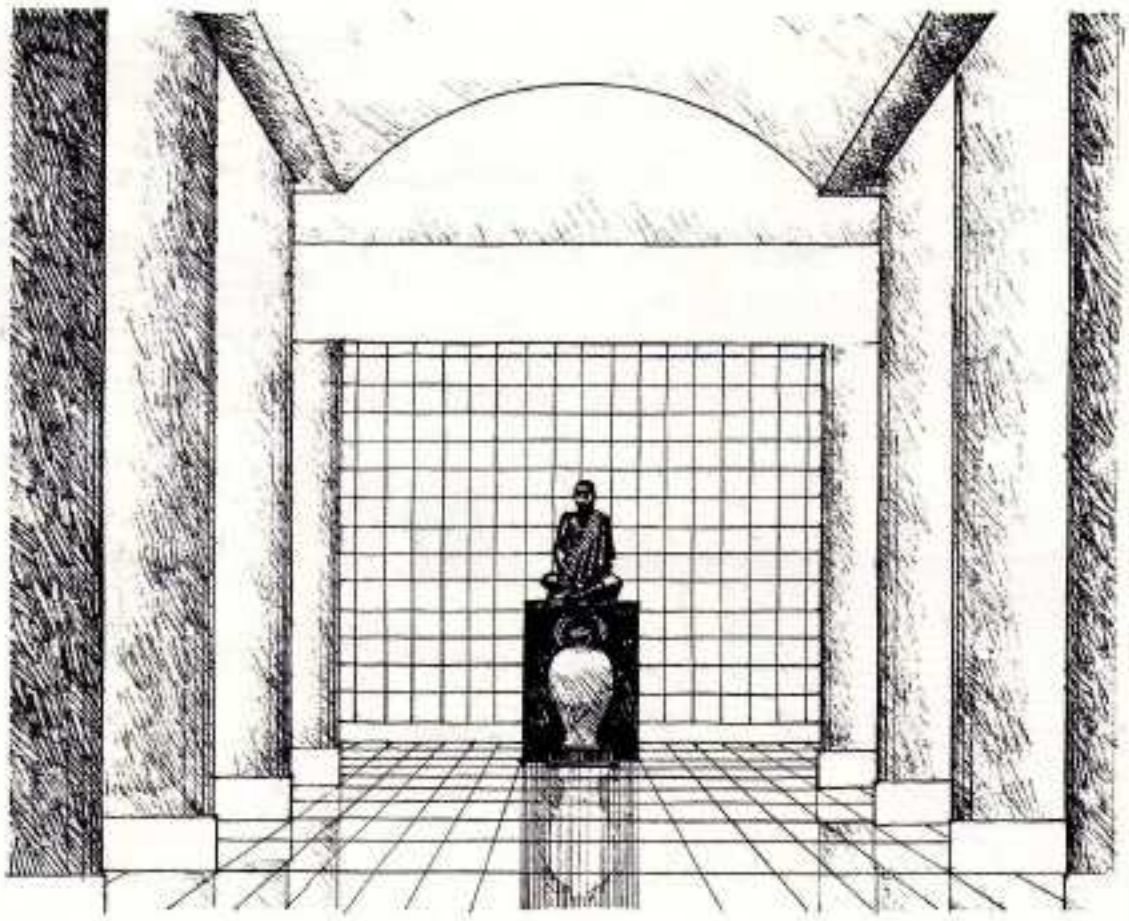
En estas perspectivas se ha puesto en práctica un sistema de valores parecido al empleado en los alzados (ver pág. 101). El dibujo de abajo es un ejemplo de un tema tratado en su integridad para que contraste con un cielo claro que hace de fondo. En el dibujo de arriba es el fondo lo que se trata en oscuro dejando el edificio y el primer plano en tono claro.



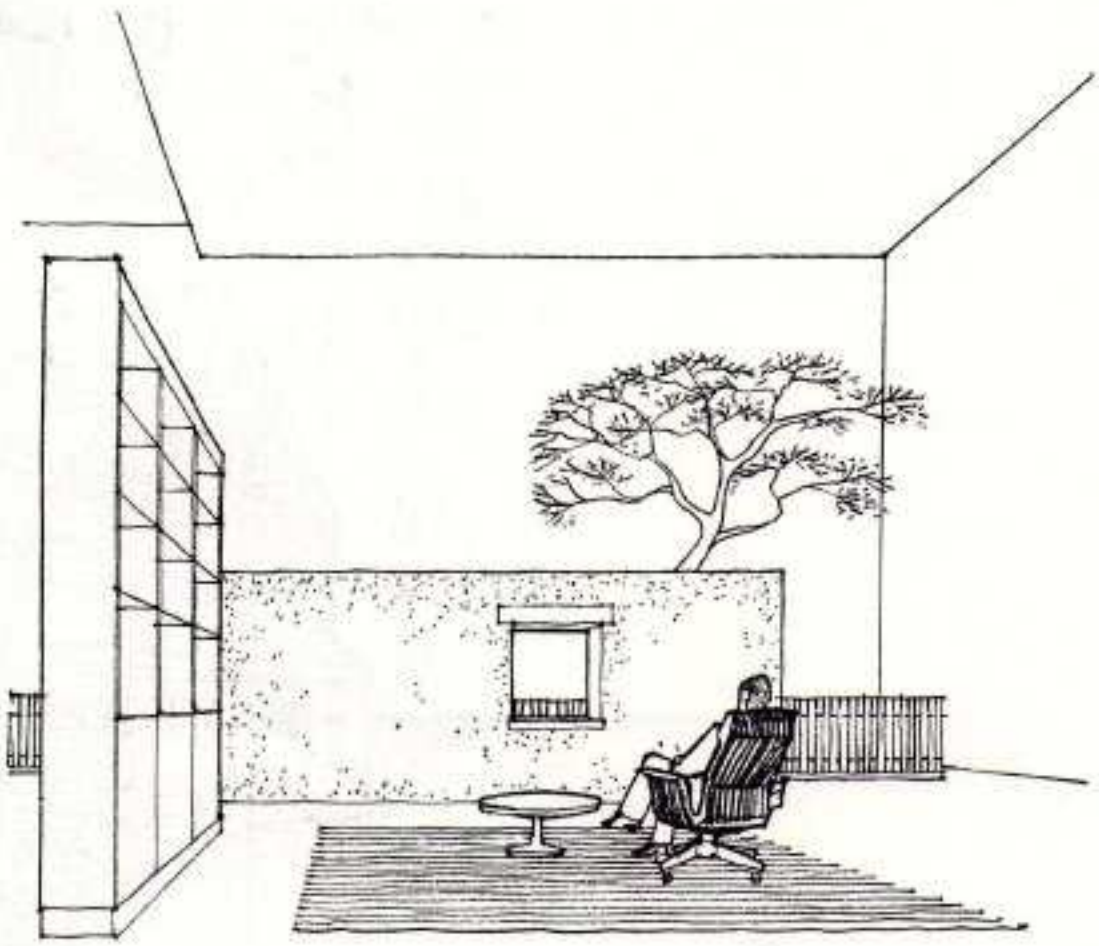
VALORES TONALES EN DIBUJOS ARQUITECTÓNICOS

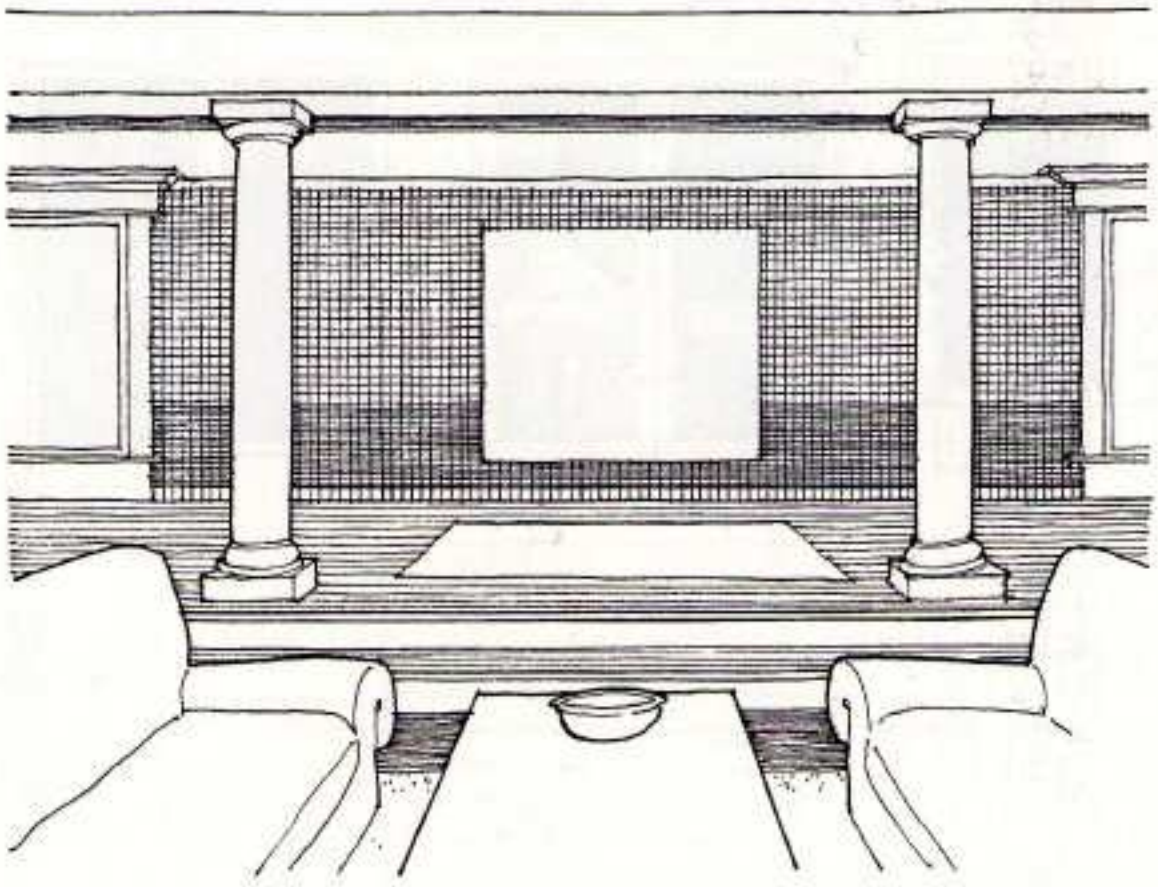
Los valores tonales tienen, en esta serie de bocetos, la misión de enmarcar las vistas y acentuar la profundidad de los dibujos.

En el dibujo de la derecha, el suelo y las paredes enmarcan y concentran nuestra atención sobre la figura del fondo que no es más que un elemento oscuro visto sobre un fondo claro. Las paredes laterales refuerzan la profundidad del tema por vía de variar el valor tonal según se alejan del observador



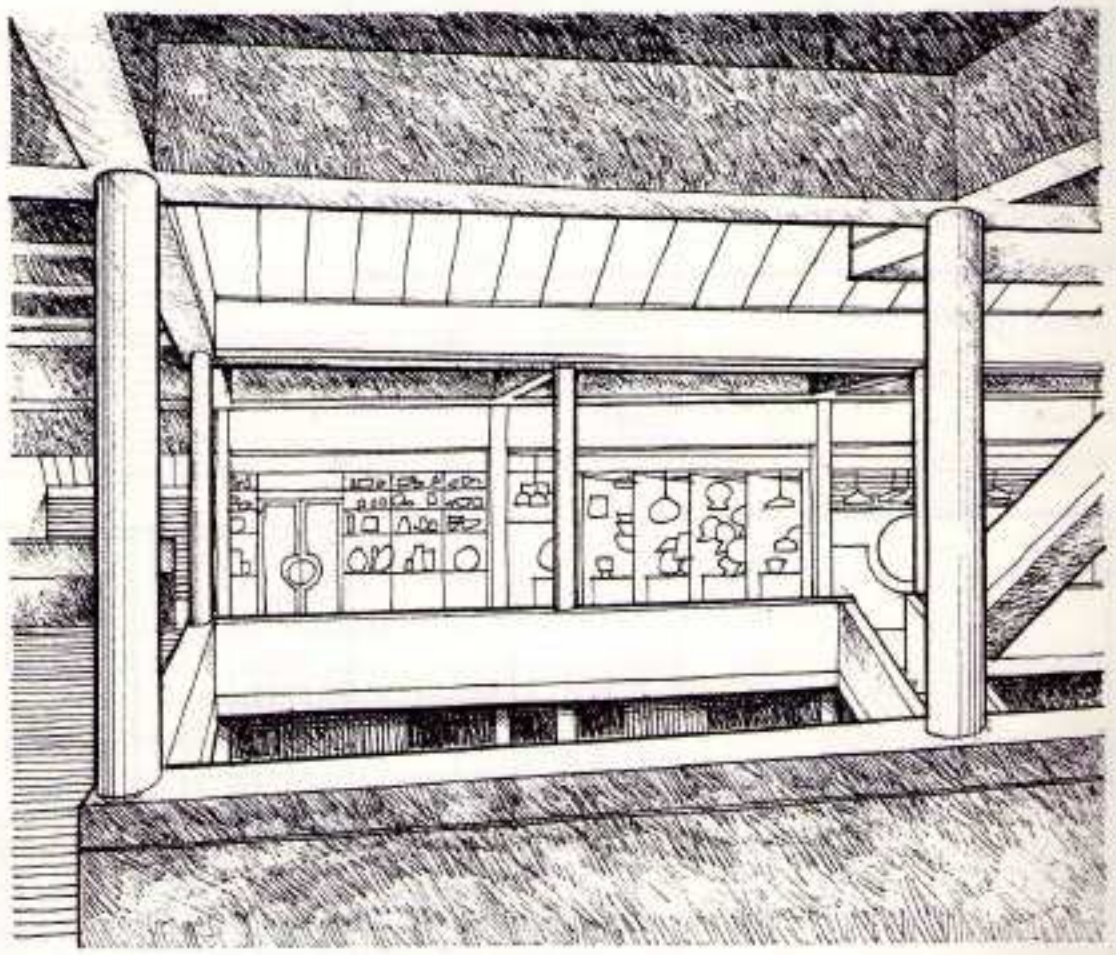
En este dibujo el foco de atención se encuentra en los objetos del espacio más que en este mismo.



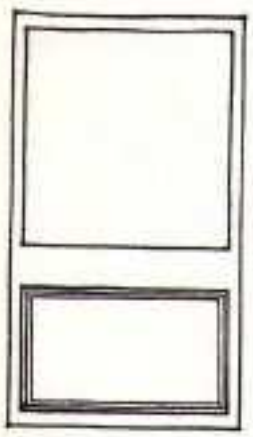


La profundidad de este espacio se aumenta al contrastar los elementos claros del fondo sobre un muro continuo oscuro.

En este caso los elementos oscuros del fondo colaboran a enmarcar lo que se divisa más lejos.



VIDRIO



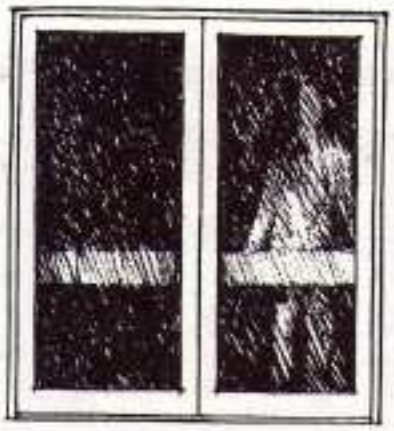
blanco (perfil)



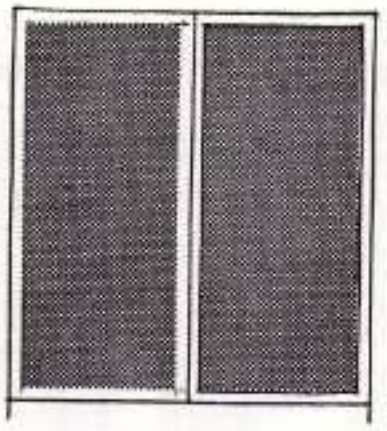
entramado



negro sólido

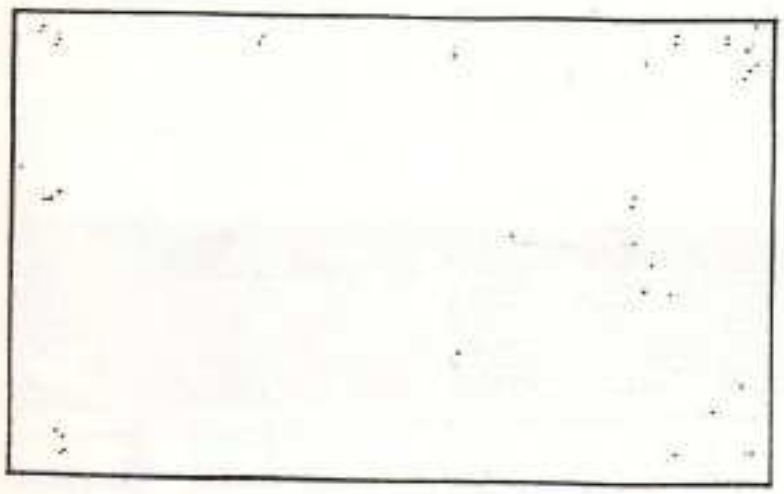


trazos

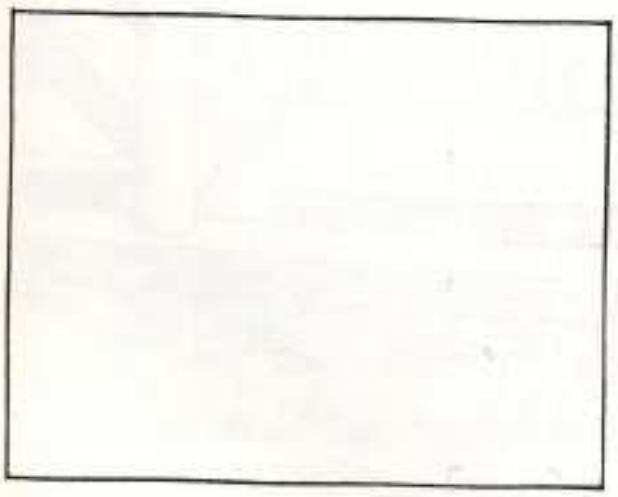


trama

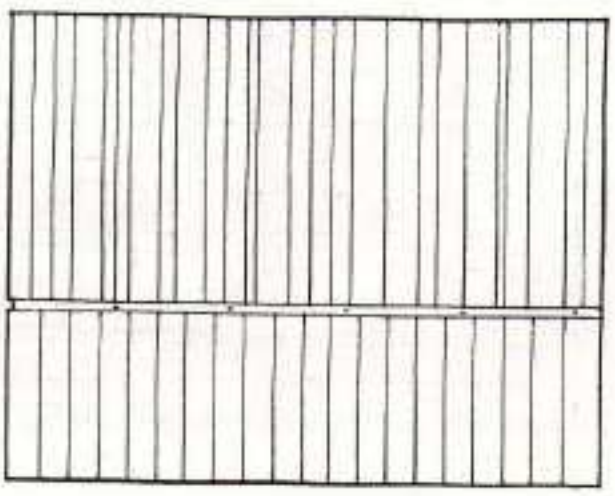
HORMIGÓN



puntos (perfil)



blanco (perfil)



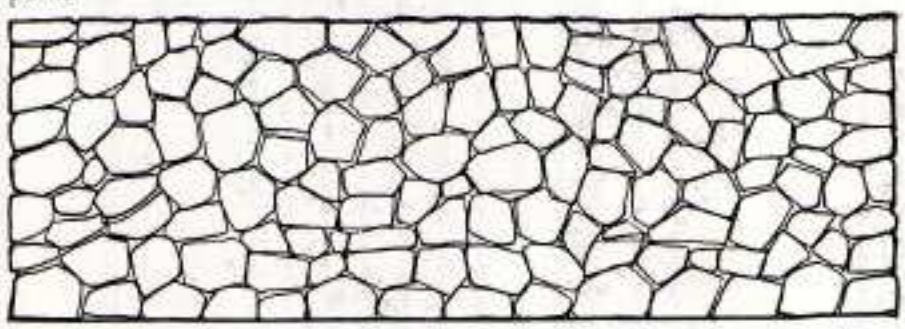
encofrado del hormigón

ALBAÑILERÍA

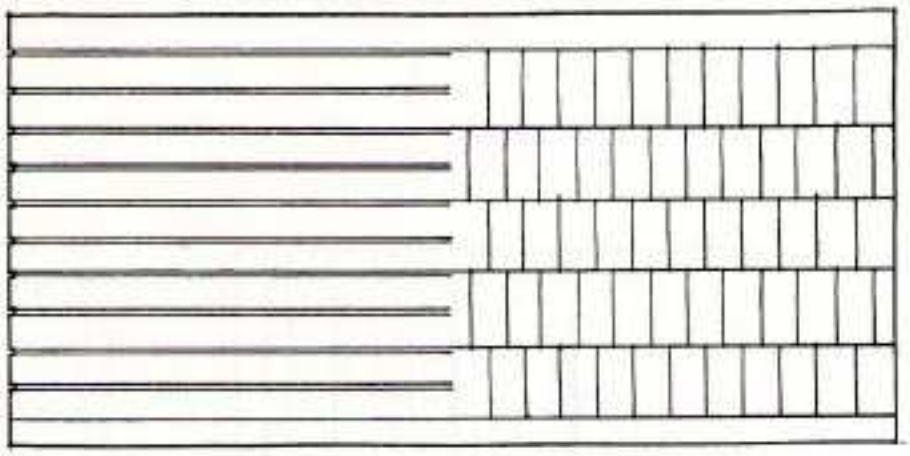


planta

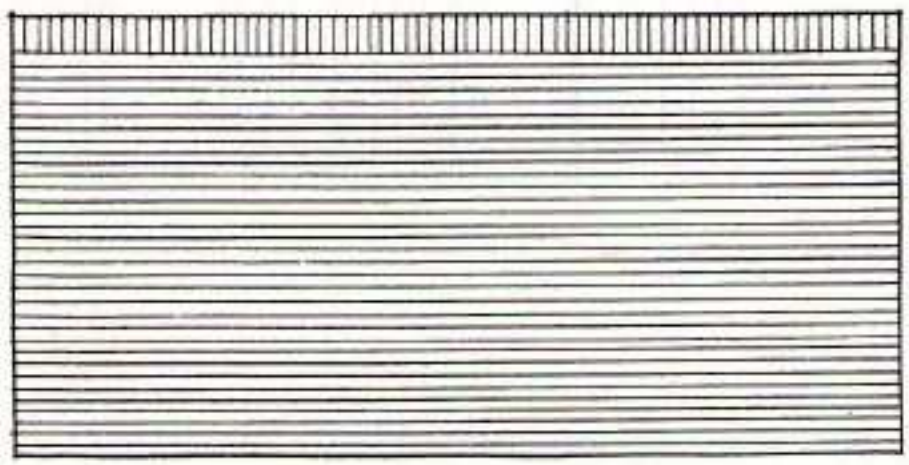
mampostería



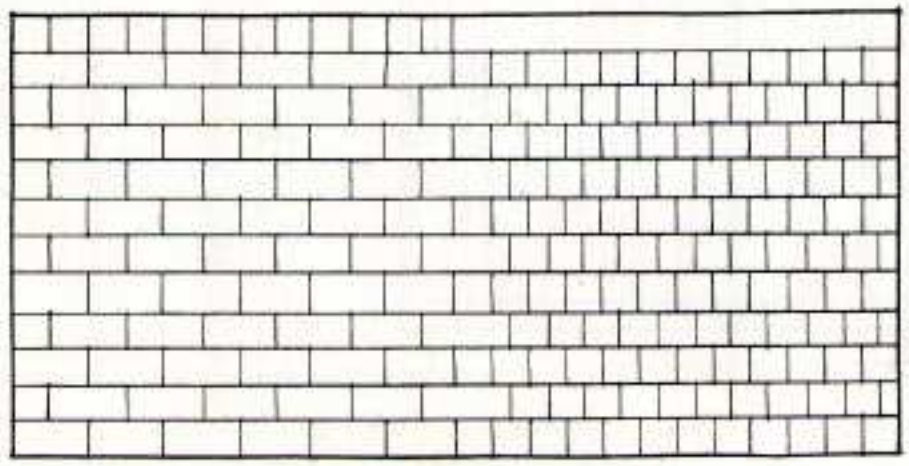
alzado



bloques de hormigón

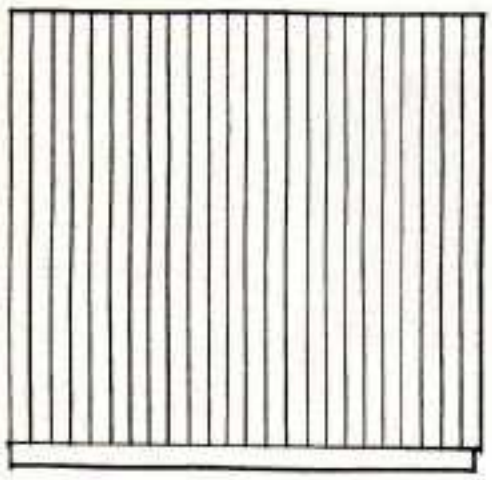


ladrillo

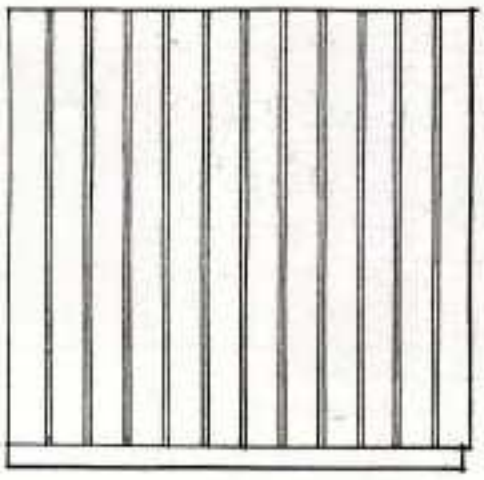


bloques de hormigón

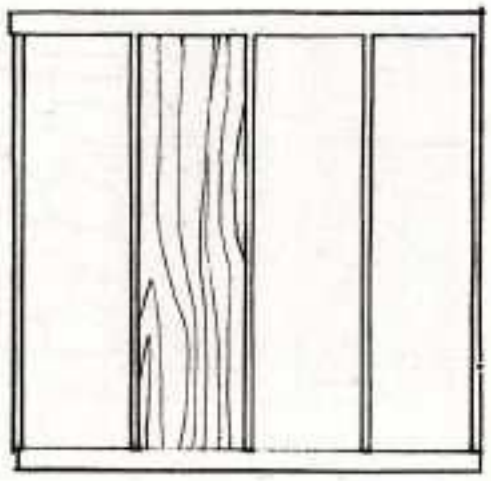
MADERA



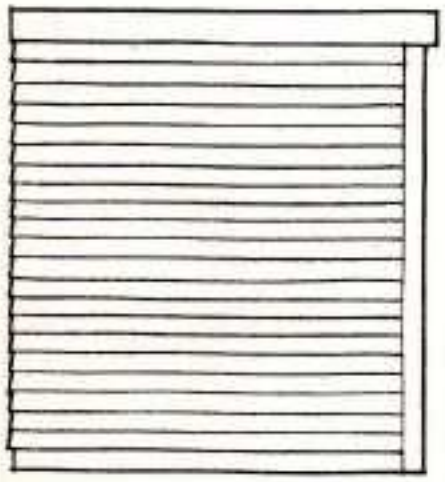
machihembrado



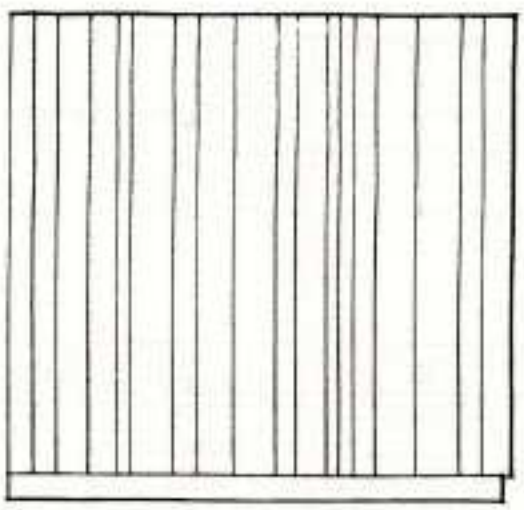
a ranura y lengüeta



tableros y listones



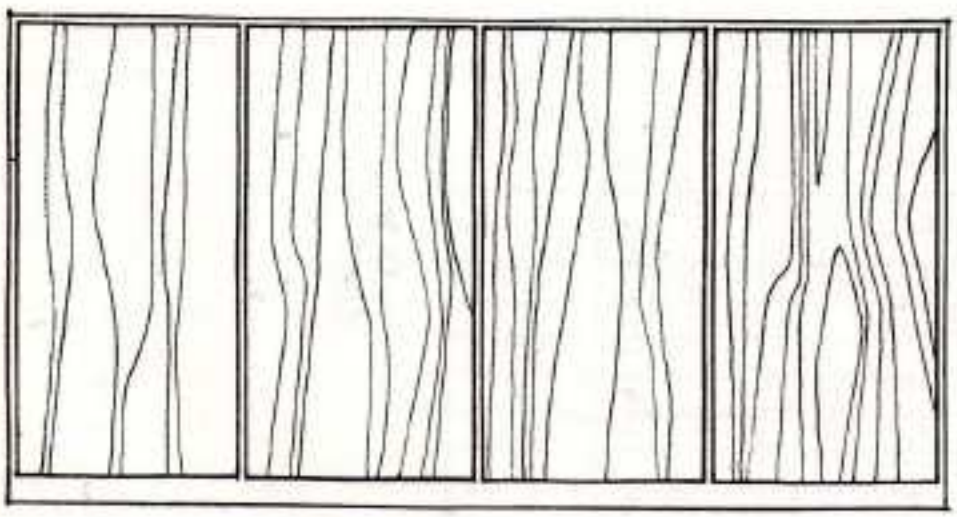
entablado sobrepuesto



entablado irregular

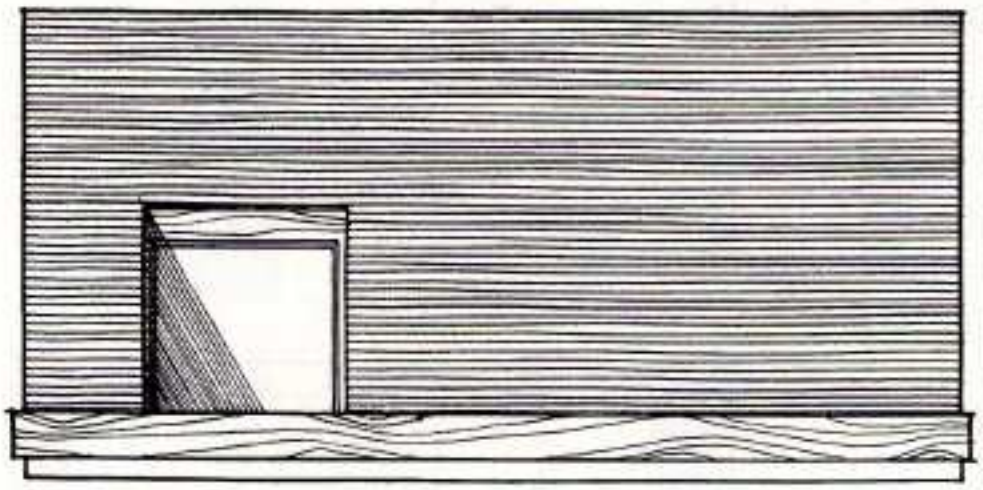


entablado en diagonal

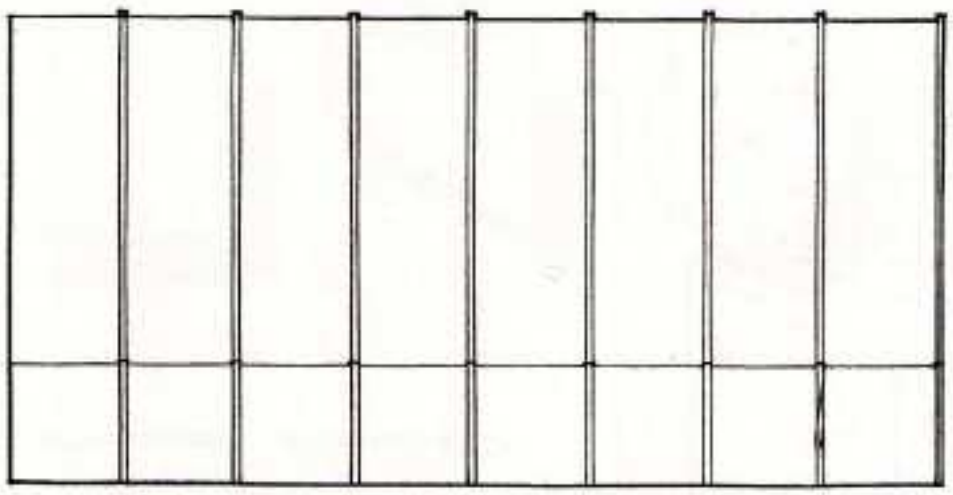


paneles

CUBIERTAS

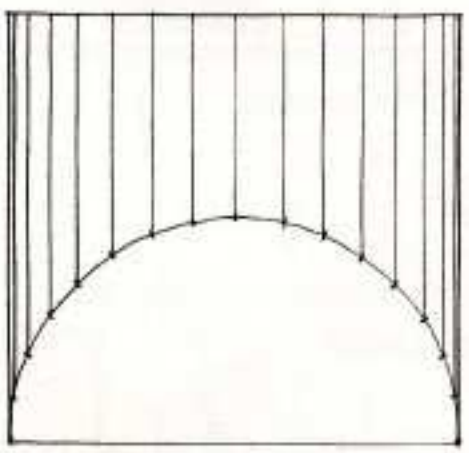


ripia

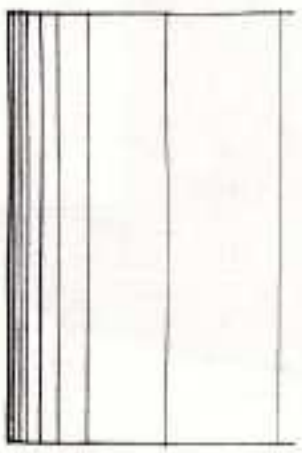


juntura metálica

PERFILES



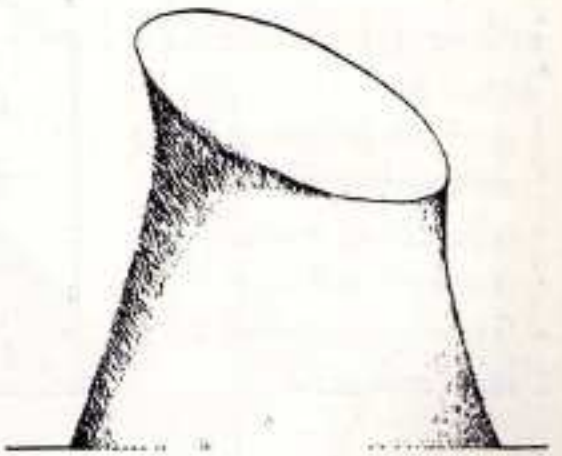
cilindro



línea



punto



trazos

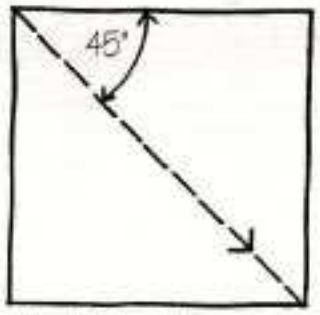
Las sombras propias y arrojadas se emplean en el grafismo arquitectónico para expresar tanto la profundidad como la forma de las superficies (si son planas o redondeadas, si son inclinadas o verticales) y hacer así más comprensibles los dibujos.

La dirección convencional de la luz es la de la diagonal de un cubo que va del vértice frontal superior izquierdo (o derecho) al vértice trasero inferior derecho (o izquierdo), de manera que la dirección de la luz se ve tanto en planta como en alzado como la diagonal de un cuadrado.

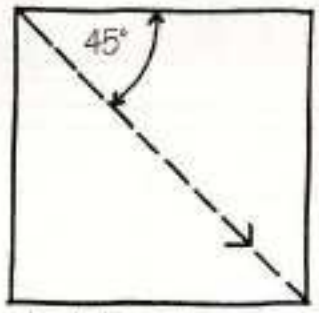
Esta dirección a 45° de la luz produce una sombra arrojada de medidas iguales a la proyección de los límites verticales y horizontales de la sombra propia desde la superficie de la pared.



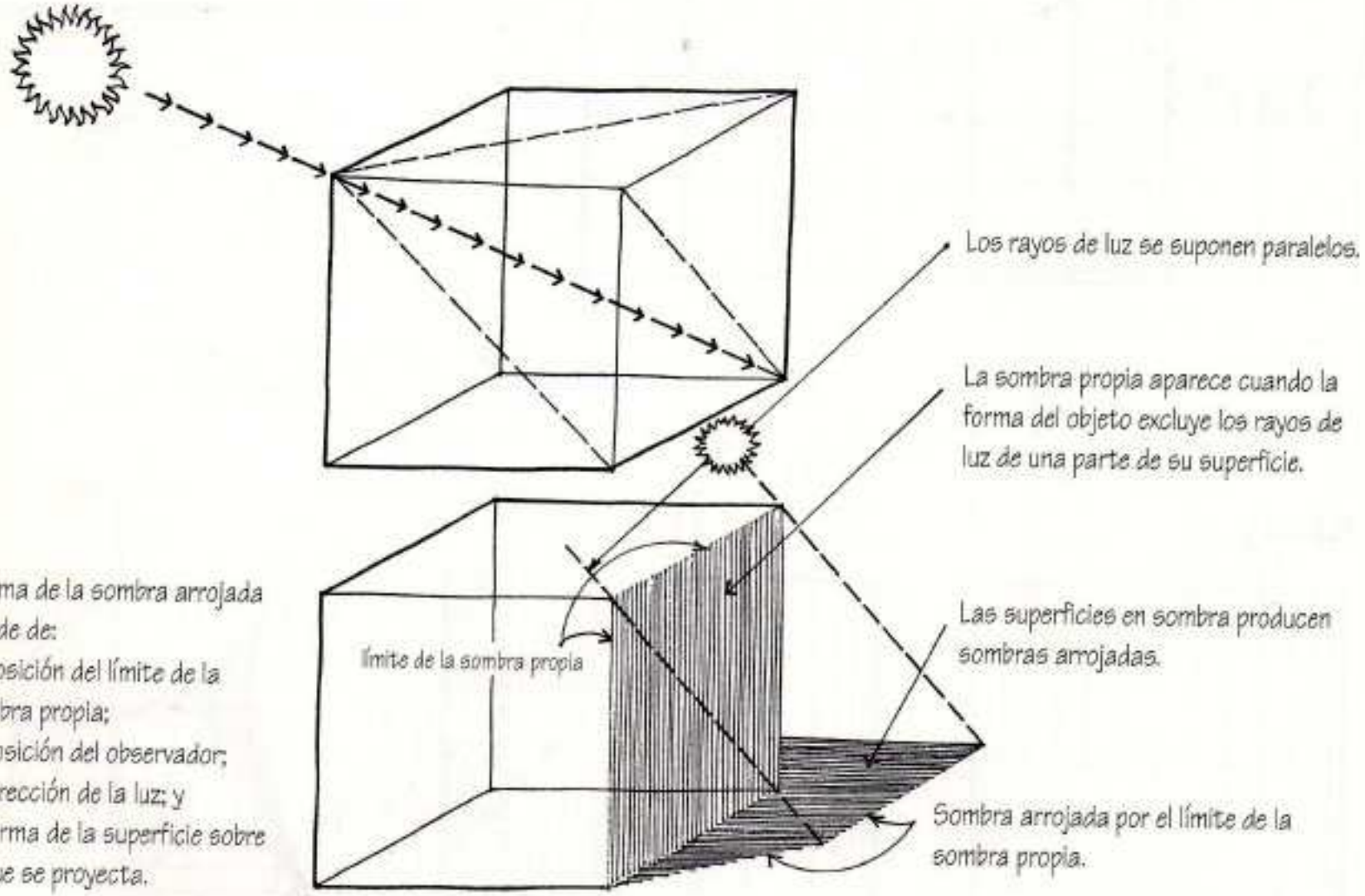
planta del cubo



alzado frontal

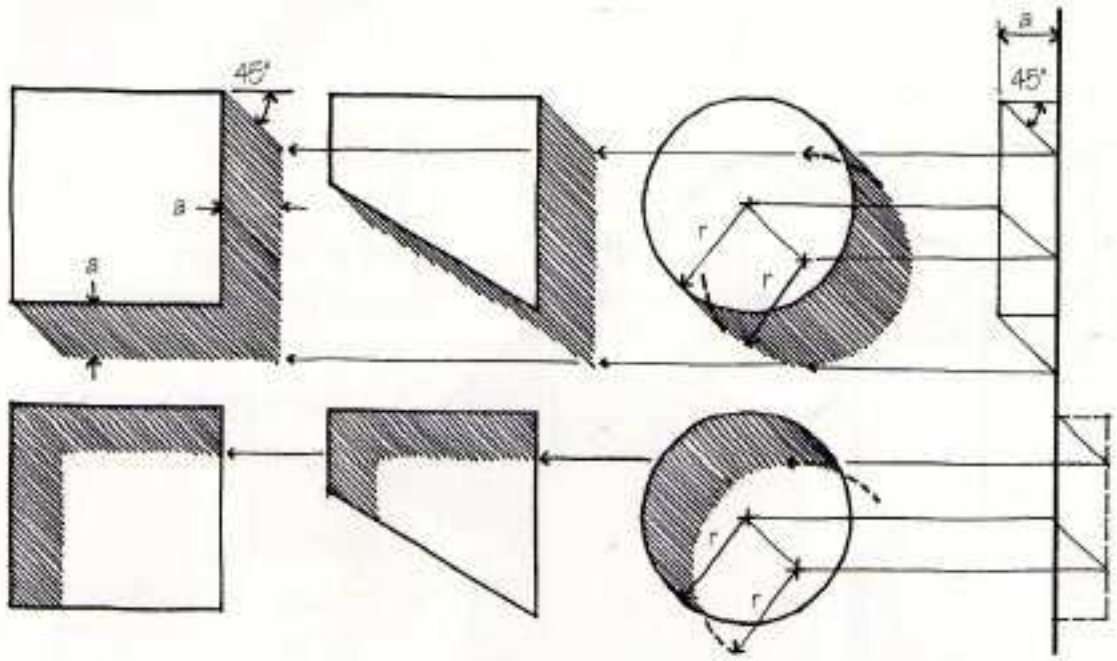


alzado lateral

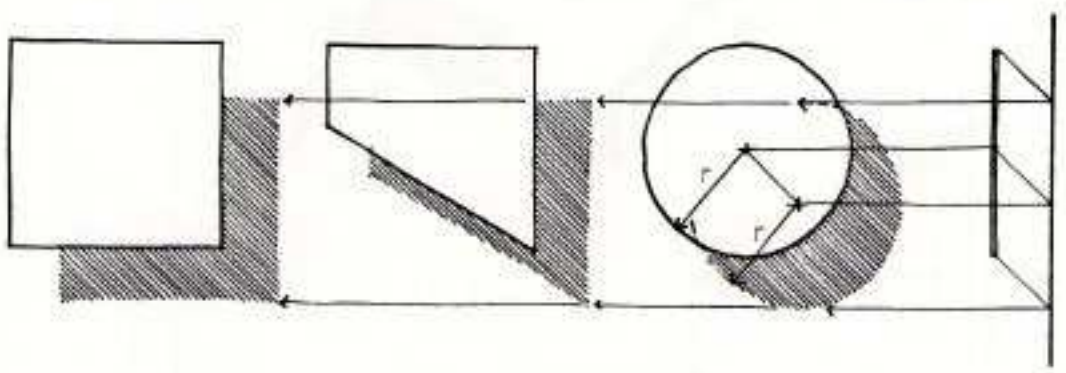


La forma de la sombra arrojada depende de:

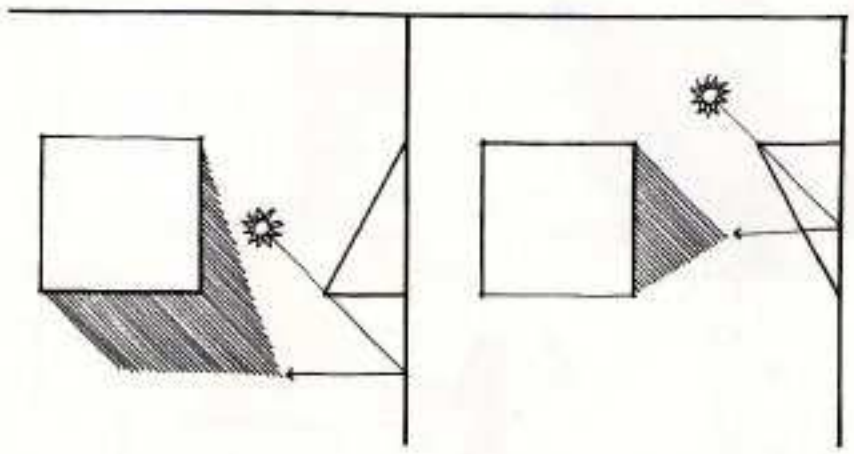
- la posición del límite de la sombra propia;
- la posición del observador;
- la dirección de la luz; y
- la forma de la superficie sobre la que se proyecta.



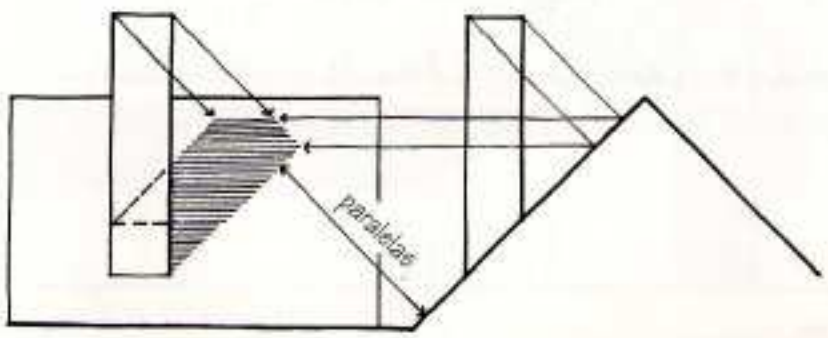
El límite de la sombra arrojada es paralelo al límite de la sombra propia cuando éste es paralelo al plano sobre el que se proyecta la sombra arrojada.

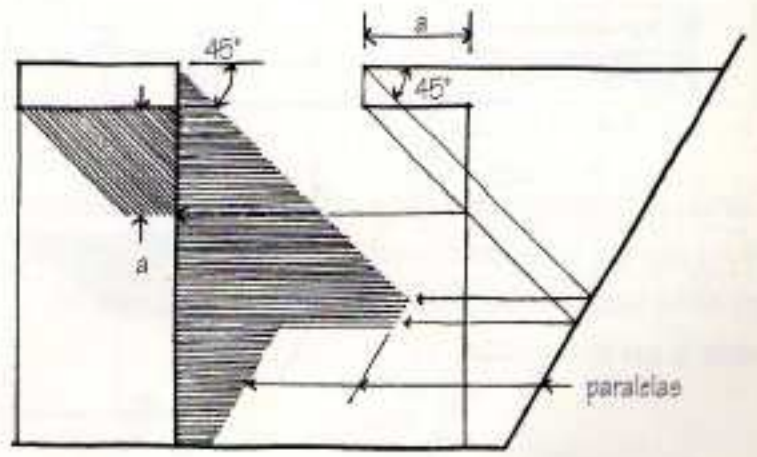


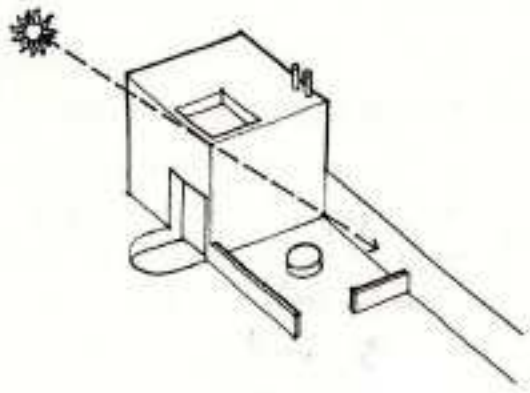
La sombra arrojada por una figura plana sobre un plano paralelo es idéntica en forma, tamaño y orientación a la figura.



Las sombras arrojadas por líneas paralelas son paralelas cuando se proyectan sobre un mismo plano o sobre planos paralelos.

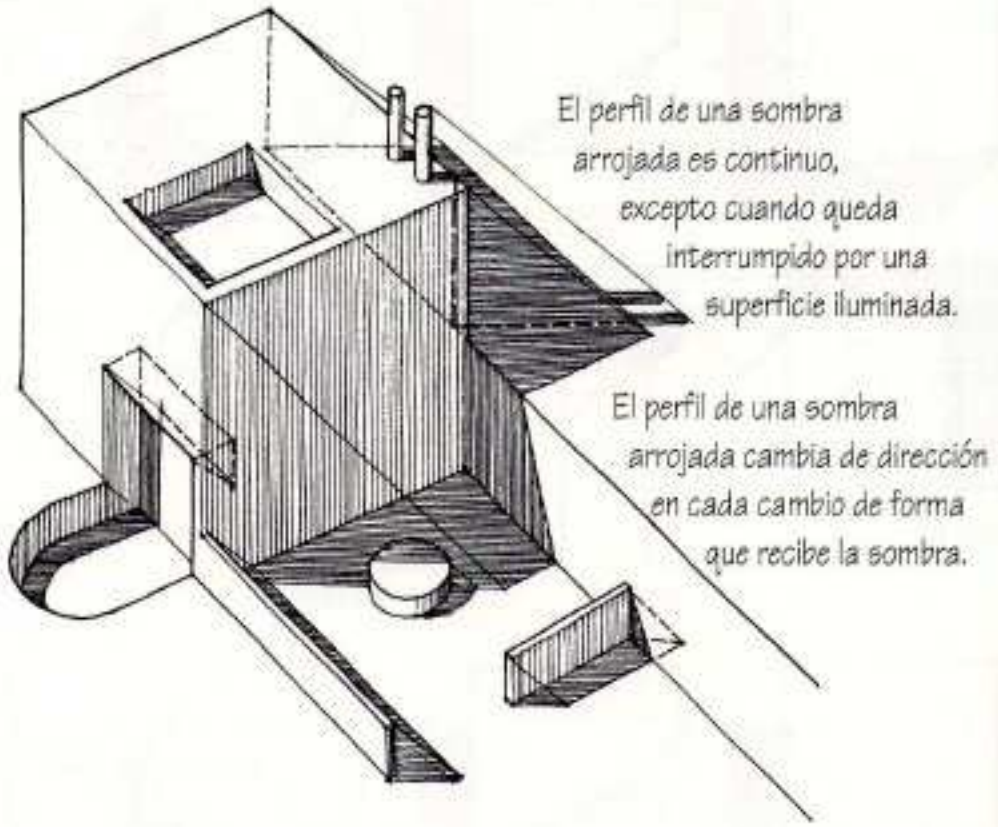


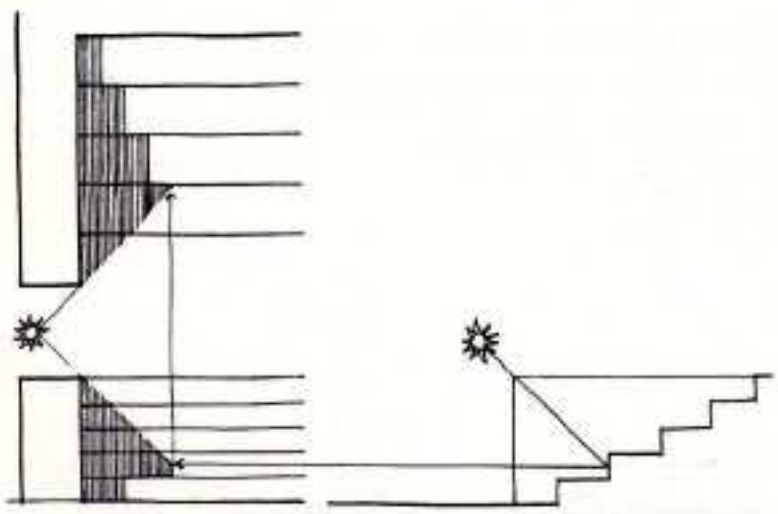




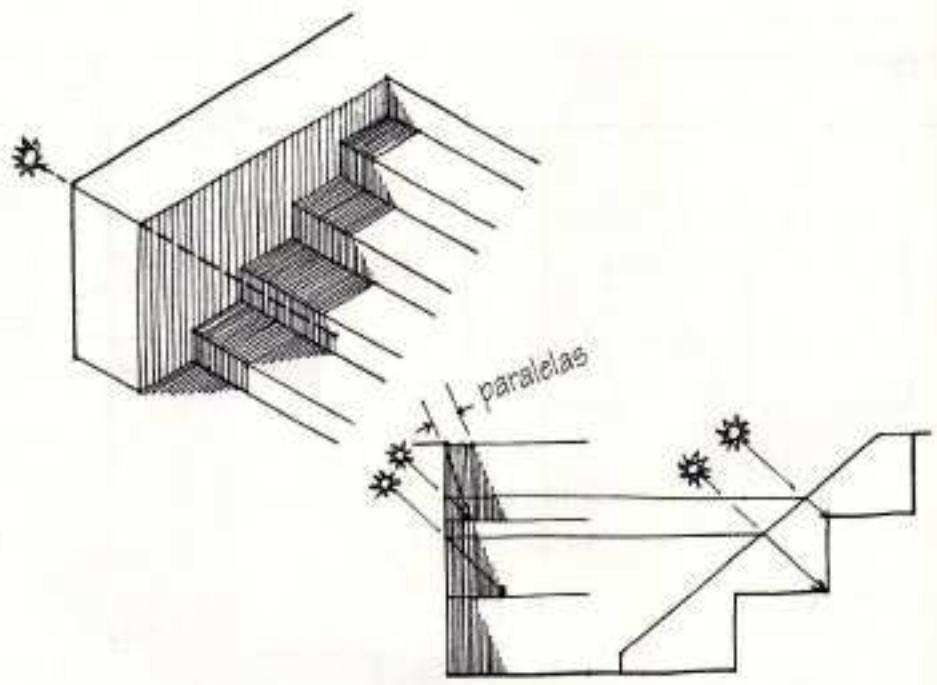
Para determinar la sombra arrojada por una forma compleja:

1. Dividir la forma compleja en sus componentes geométricos más simples.
2. Determinar las sombras arrojadas por estos componentes.
3. La forma global será la composición de estas formas.

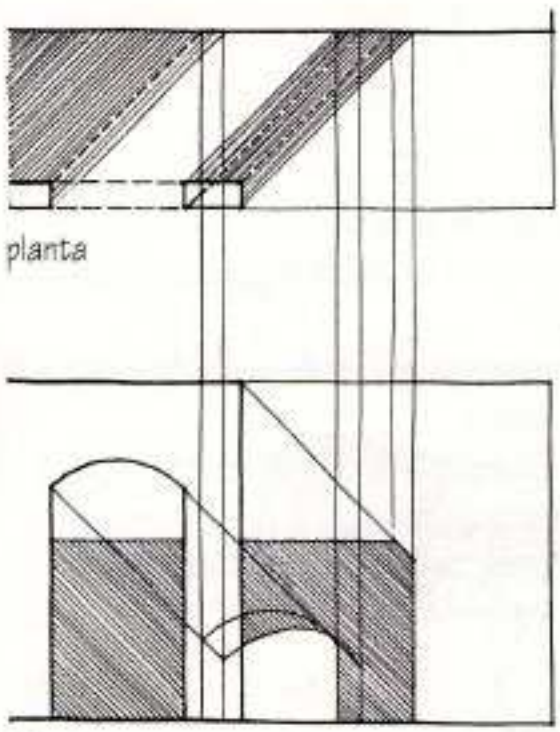


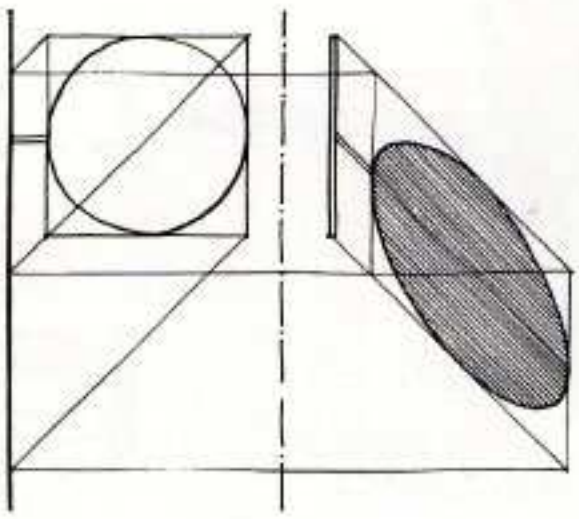


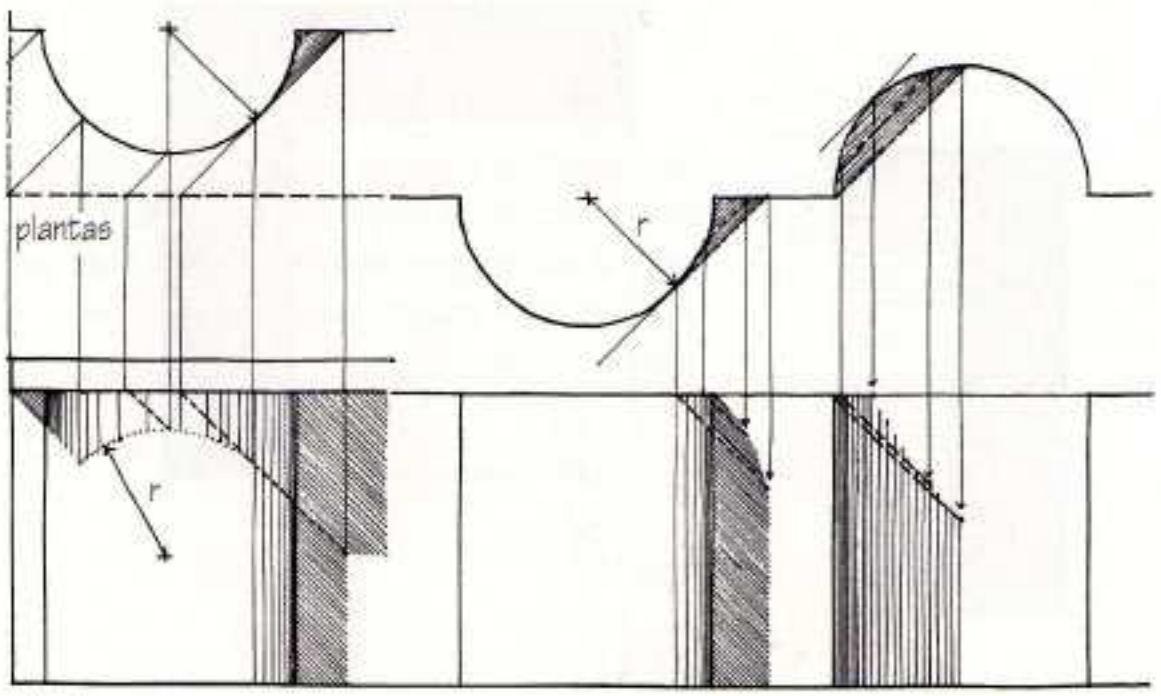
Cuando el observador mira por el extremo de una línea recta de manera que la ve como un sólo punto, la sombra arrojada por dicha recta es otra recta, sea cual fuere la superficie sobre la que se proyecta.



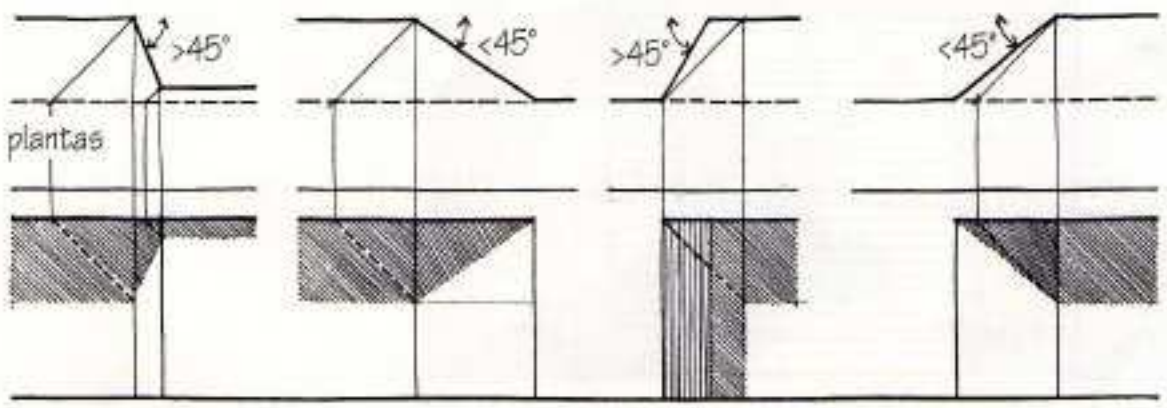
La sombra arrojada por una recta sobre una superficie plana se puede trazar hallando las sombras de los extremos de esa recta.



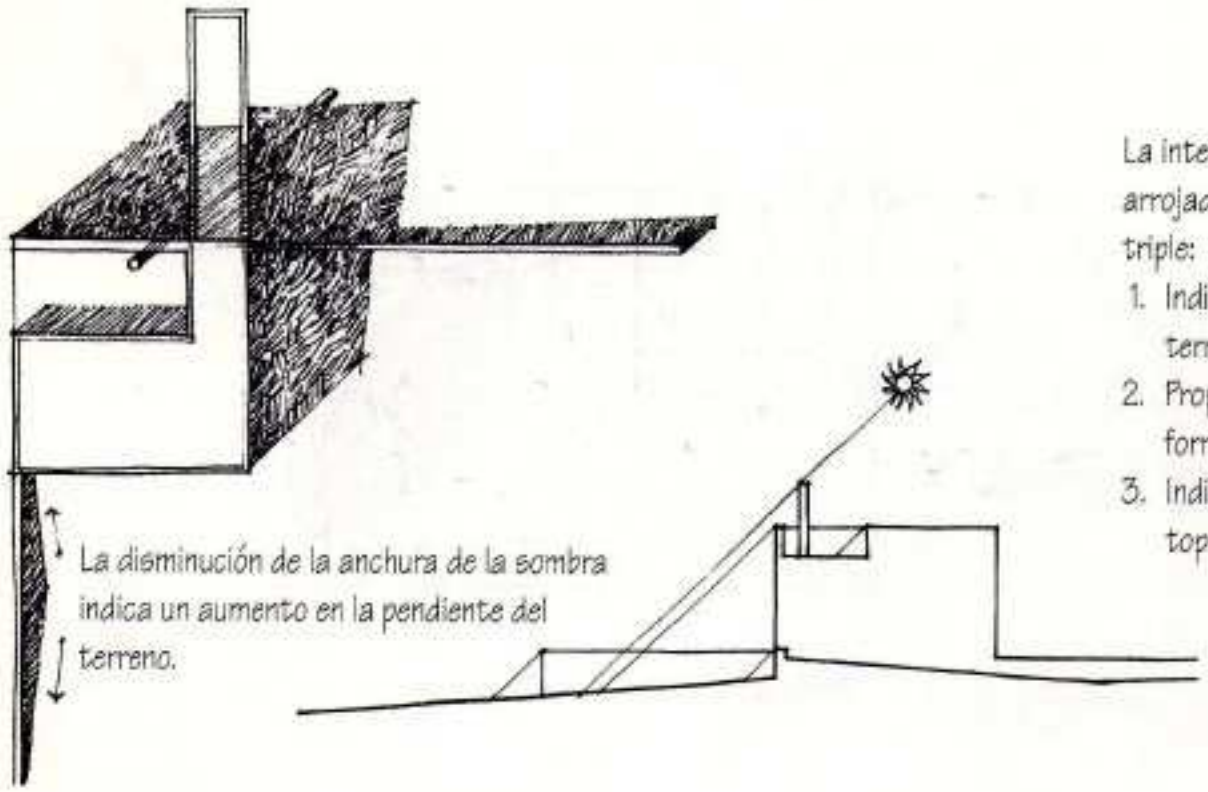




Las sombras arrojadas por líneas curvas se pueden determinar buscando las proyecciones a 45° de los puntos críticos (0°, 45°, 90°, 135°).

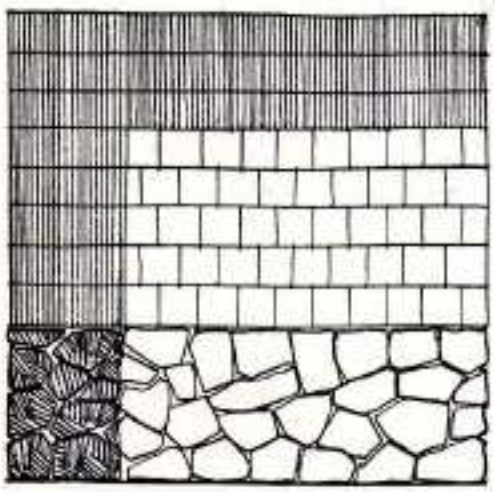


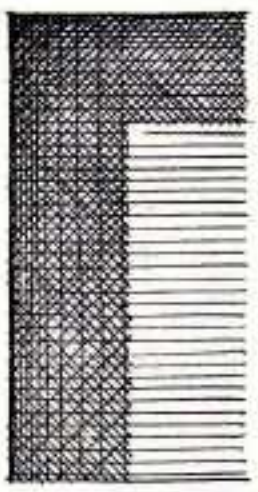
SOMBRAS PROPIAS Y ARROJADAS



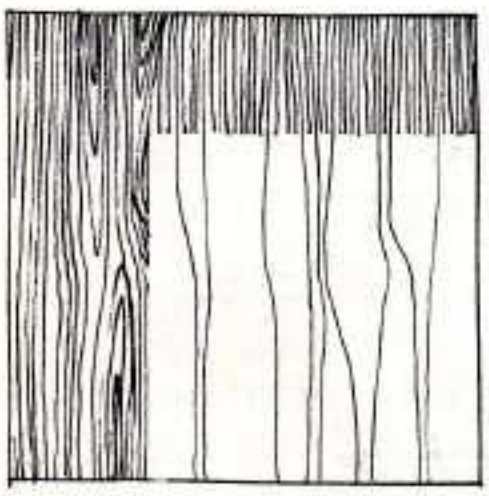
La intención de las sombras propias y arrojadas en los planos de emplazamiento es triple:

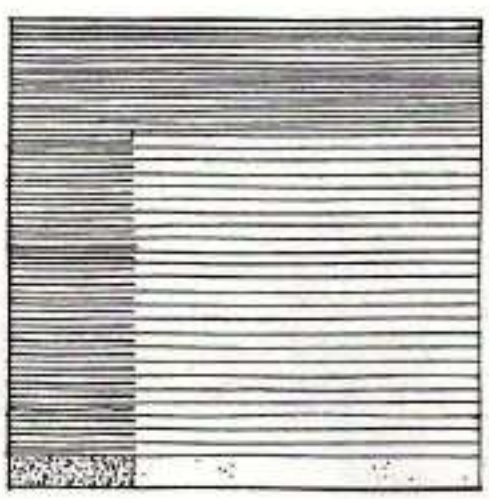
1. Indicar las alturas de los volúmenes sobre el terreno;
2. Proporcionar un contraste para realzar la forma del edificio; y
3. Indicar los cambios importantes de la topografía

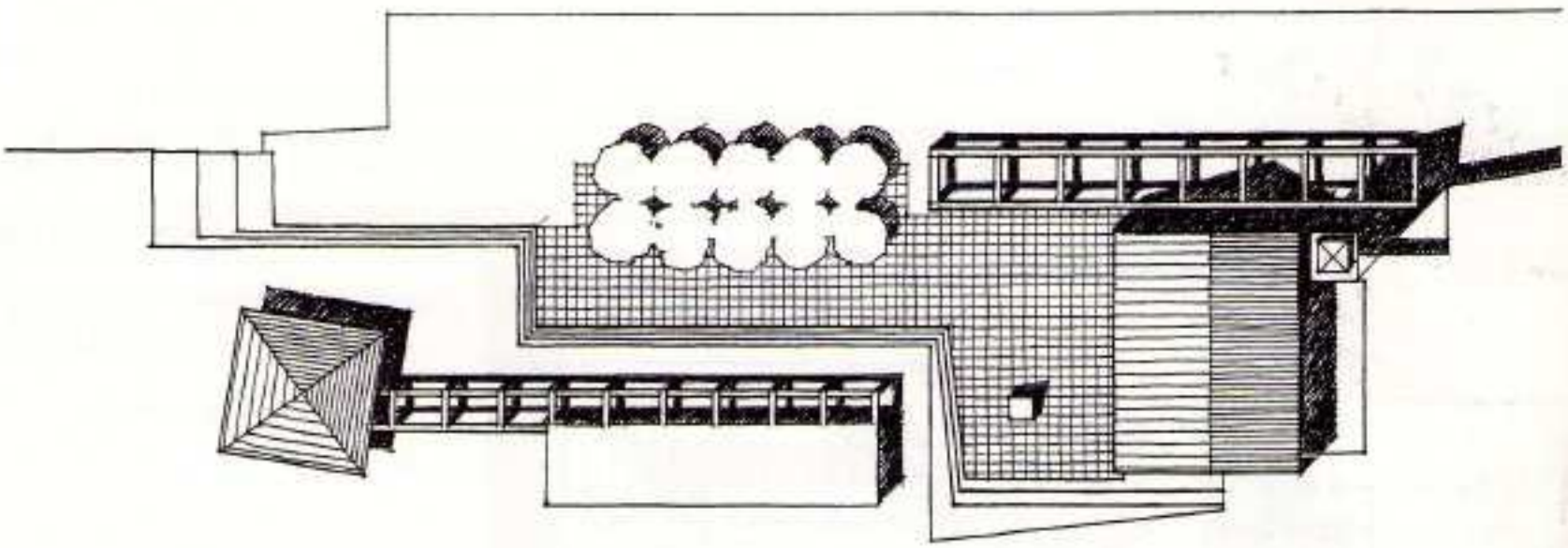


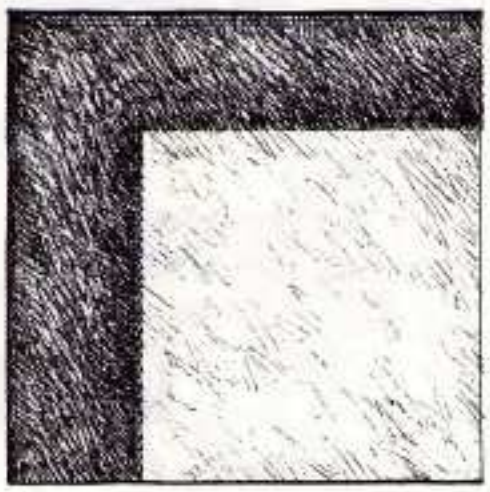


Para intensificar el valor de la textura de un material, se puede grafiar una sombra sin perder de vista el material que está en sombra o sobre el cual se arroja, en vez de grafiar una sombra estandar (de líneas, puntos o trazos).

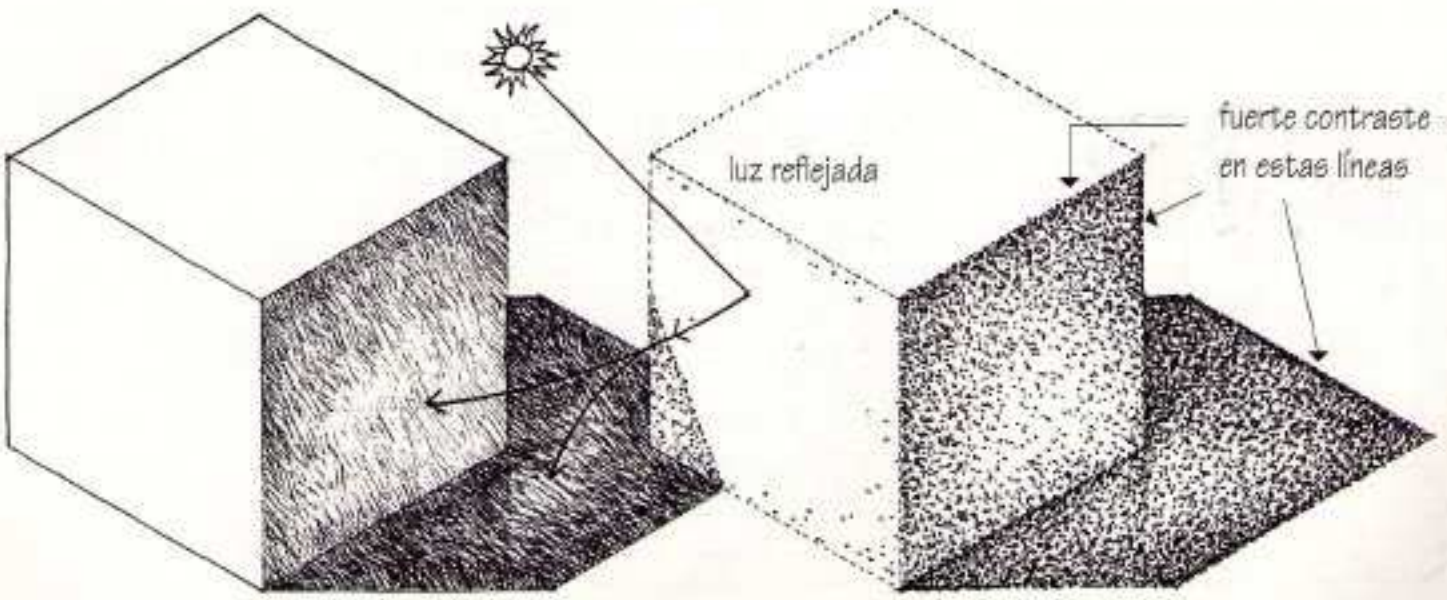


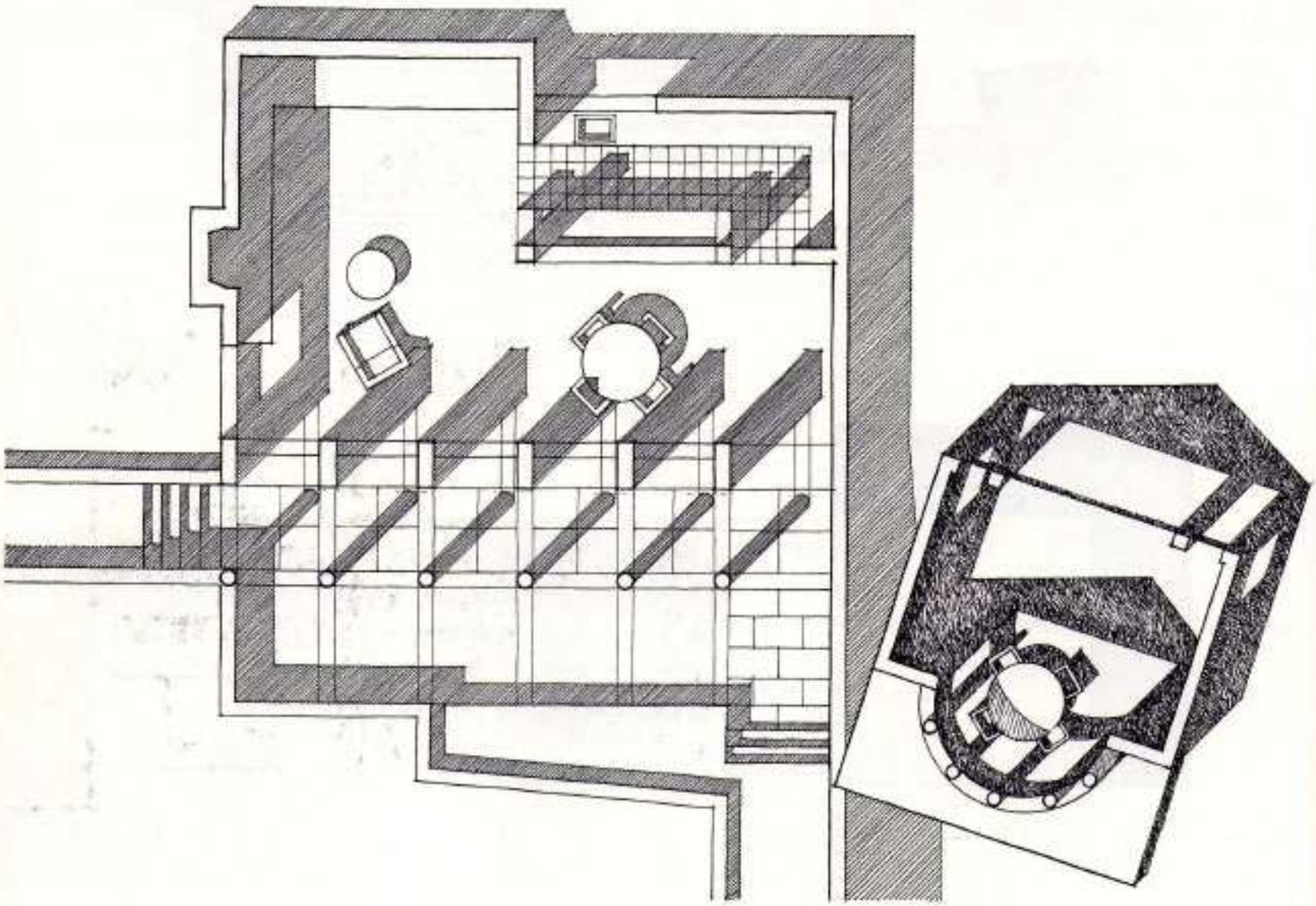




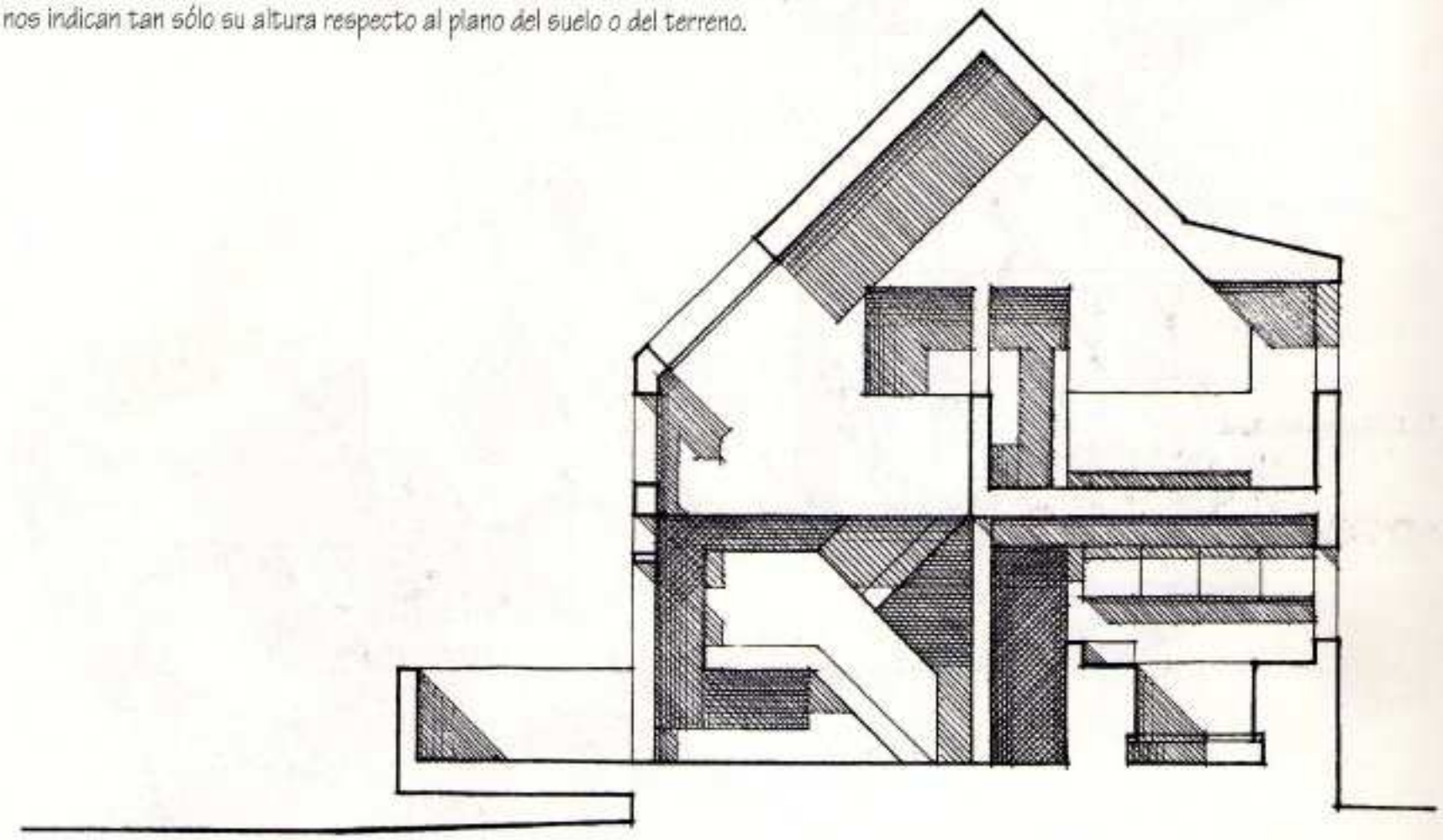


Cuando se tracen las sombras propias y arrojadas se pondrá especial cuidado en que el máximo contraste de valores se produzca entre la línea que separa cualquiera de estas dos sombras y la superficie iluminada contigua. Normalmente existe una variación de valor tonal dentro de la zona en sombra debida a la luz reflejada procedente de las superficies circundantes en luz.





Las sombras arrojadas se emplean en las plantas para favorecer la percepción de la profundidad del espacio que éstas representan. No se pretende reproducir las condiciones reales de iluminación solar en un momento dado. La sombra que proyectan los elementos seccionados y los objetos situados dentro del espacio nos indican tan sólo su altura respecto al plano del suelo o del terreno.

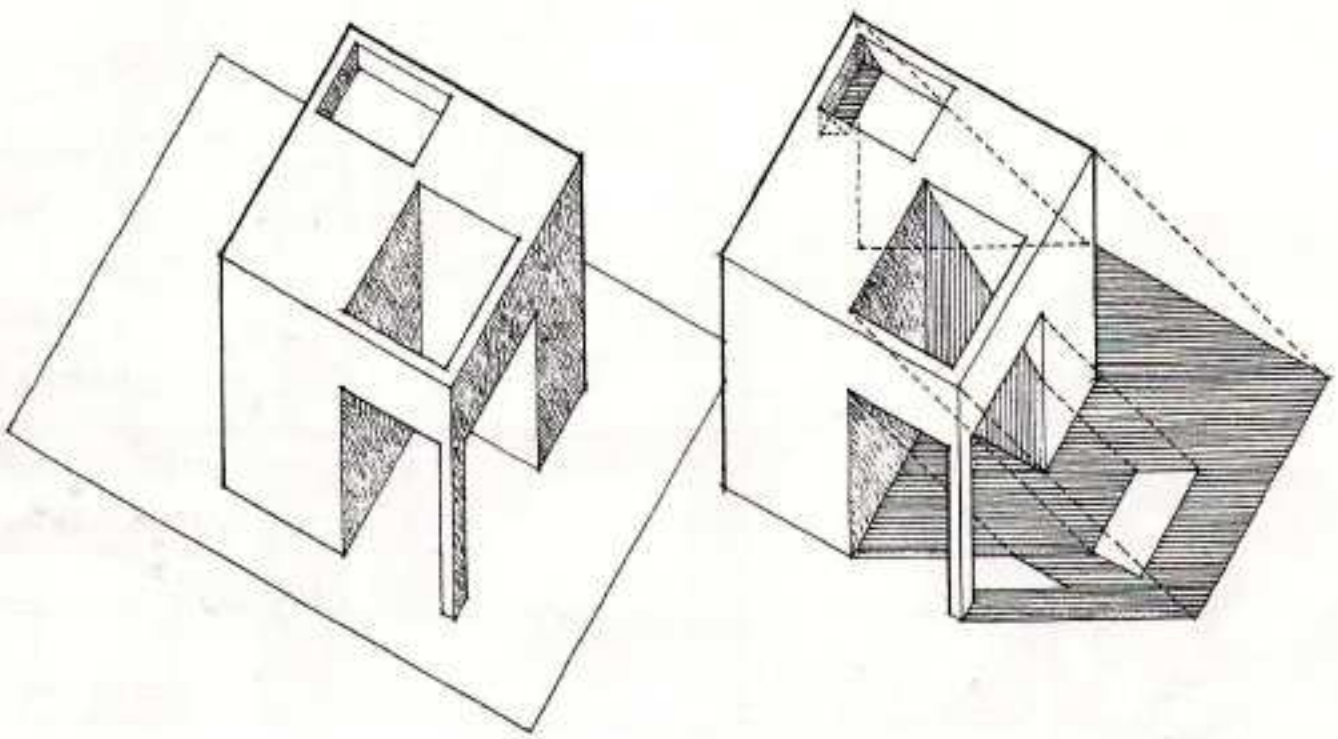


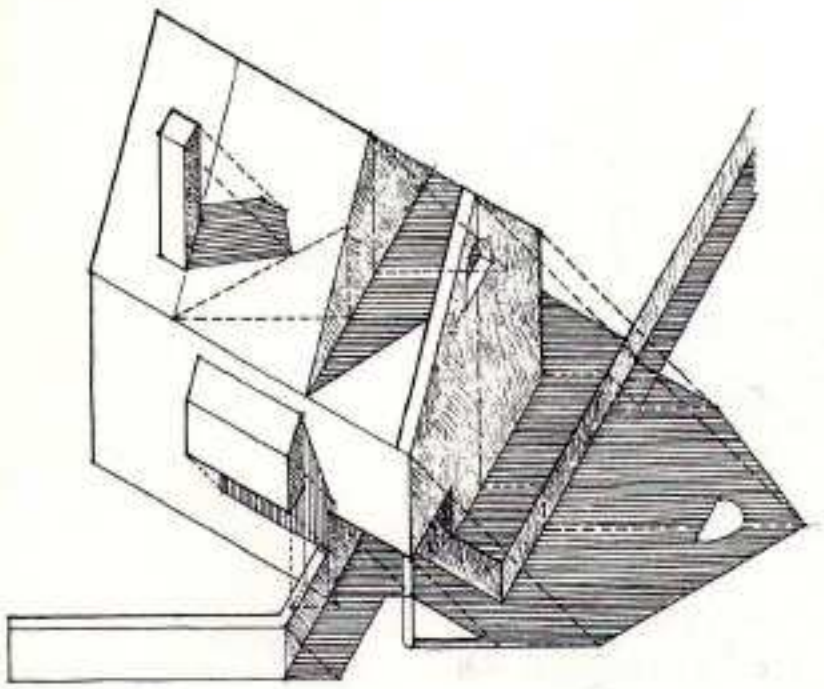
Los elementos que proyectan sombra en las secciones son las paredes, el suelo y la cubierta, además de aquellos objetos que sobresalen e invaden el espacio.
La profundidad de las sombras arrojadas por los elementos seccionados dependen de la distancia que separa el plano de corte y el plano que las recibe.

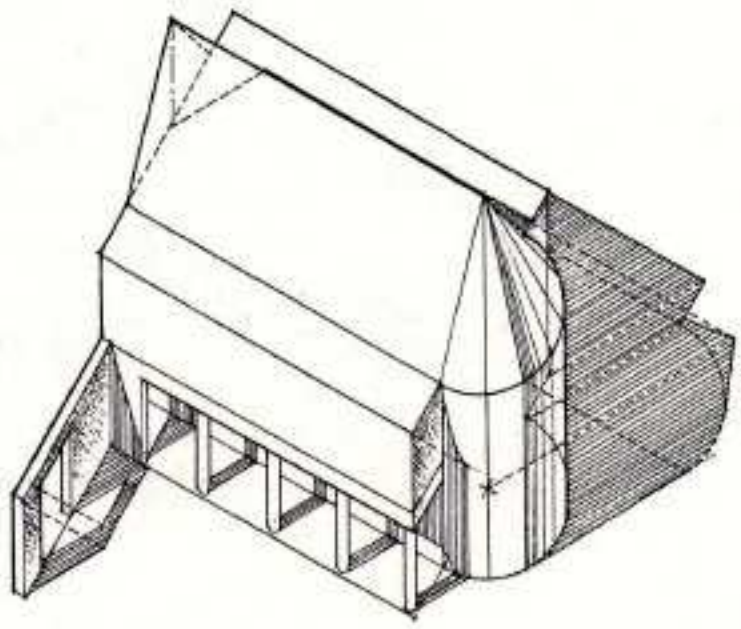
SOMBRAS PROPIAS Y ARROJADAS EN LAS AXONOMETRÍAS

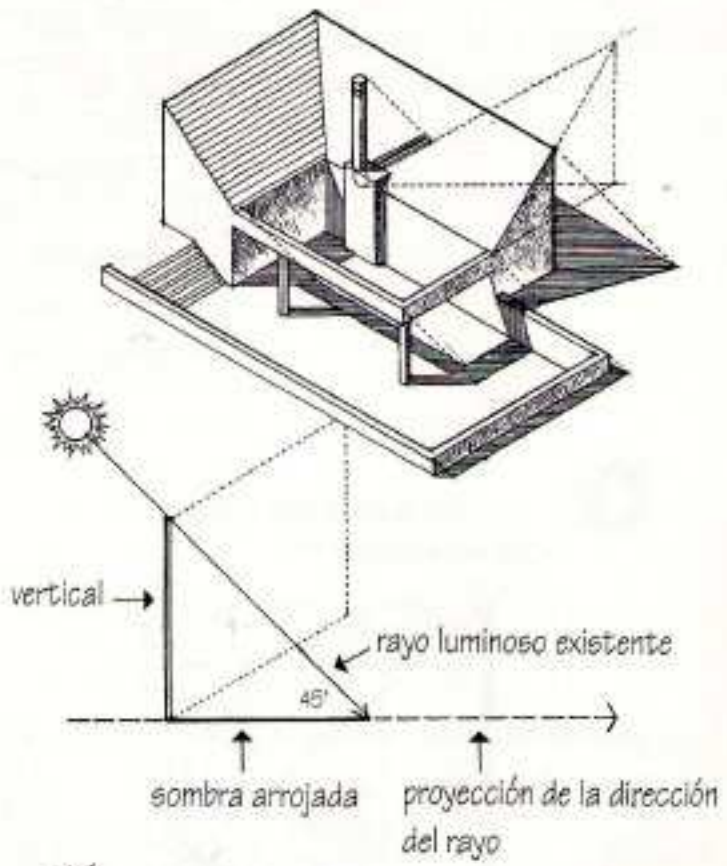
Las sombras propias y arrojadas no acostumbran incluirse en las axonometrías, no obstante pueden usarse cuando las características de los materiales y las texturas no bastan para diferenciar los elementos verticales y horizontales, ni tridimensionalmente del espacio.

El modo más sencillo de trazar las superficies en sombra de una axonometría es considerar que la luz incide por la derecha o la izquierda del observador. Se supone que el plano definido por el rayo existente de luz y la proyección de la dirección del mismo es perpendicular a la visual del observador. Según esto un rayo a 45° aparecerá siempre como una recta a 45°. La sombra arrojada por los elementos verticales se traza fácilmente con un cartabón. La sombra de formas más complicadas se resuelve a partir de las proyectadas por las aristas verticales que las compongan.

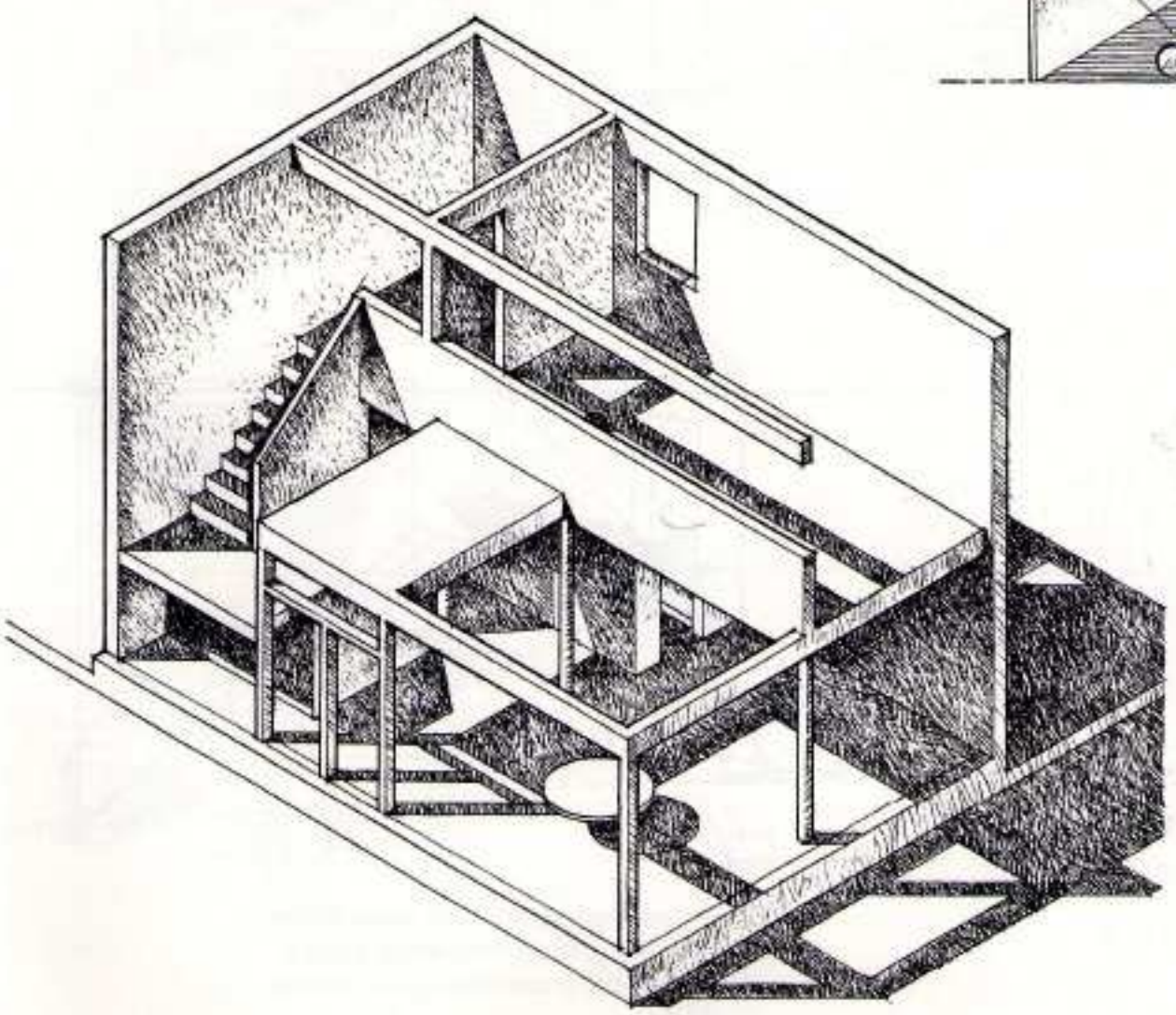




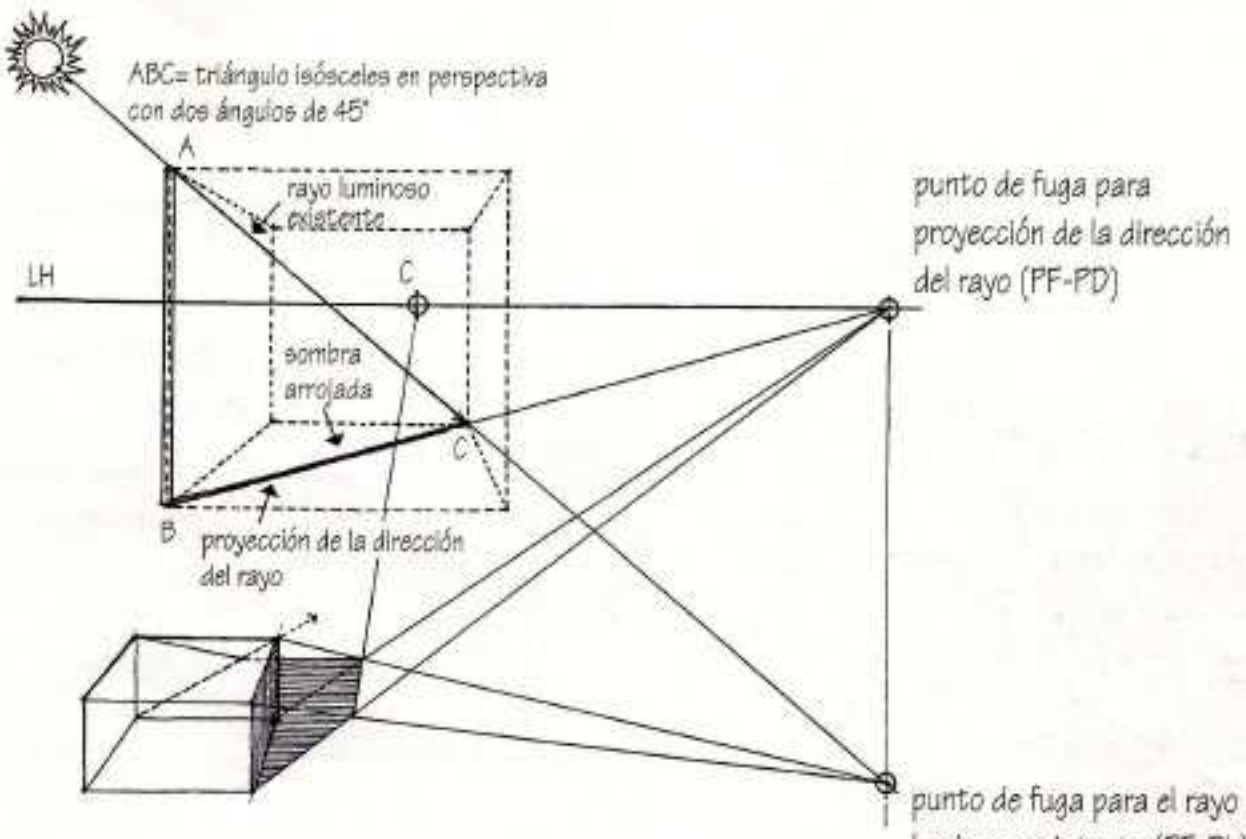


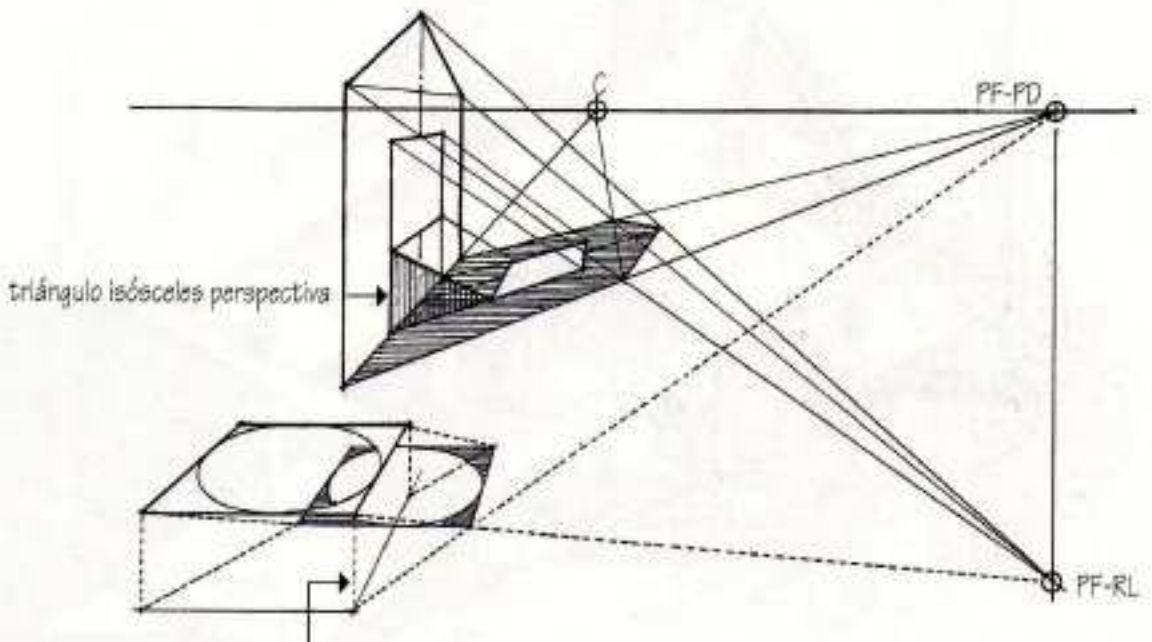


Ejemplo de axonometría donde se hace uso de las sombras propias y arrojadas para exponer las formas interiores del edificio.

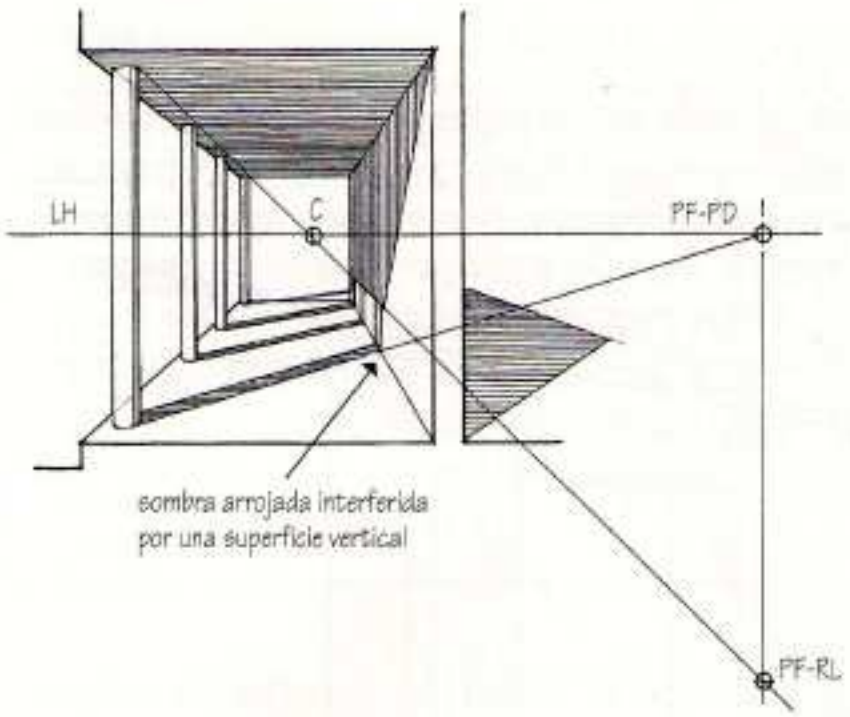


El dibujo de sombras propias y arrojadas en perspectiva exige la utilización de líneas en pendiente para representar los rayos luminosos existentes. Primero se determinará sobre la línea de horizonte el punto de fuga de la proyección de la dirección —una recta horizontal— de los rayos. El punto de fuga de los rayos luminosos, cuando vienen de detrás del observador, estará justo debajo del correspondiente a la proyección de la dirección (PF-PD). Para establecer el punto de fuga de los rayos luminosos (PF-RL) se construye en perspectiva un triángulo isósceles que tenga dos ángulos de 45° y se prolonga la hipotenusa hacia abajo hasta que corte a la vertical trazada por (PF-PD). Todos los restantes rayos luminosos convergerán en este punto de intersección.

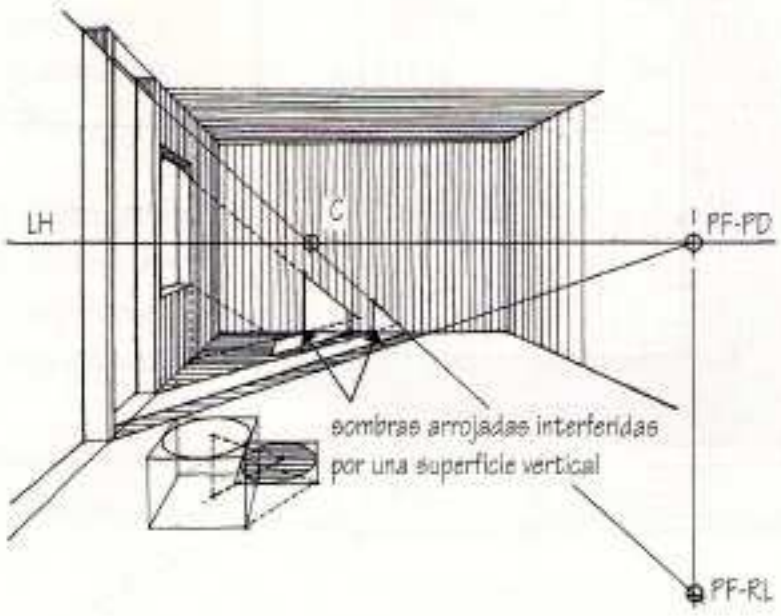


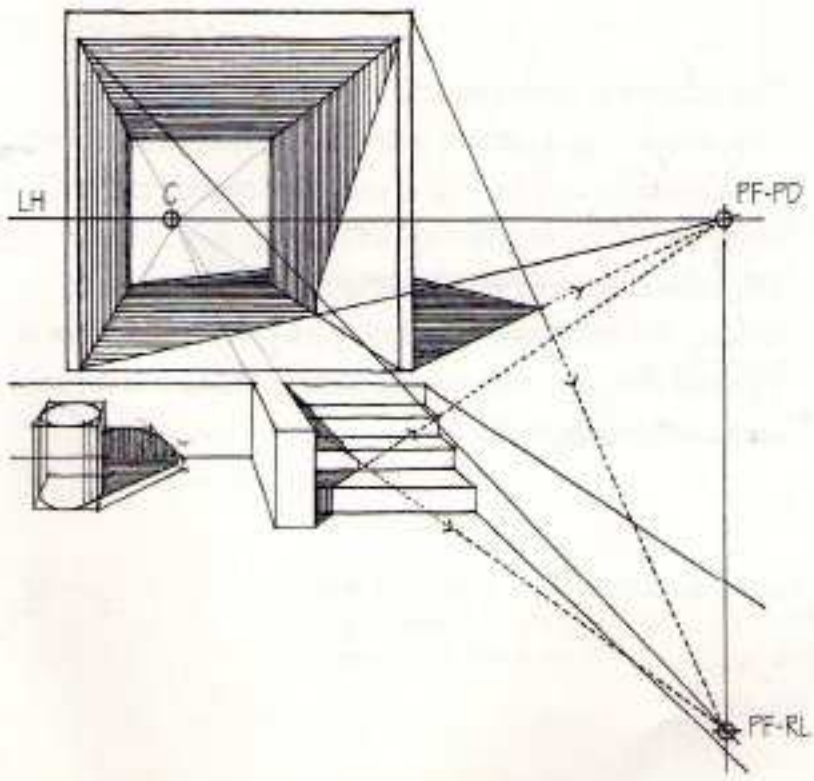


Para los elementos horizontales por encima del plano de tierra se emplea un segmento vertical igual a la altura del elemento situado sobre el plano de tierra.

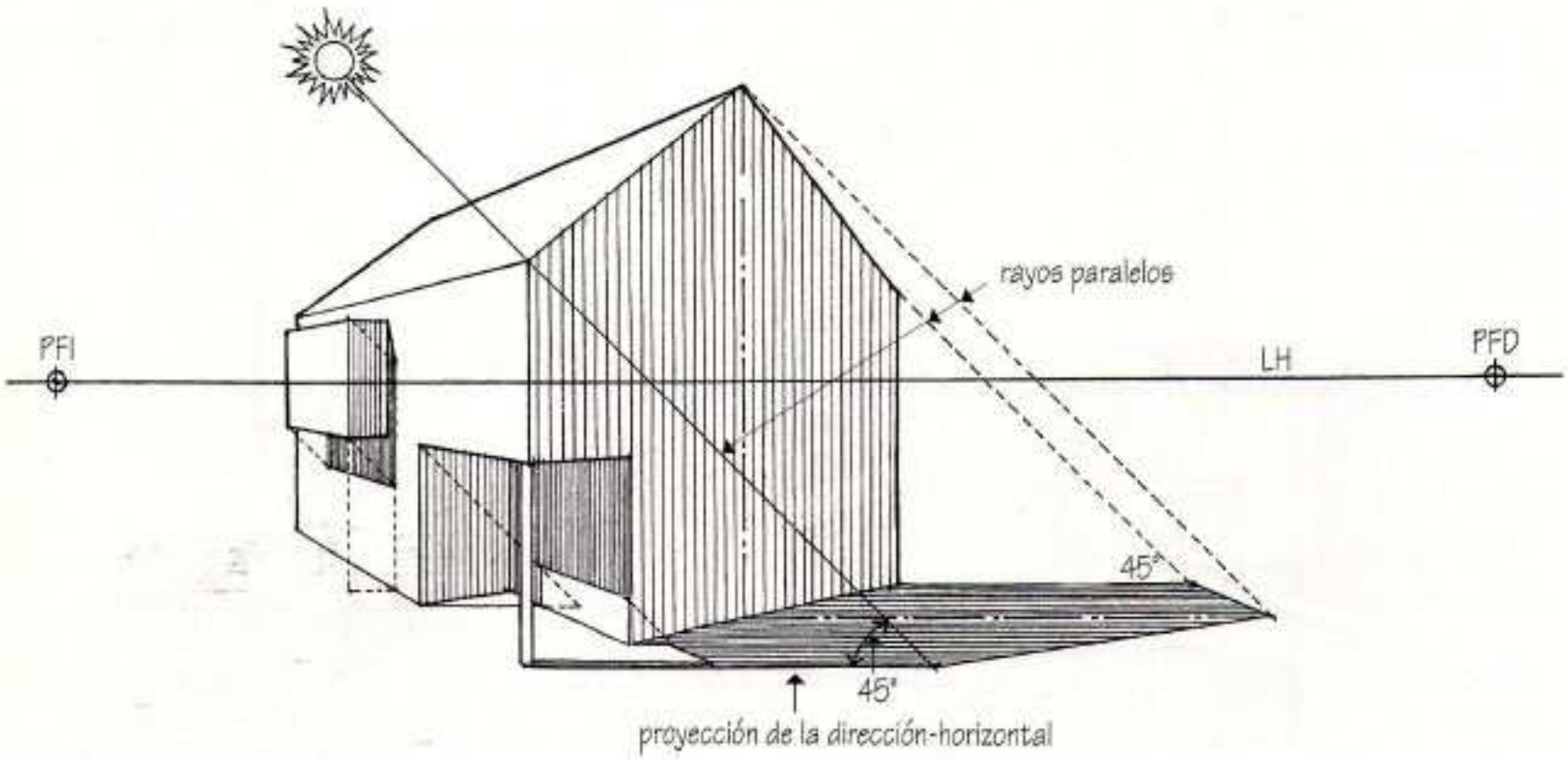


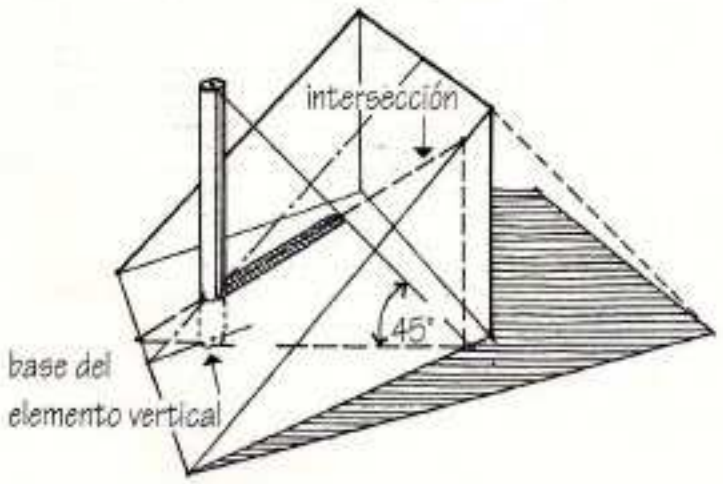
Donde un plano vertical o inclinado intercepta una sombra sobre uno horizontal, se imaginará que un triángulo isósceles con dos ángulos de 45° corta a la superficie interceptora. La intersección representa la continuación de la línea de sombra.



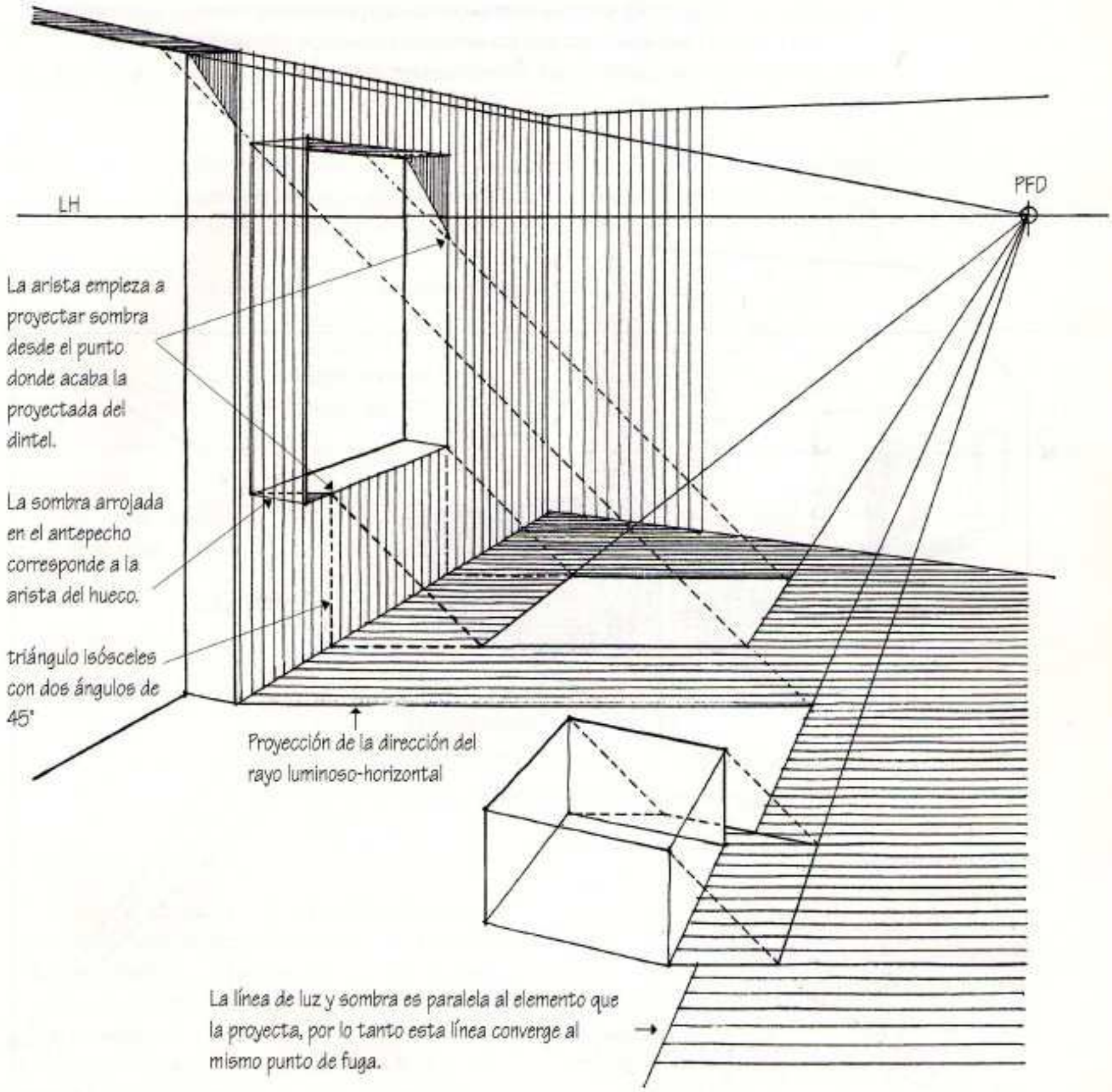


El procedimiento más sencillo para trazar sombras propias y arrojadas en las perspectivas de dos puntos de fuga se vale de suponer que la proyección de la dirección de los rayos de luz viene por la derecha o la izquierda del observador, que es paralela al plano del cuadro perpendicular a la visual. Se emplean otra vez los antecitados triángulos isósceles para fijar los rayos luminosos y las sombras proyectadas por los elementos verticales en perspectiva. Los rayos luminosos paralelos al plano del cuadro se mantienen formando un ángulo de 45° con el plano de tierra.

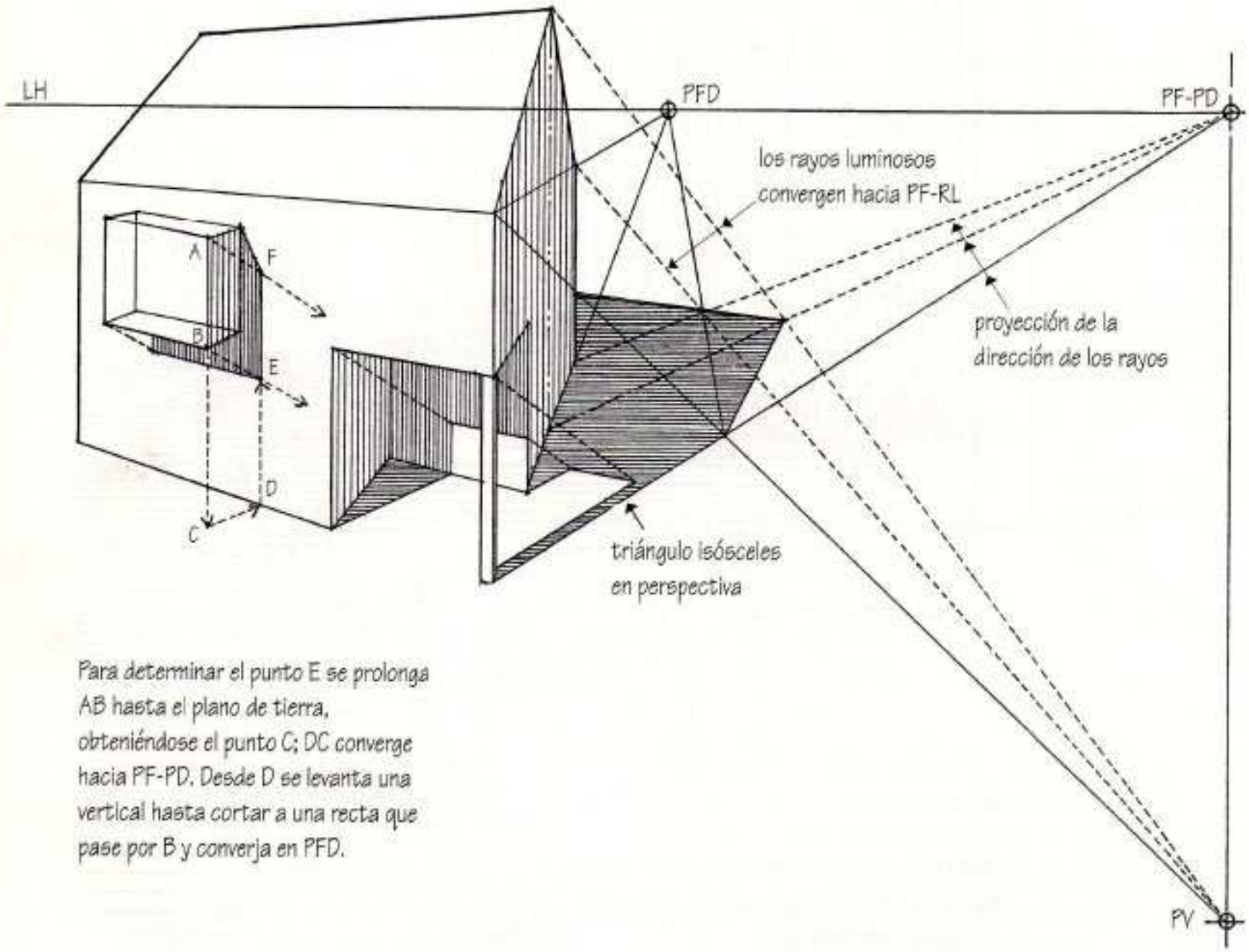




Para determinar cómo proyecta una sombra un elemento vertical sobre una superficie inclinada, se prolonga el primero hacia abajo hasta la base de la segunda. Tomando como lado el elemento vertical, se construye un triángulo isósceles que tenga dos ángulos de 45° El segmento determinado en la intersección del plano del triángulo y del plano inclinado por el elemento vertical y la hipotenusa mencionado será la sombra arrojada que se buscaba.


LH
PFD
La arista empieza a proyectar sombra desde el punto donde acaba la proyectada del dintel.
La sombra arrojada en el antepecho corresponde a la arista del hueco.
triángulo isósceles con dos ángulos de 45°
Proyección de la dirección del rayo luminoso-horizontal
La línea de luz y sombra es paralela al elemento que la proyecta, por lo tanto esta línea converge al mismo punto de fuga.

Las sombras que proyectan los rayos luminosos que no sean paralelos al plano del cuadro se construyen de modo parecido al utilizado en la perspectiva de una fuga. Primero se sitúa el punto de fuga de la proyección de la dirección de los rayos (PF-PD) sobre la línea de horizonte. Seguidamente se prolonga un rayo luminoso existente hasta cortar a una vertical trazada por PF-PD. La intersección (PV) es el punto de fuga de todos los rayos luminosos.



Para determinar el punto E se prolonga AB hasta el plano de tierra, obteniéndose el punto C; DC converge hacia PF-PD. Desde D se levanta una vertical hasta cortar a una recta que pase por B y converja en PFD.

En la discusión de los tres principales tipos de grafismo arquitectónico del capítulo 3, se recomendaba ilustrar la arquitectura en su contexto. La inclusión del entorno físico se hacía al principio a base de extender la línea o el plano del suelo e indicando las formas adyacentes, tanto las topográficas como las construidas. La importancia de representar el contexto en los dibujos de arquitectura reside en la necesidad de proyectar y evaluar la arquitectura en relación con su entorno, tanto si es rural como urbano, nuevo como viejo.

El propósito de las páginas siguientes es mostrar el modo de indicar, tan claramente como sea posible, no sólo el contexto físico sino también el humano, y así indicar también la escala y el uso de los espacios representados.

Se ilustrarán los cuatro temas siguientes:

- Gente
- Muebles
- Coches
- Paisaje

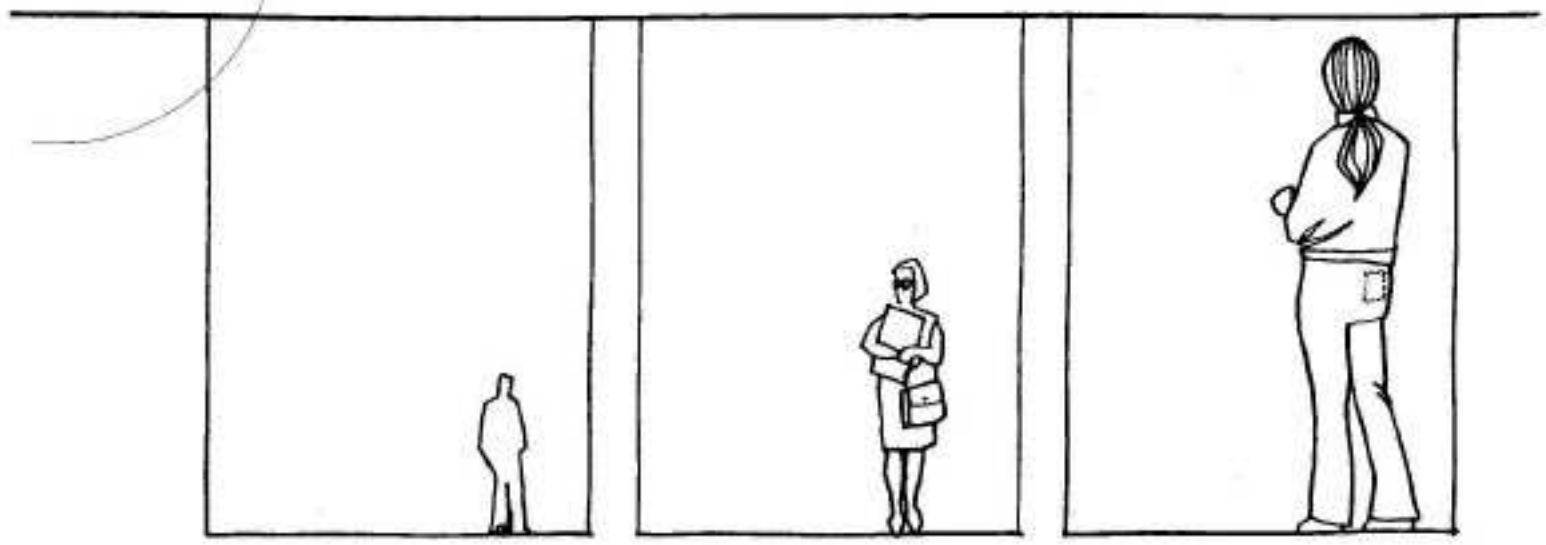
Para un oscurecer el propósito de un dibujo arquitectónico:

1. Emplear solamente los elementos necesarios para comunicar el contexto, la escala y el uso.
2. Dibujar los elementos del contexto de manera simple, con el mínimo detalle.
3. No oscurecer nunca los elementos definidores de la estructura y del espacio ni sus relaciones.
4. Hay que ver el tamaño, el peso (el valor) y la situación de los elementos del contexto como una parte importante de la composición global del dibujo.

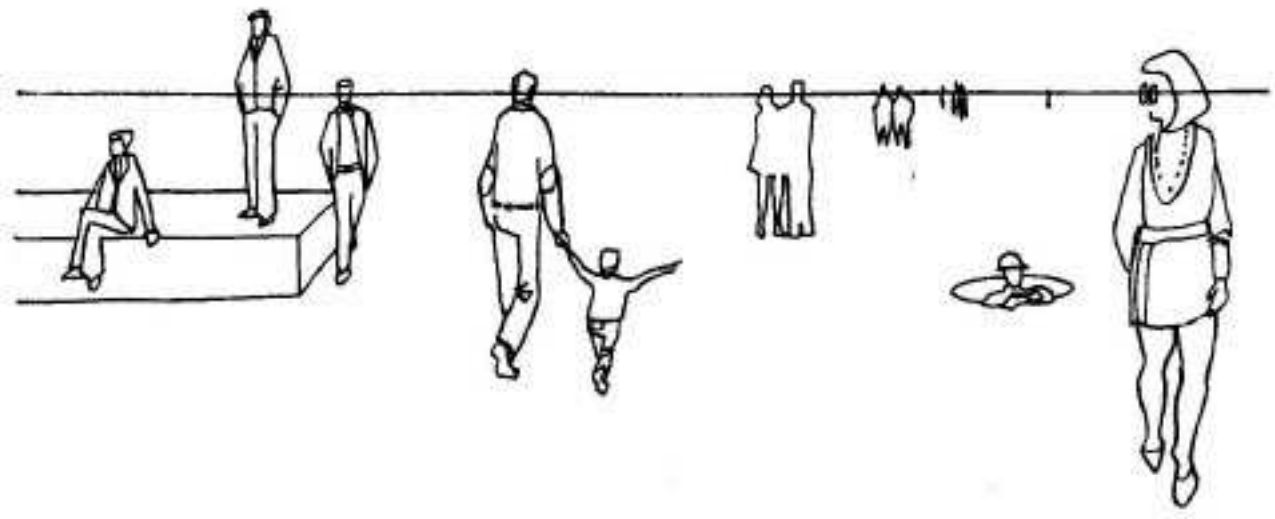
UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE CAMPUS ALMAGRO SUR
BIBLIOTECA

El que ve un dibujo se relaciona con la gente que hay en él; se transforma en uno de ellos y así queda dibujado en la escena.

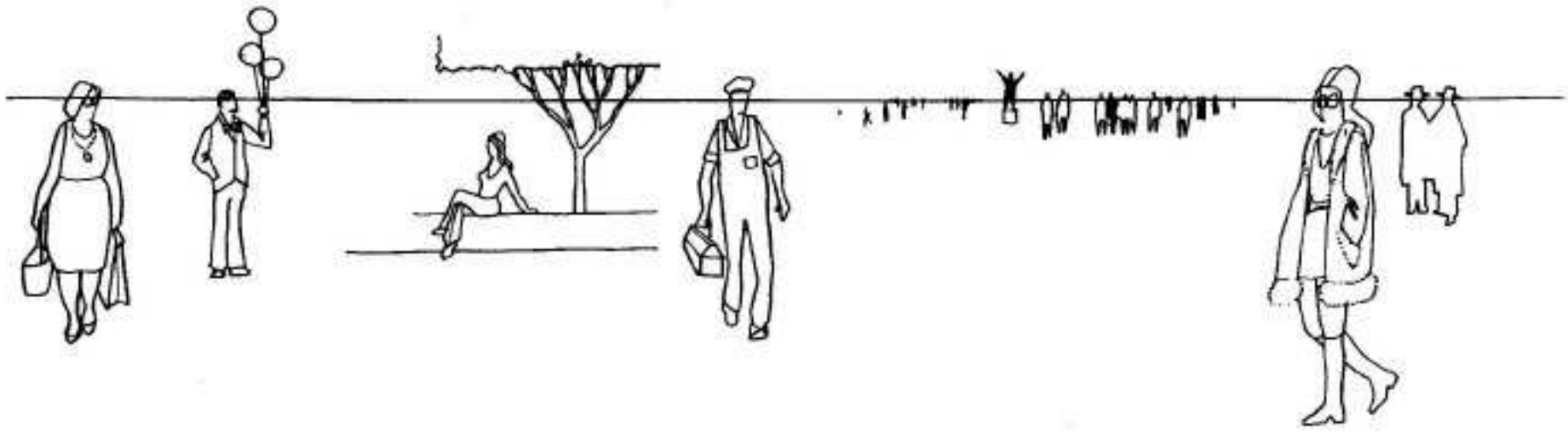
- Se sitúan figuras humanas en los dibujos arquitectónicos para indicar la escala.



- La situación de figuras humanas puede indicar la profundidad espacial y los niveles.



- La cantidad, situación y vestidos de las figuras humanas puede indicar el uso del espacio.

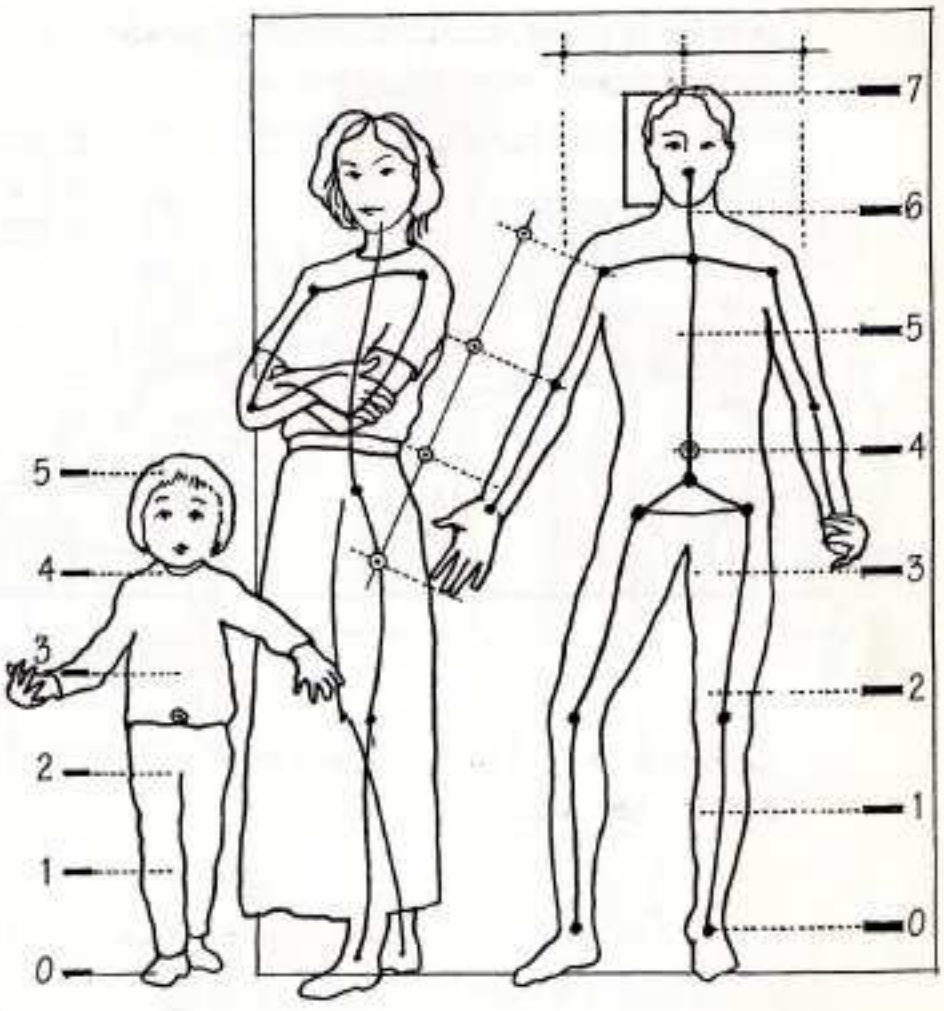


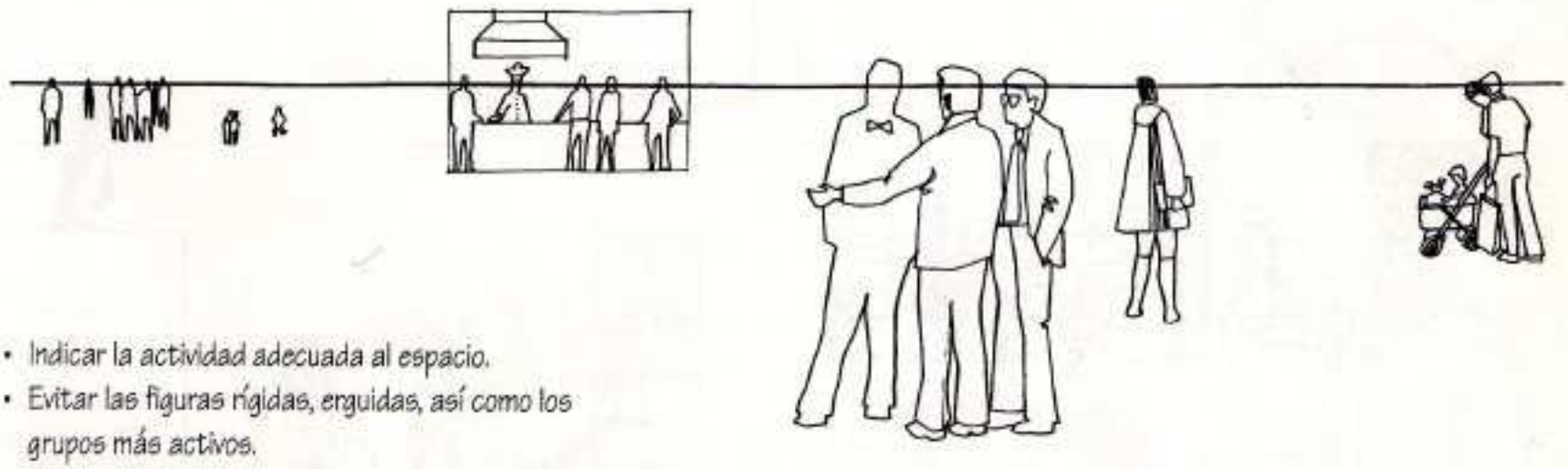
Las características importantes de las figuras humanas, además de su disposición son:

- proporción
- tamaño
- actitud

Las figuras humanas se pueden dividir en siete partes iguales; la cabeza es una séptima parte de la altura total del cuerpo.

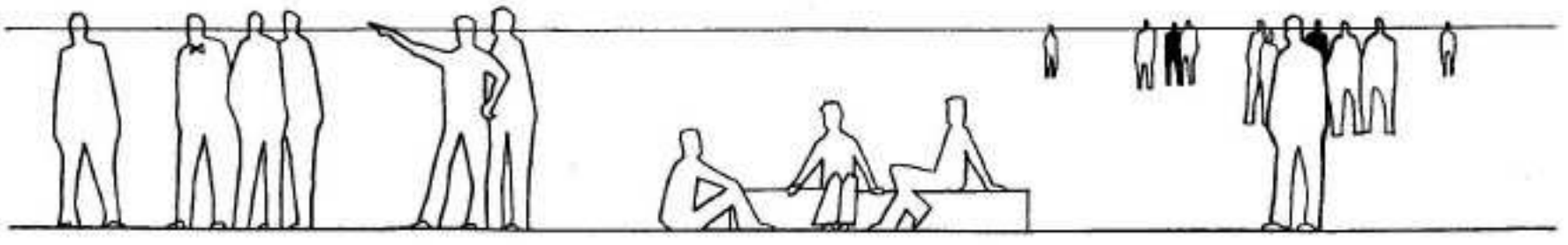
La manera más fácil de empezar a dibujar las figuras humanas es por la cabeza, situando la altura de los ojos. En los dibujos ortogonales y las axonometrías se pueden medir la altura de 5'-6' (1,20-1,50 m).
En las perspectivas, la línea del horizonte coincide con la altura de los ojos, y por lo tanto se puede empezar la figura en la línea del horizonte. Las figuras situadas por encima o por debajo del nivel del observador se pueden dimensionar como si estuvieran al mismo nivel y trasladarlas luego arriba o abajo según convenga.





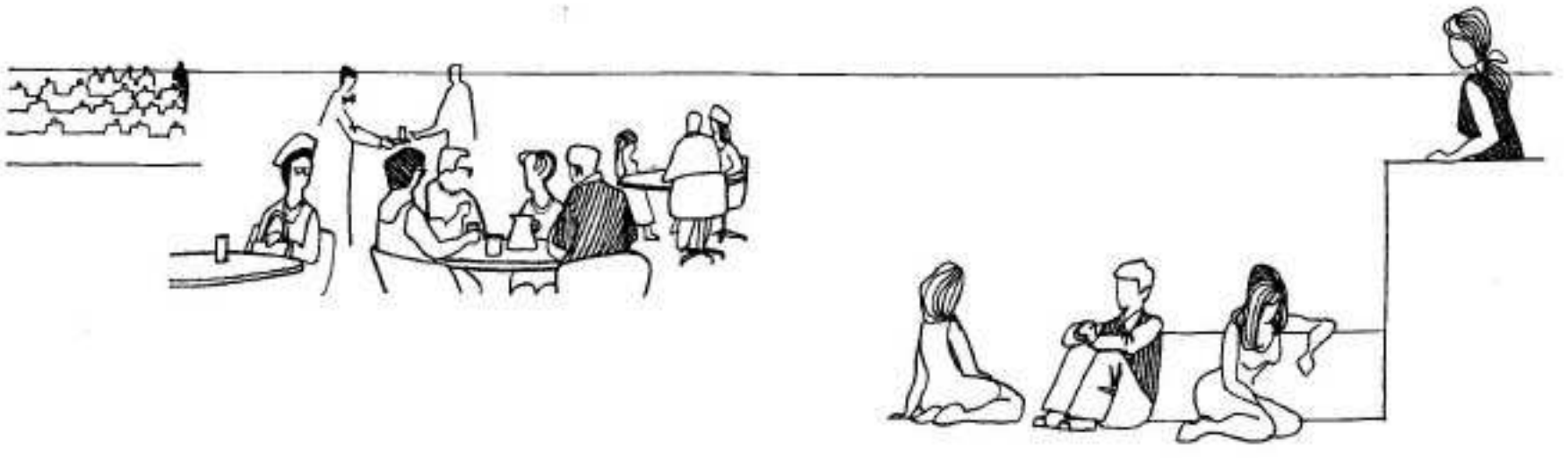
- Indicar la actividad adecuada al espacio.
- Evitar las figuras rígidas, erguidas, así como los grupos más activos.
- Al componer el dibujo, vigilar que tanto los grupos como las figuras solitarias estén de acuerdo con el uso del espacio.

Las figuras se pueden dibujar tanto perfiladas, para no distraer la atención en un dibujo de línea pura, como con detalles consecuentes a la escala, composición y estilo del dibujo.

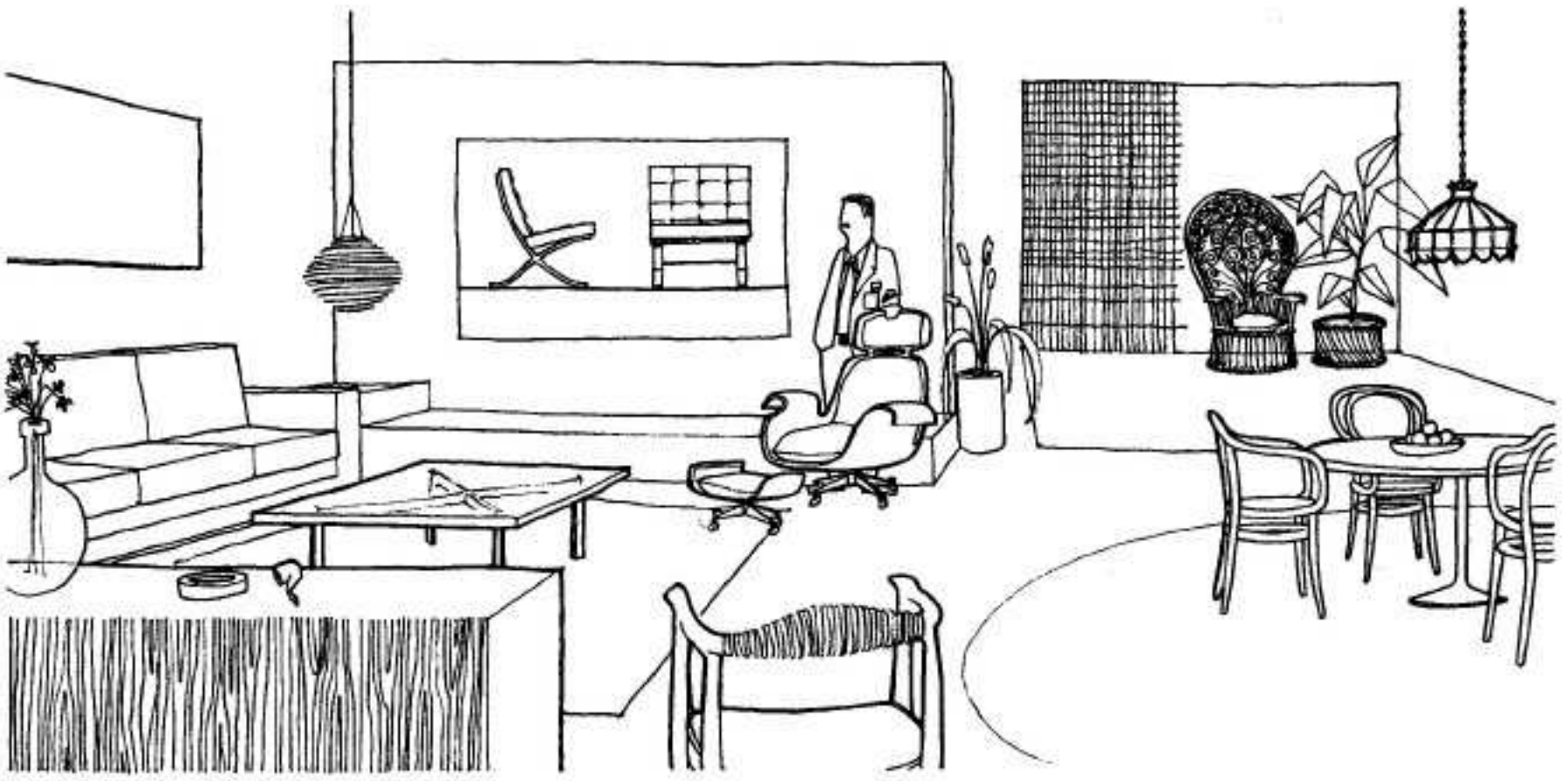


Muchas veces es útil tener recortada y guardada una colección de fotografías de periódicos y revistas que representen personas y sus actividades. Pueden servir de patrón en muchas ocasiones.

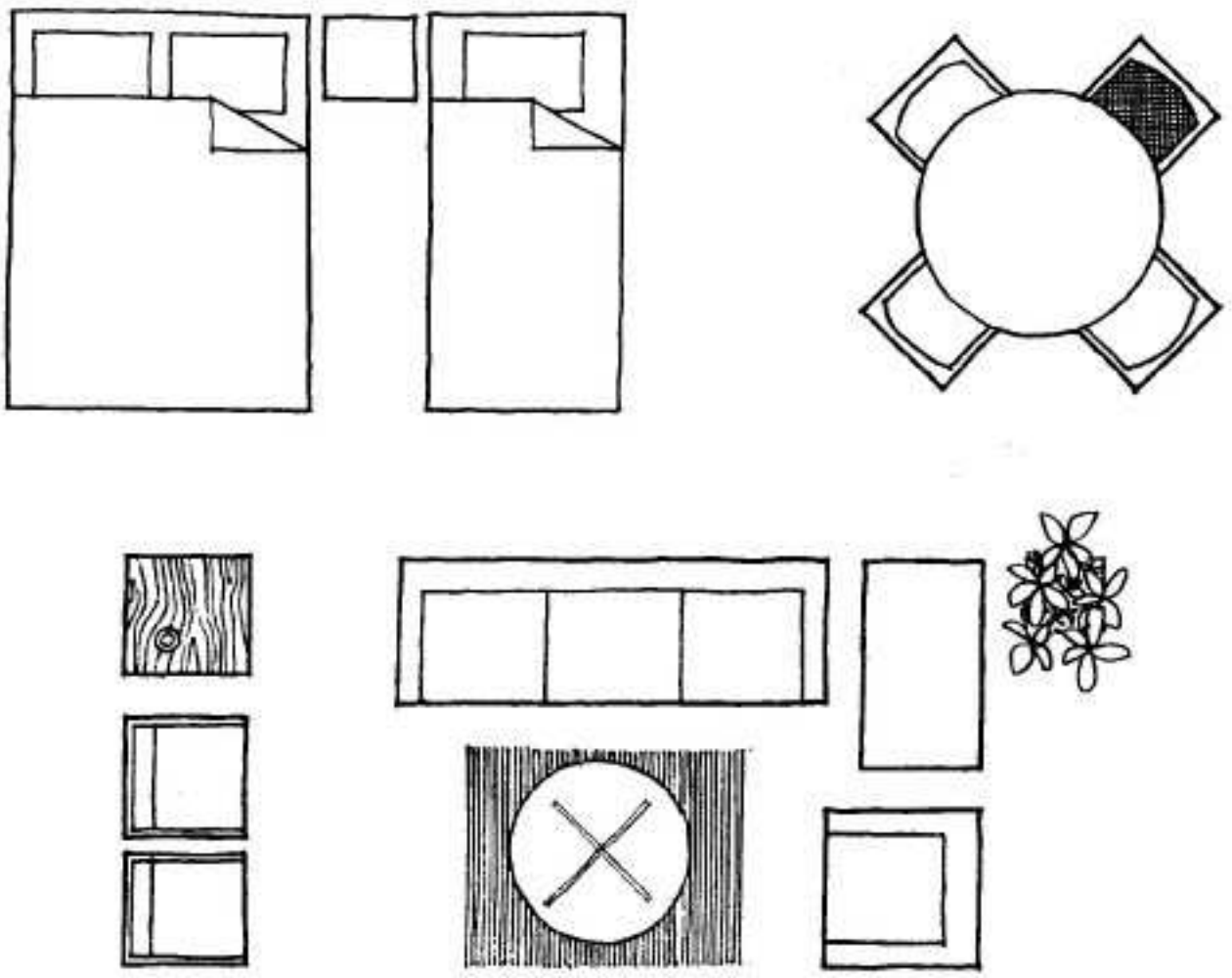
Hay que ser consecuente: cada uno de nosotros desarrolla inevitablemente su propio estilo de dibujo.



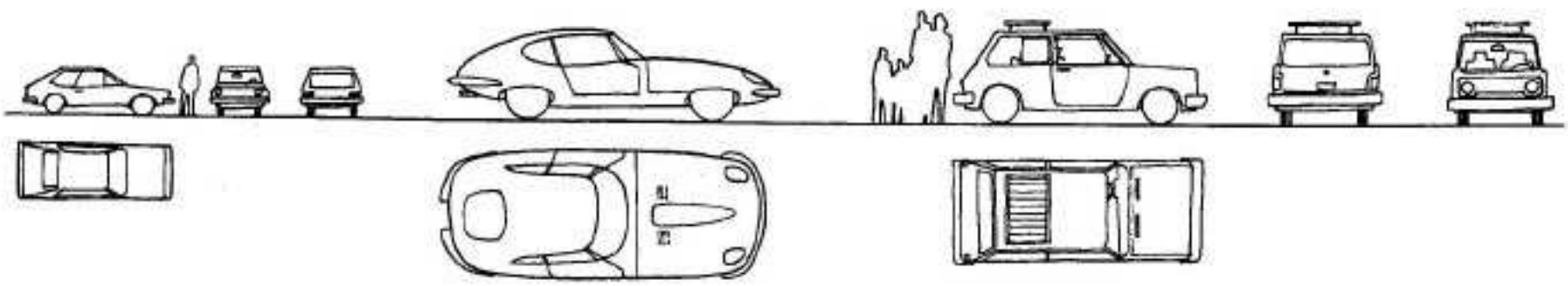
Dibujar el mobiliario conjuntamente con personas ayuda a mantener la escala.

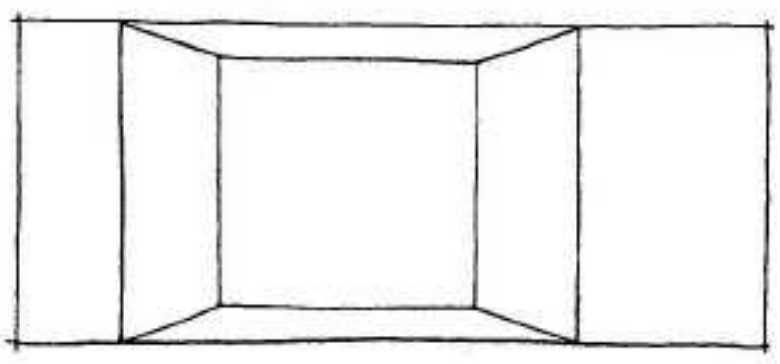


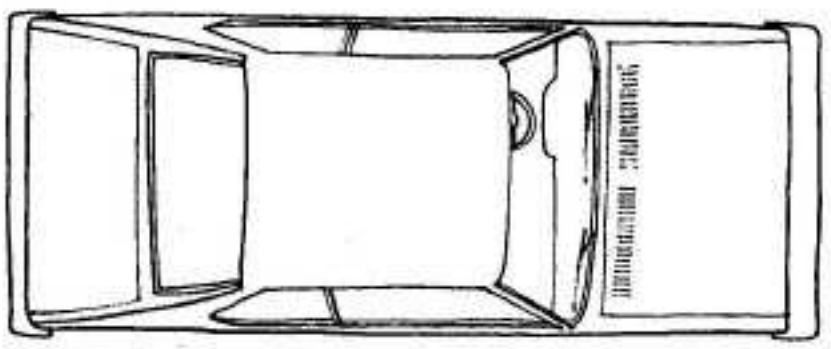
El mobiliario dibujado en planta tiene que ser simple.

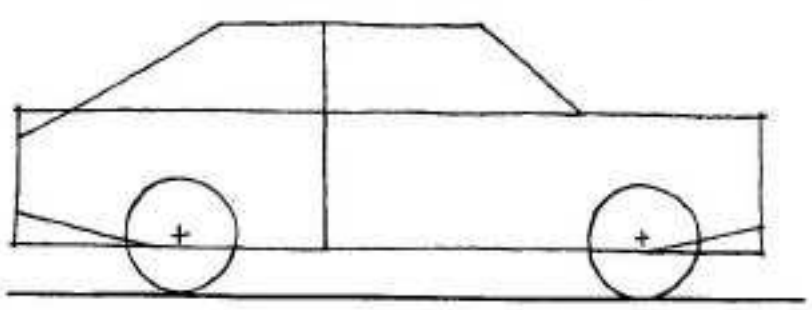


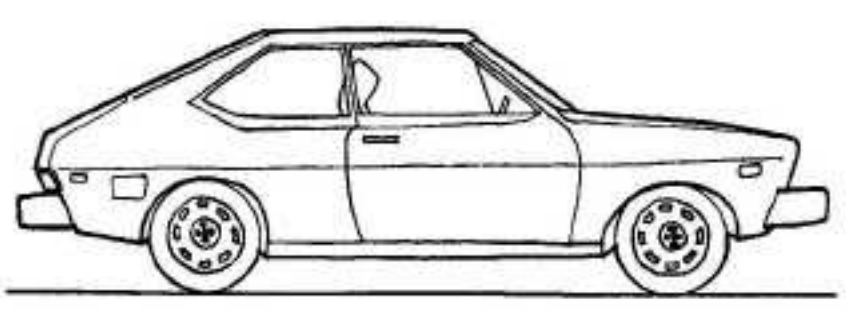
Hay que ser realistas con la situación —para indicar calzadas y zonas de aparcamiento y con la escala
—dibujar coches junto con personas ayuda a mantenerlos a escala.

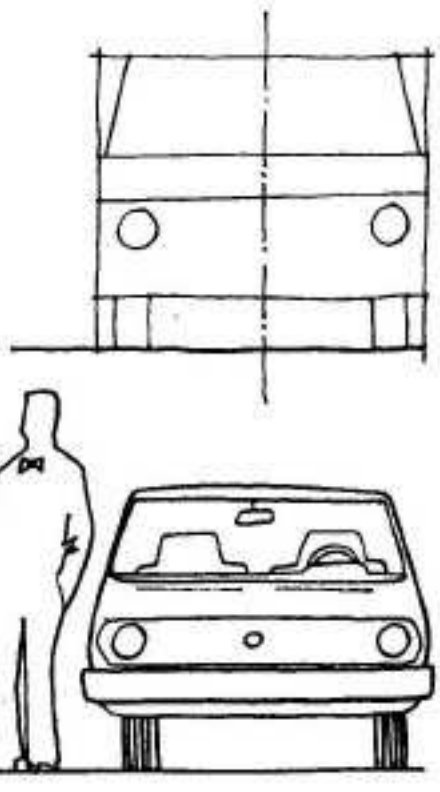


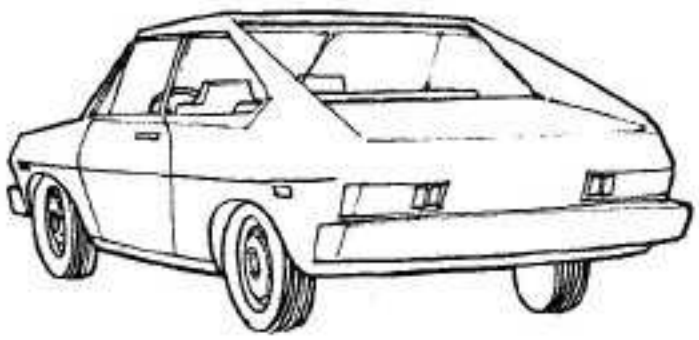




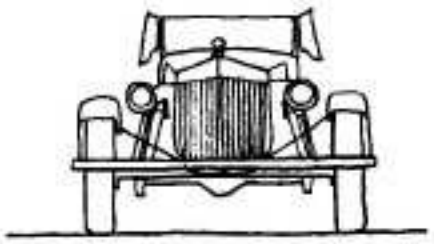


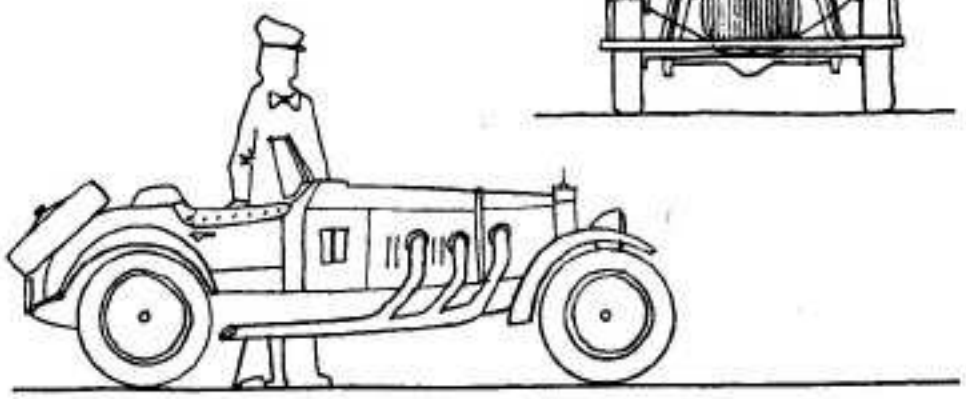


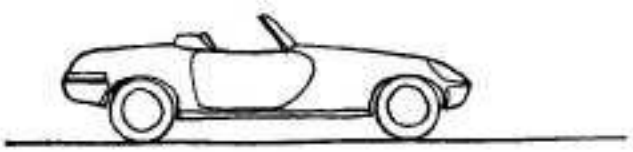


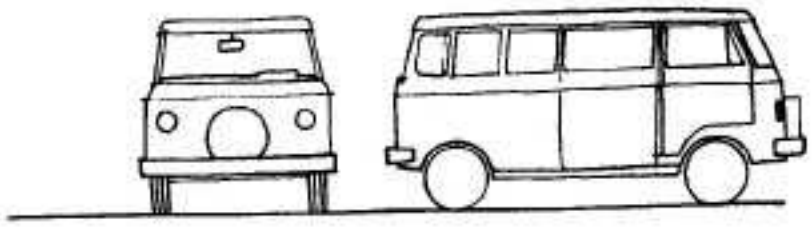


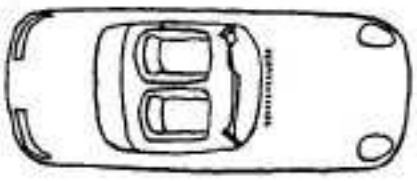




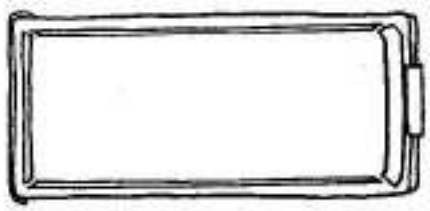


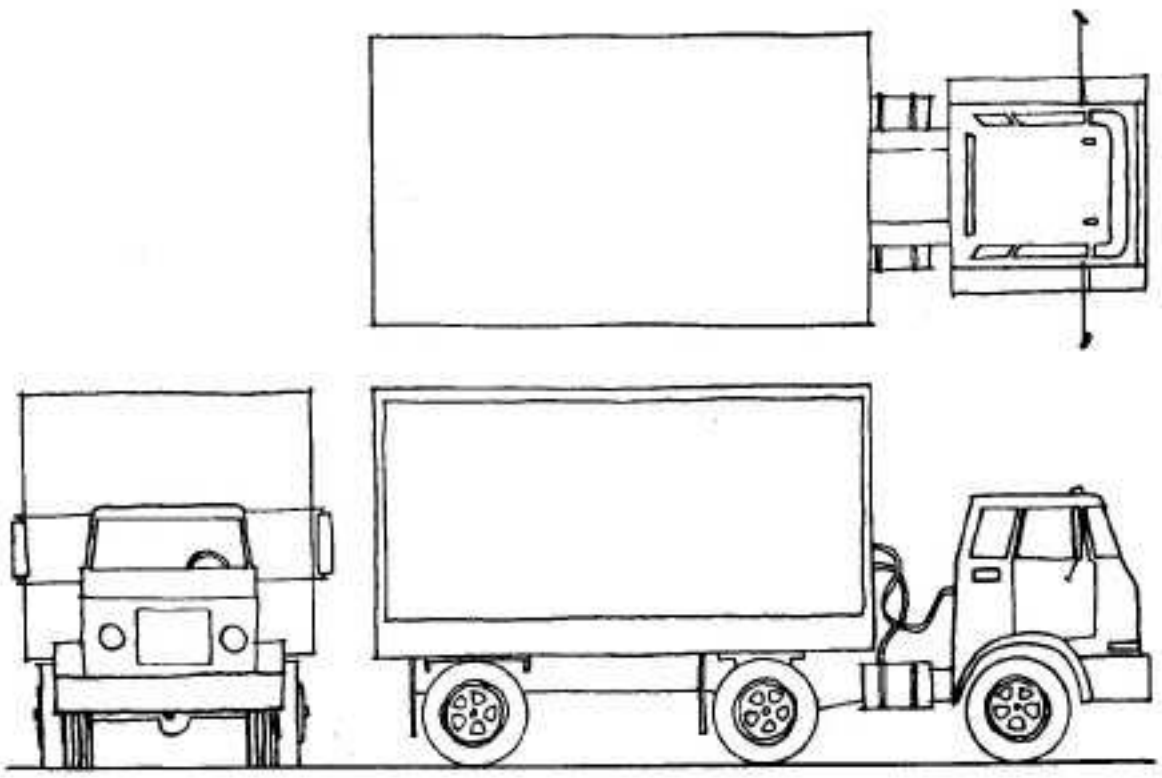






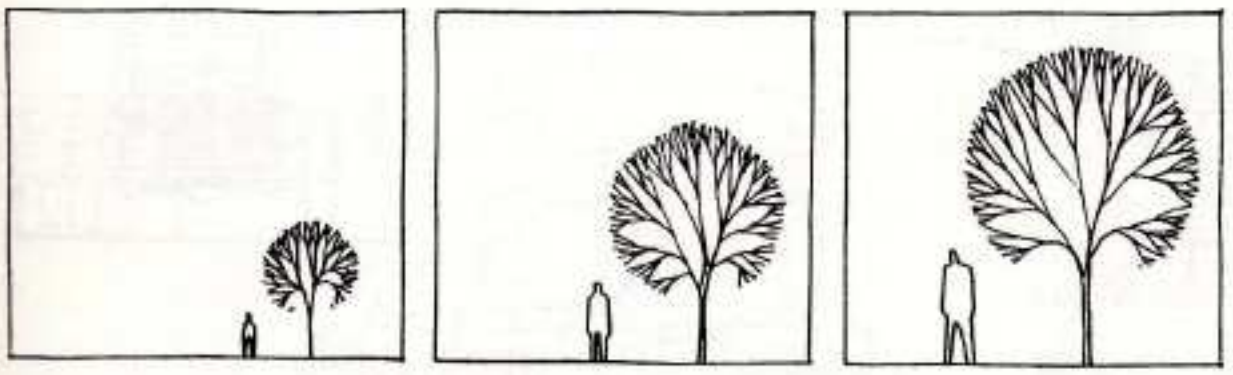




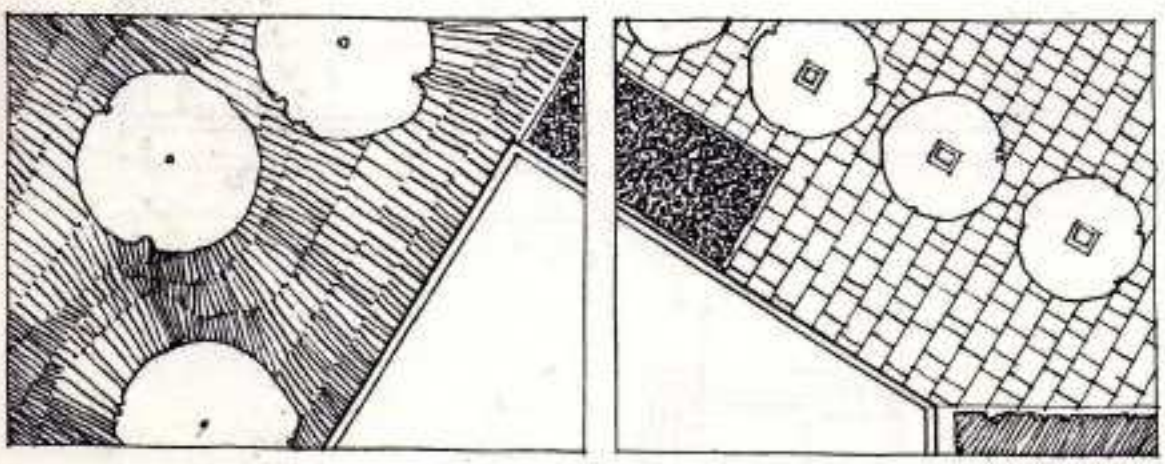


ÁRBOLES/PAISAJE/TEXTURAS DEL SUELO

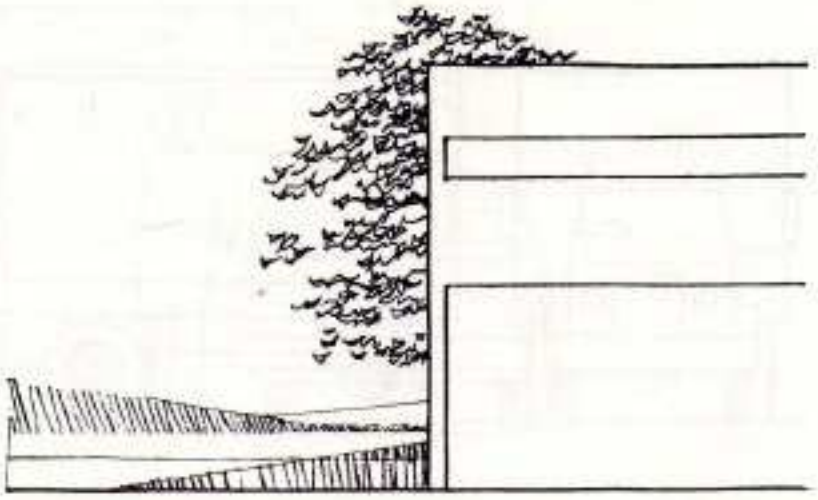
Además de indicar la escala, los árboles, el paisaje y el suelo dan una imagen del carácter del terreno, si es llano o montañoso, arbolado o árido, urbano o rural, y son también medios importantes para dar contrastes de valor a un dibujo.



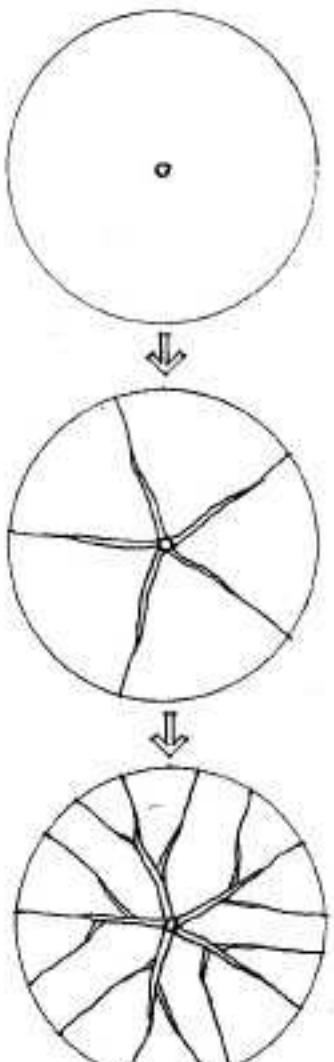


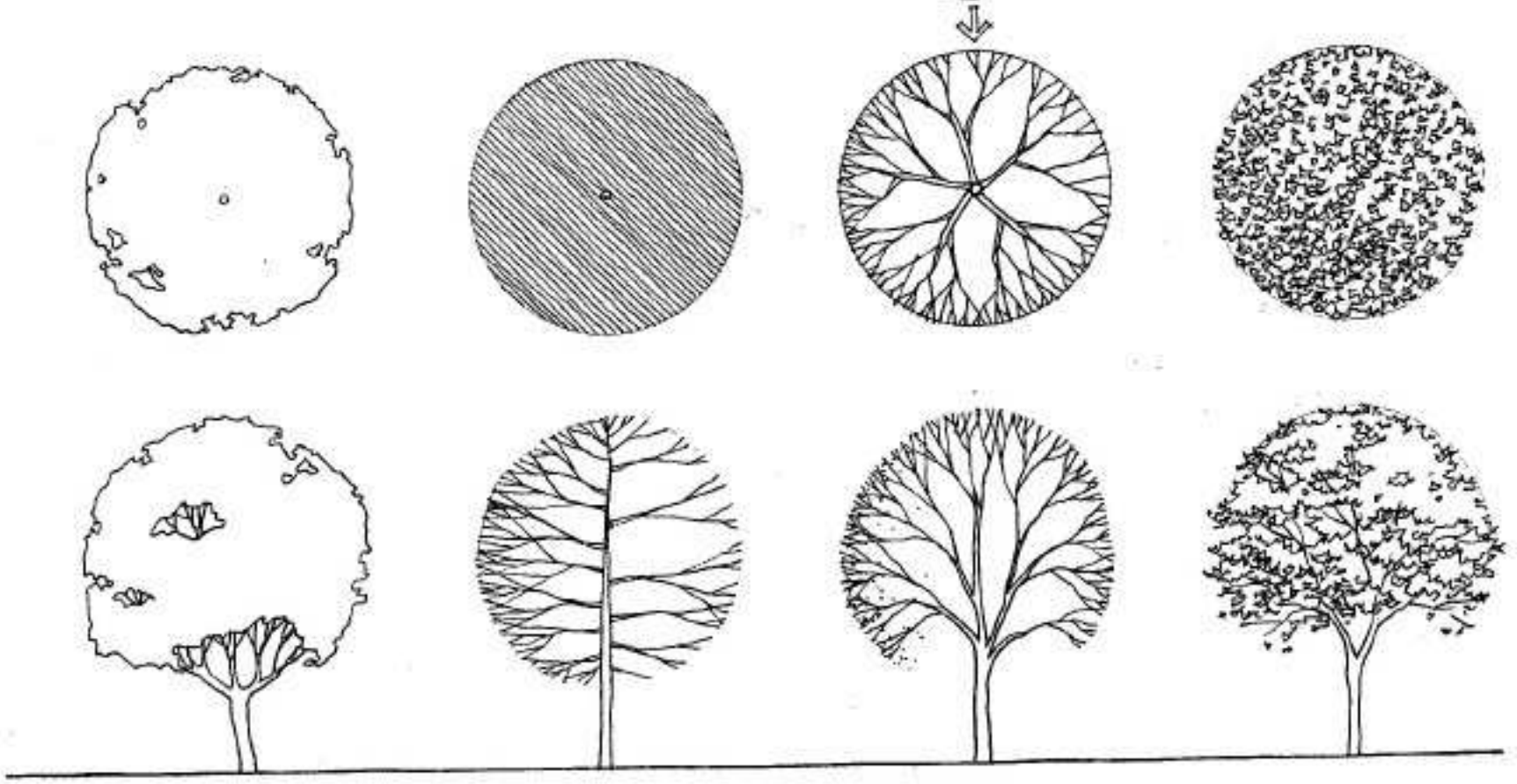


El entorno nunca tiene que competir con la arquitectura que se ilustra, sino que tiene que actuar como fondo.

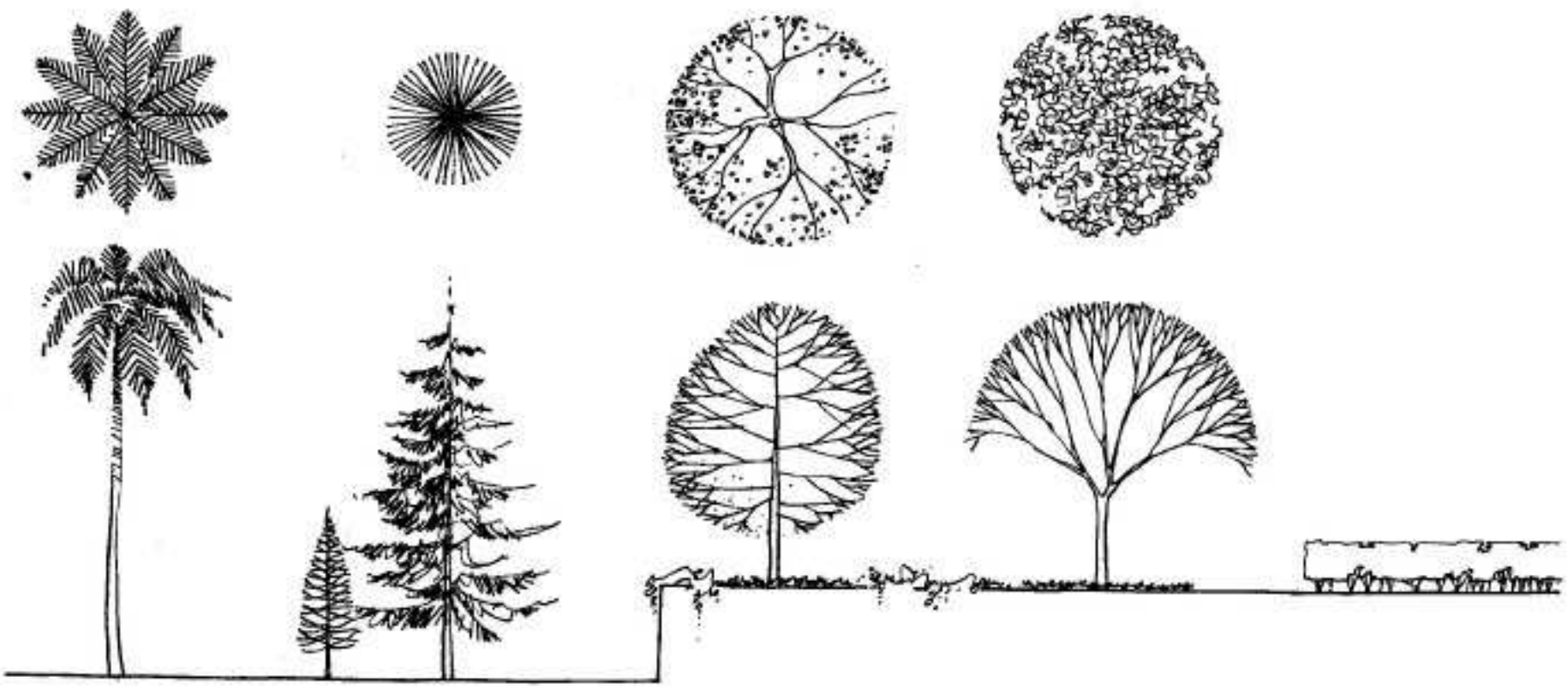


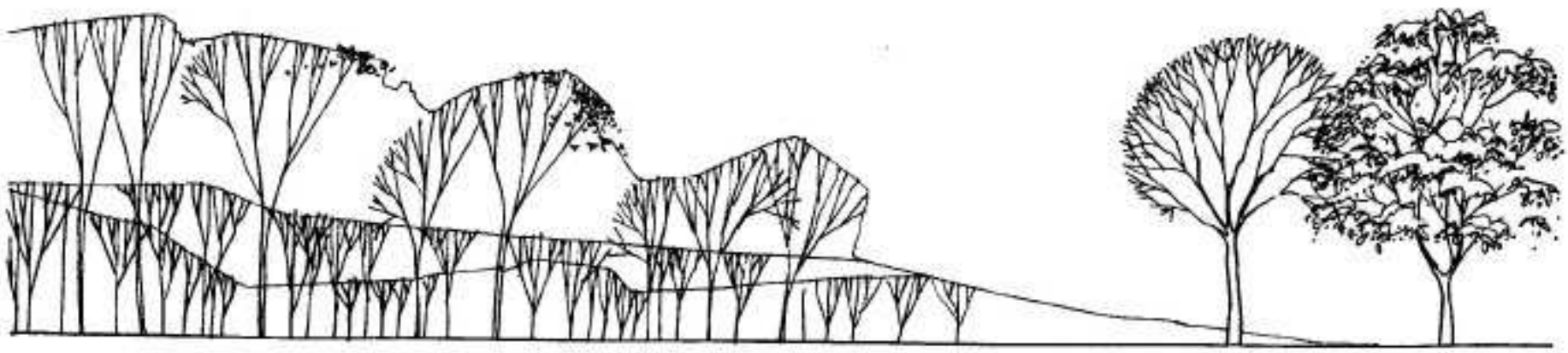
Hay que ser económico. El estilo de un dibujo arquitectónico tiene que ser consecuente en todos sus aspectos: entorno dibujado a mano alzada en un plano a mano alzada; entorno delineado (abstracto si hace falta) en un plano delineado. La cantidad de detalles representados tiene que ser consecuente con la escala del dibujo.

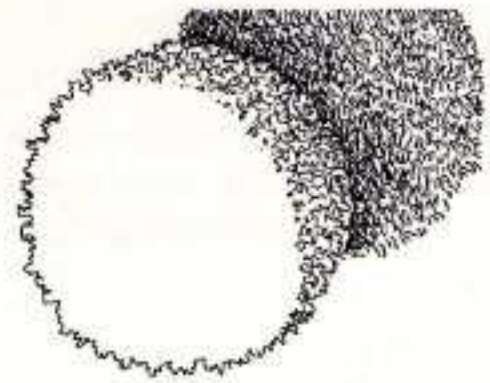


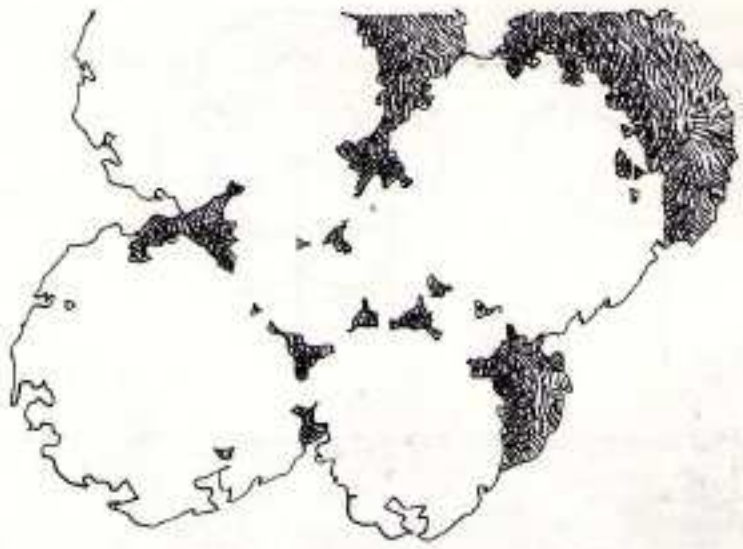


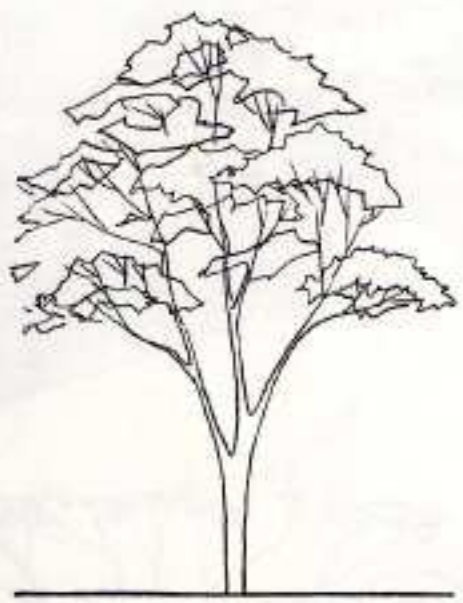
El tipo de follaje empleado en el dibujo arquitectónico tiene que ser apropiado a la situación geográfica de la arquitectura.

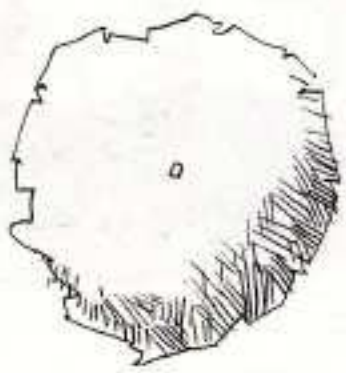




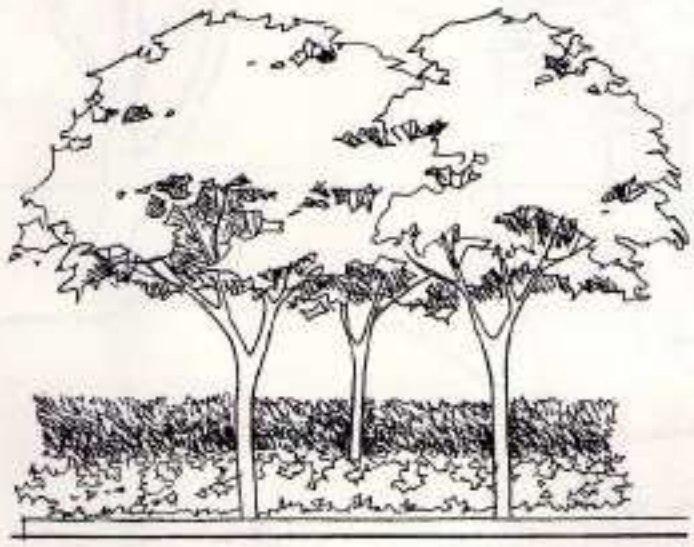


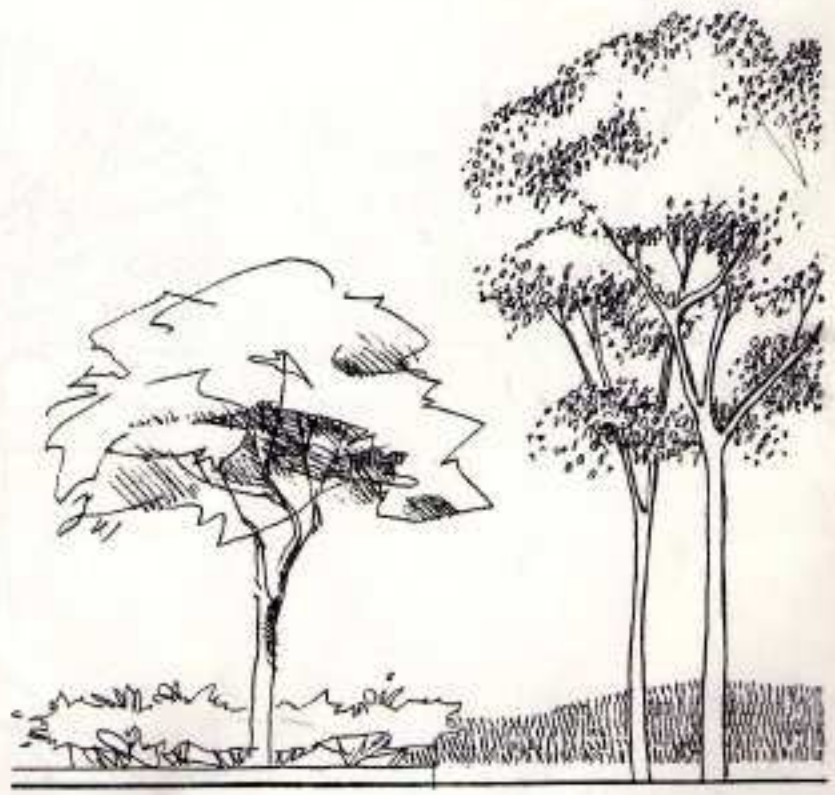


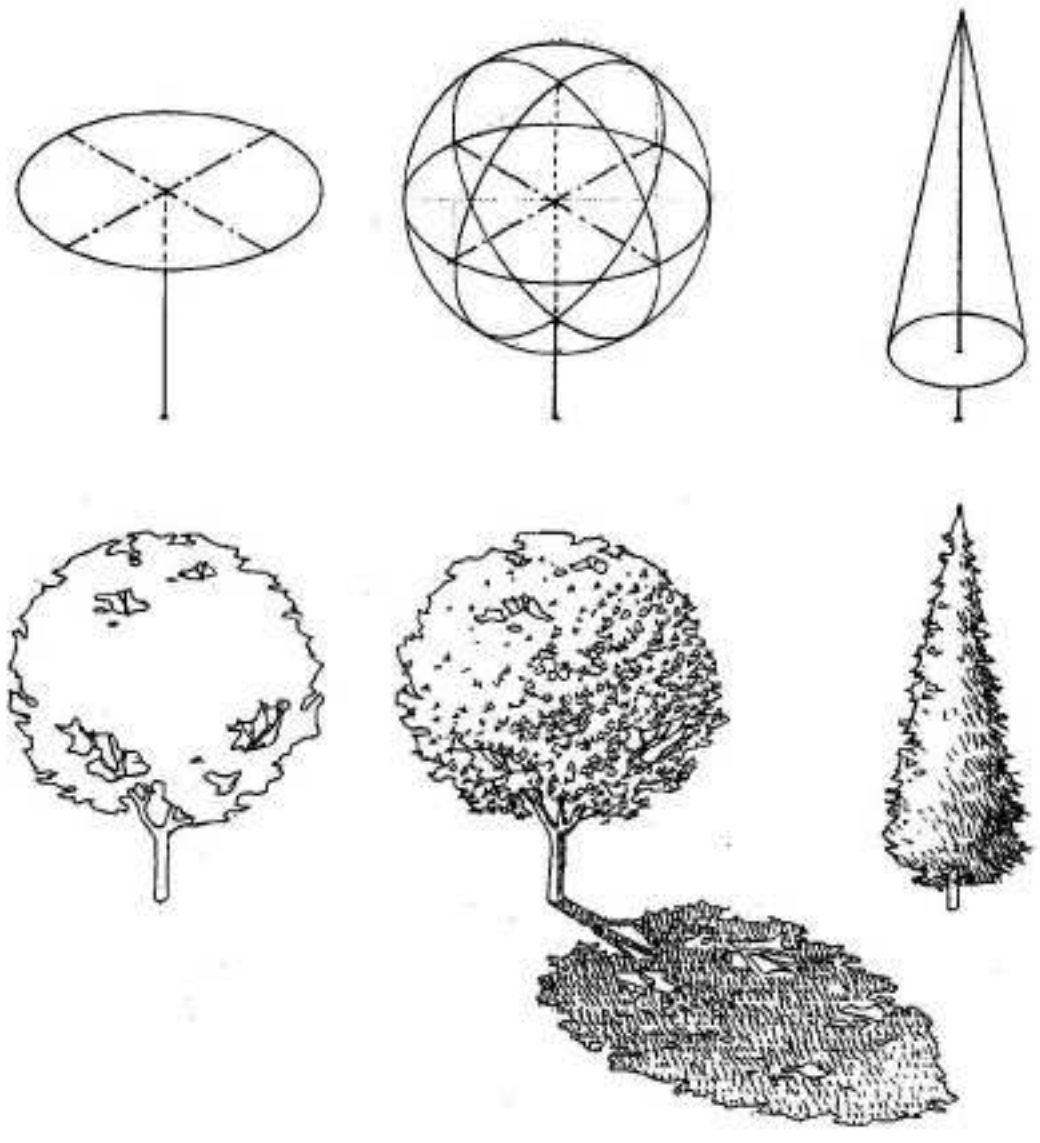


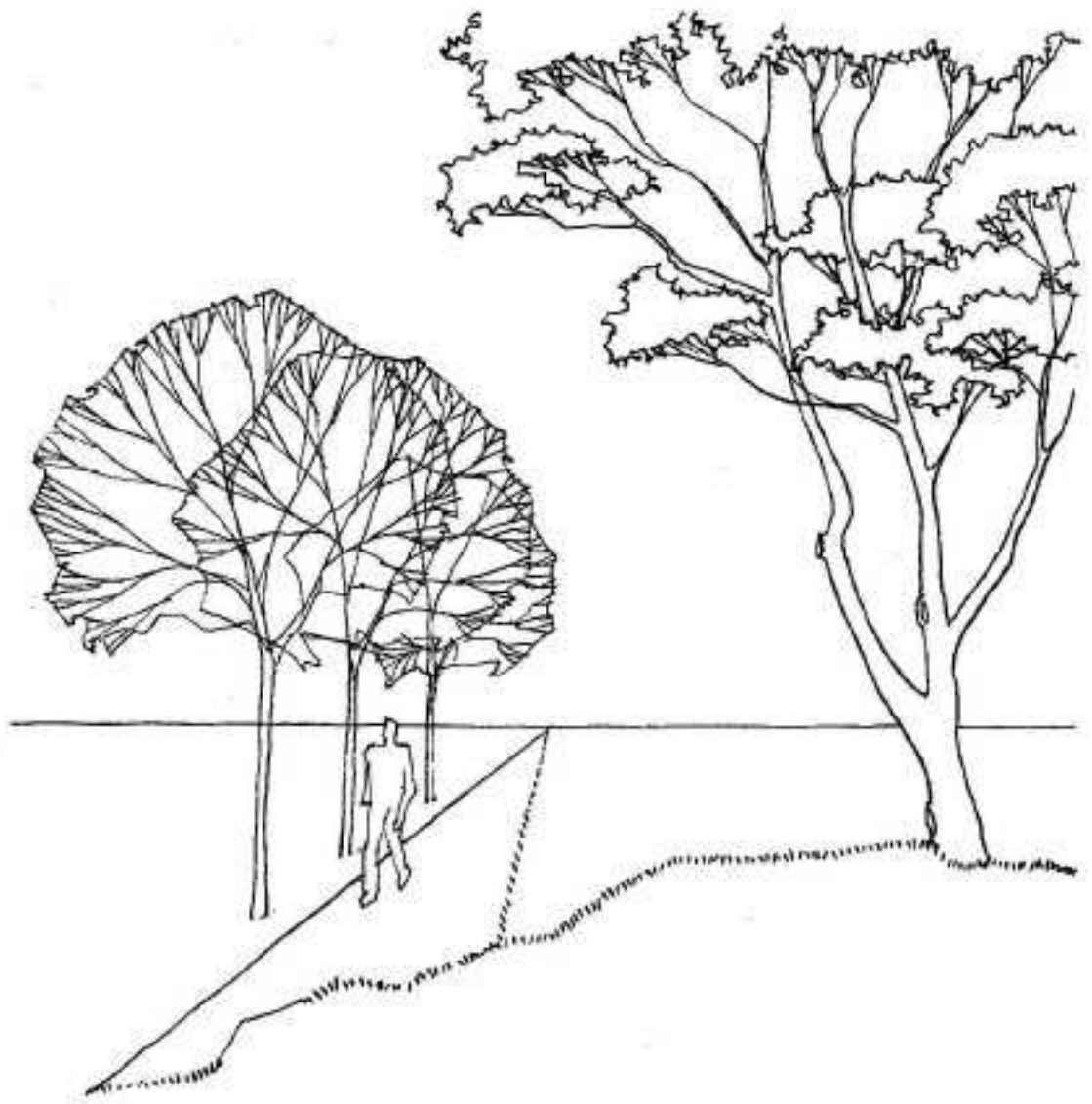




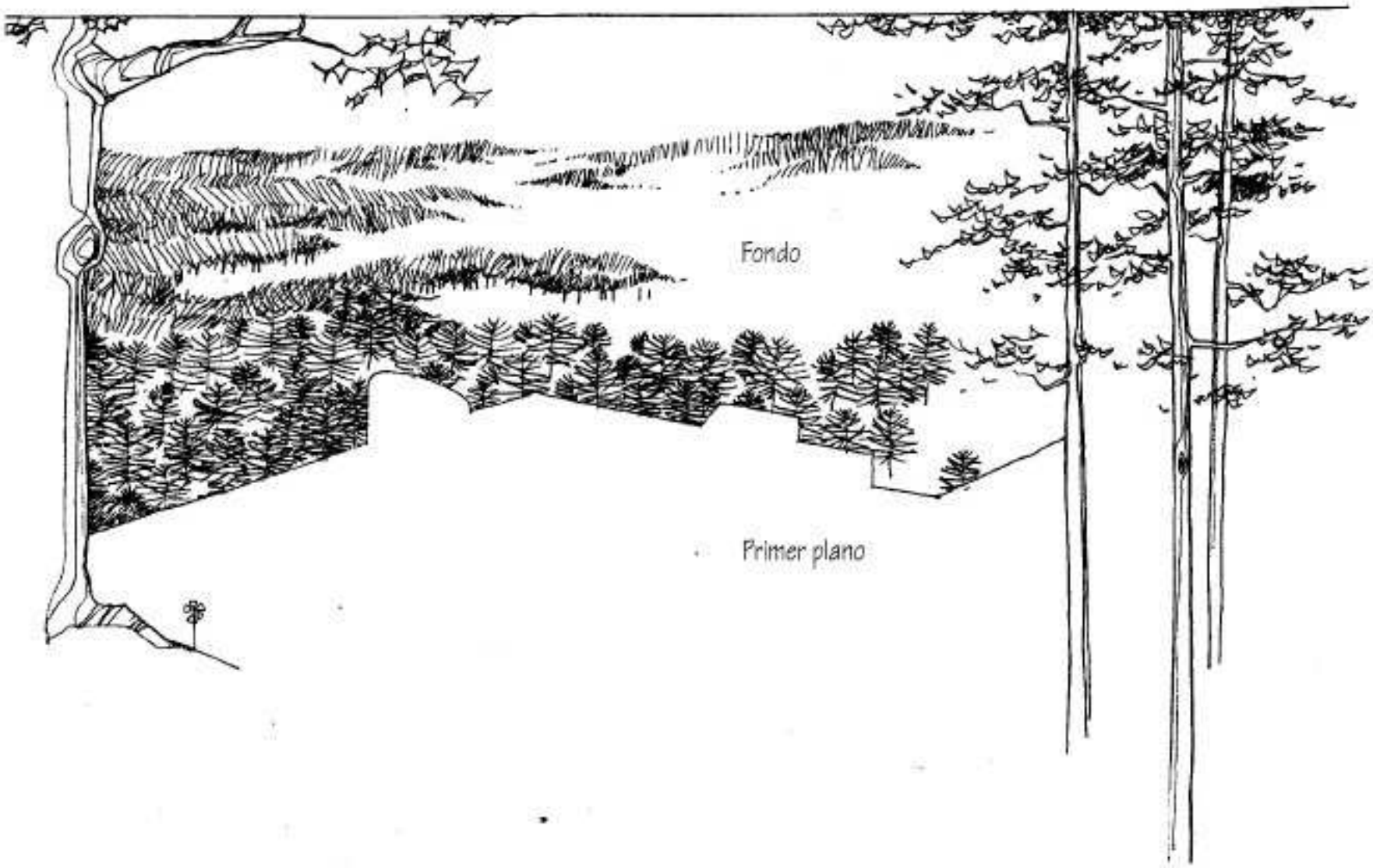




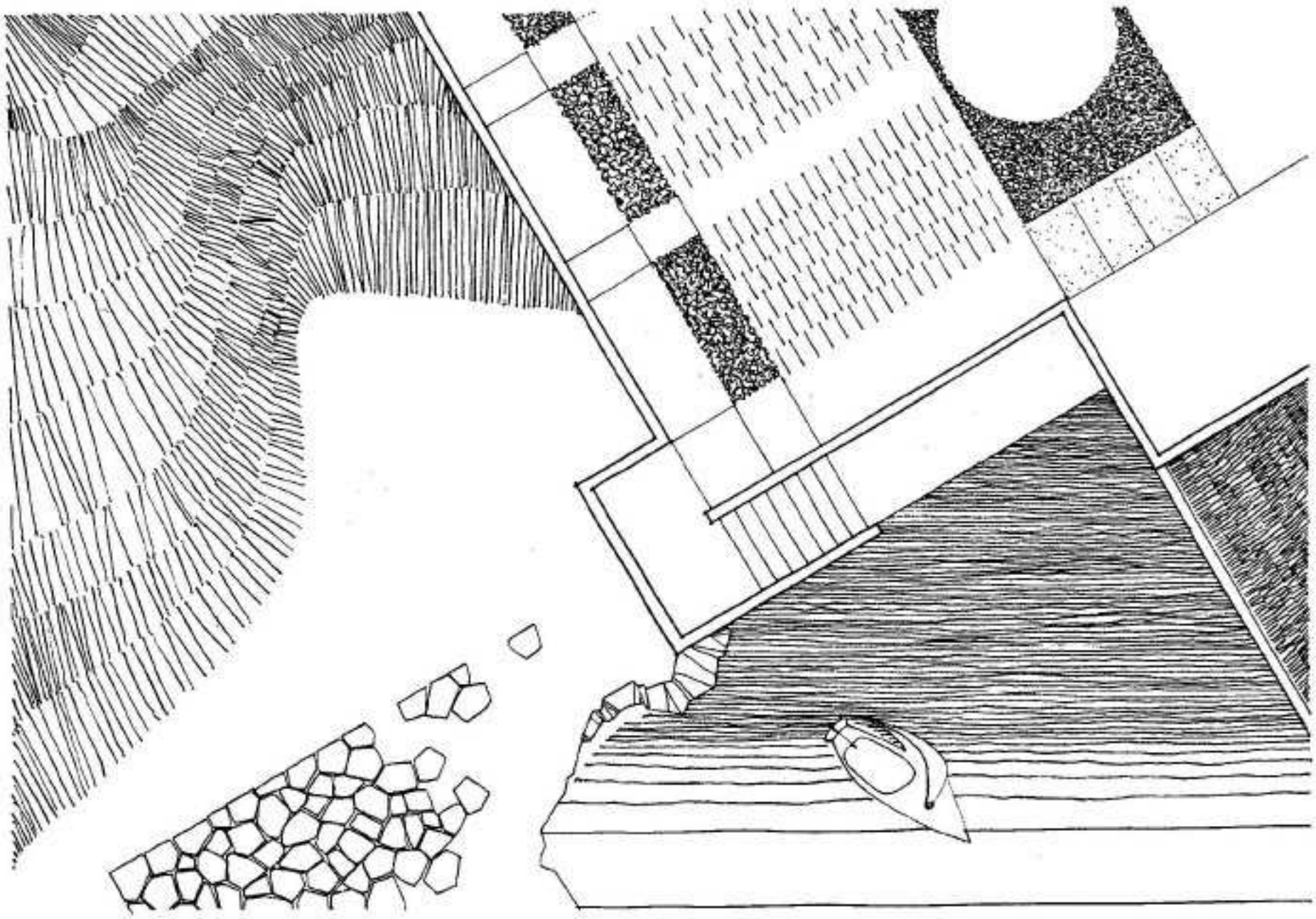


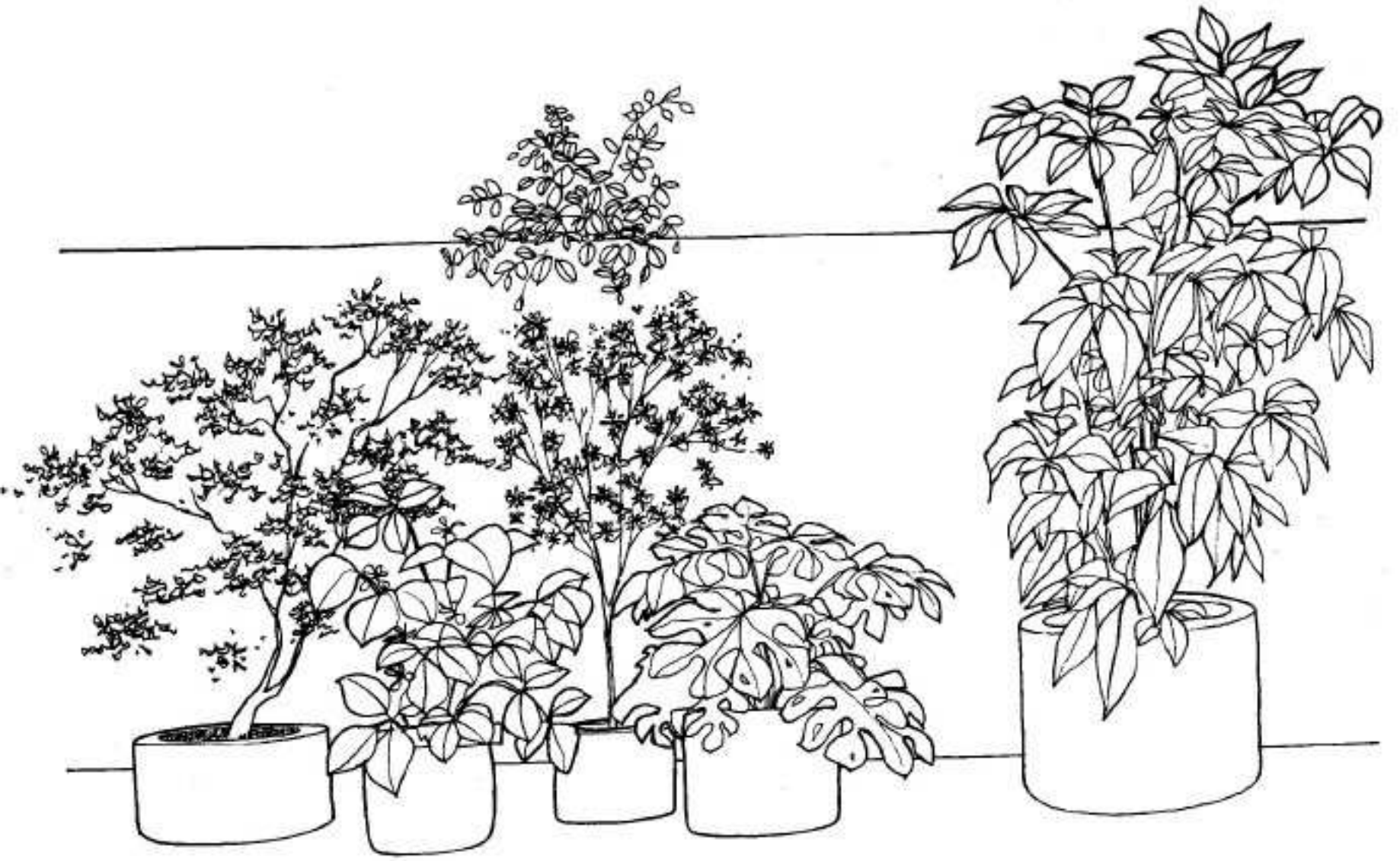


El entorno del primer plano requiere más detalle, pero no tiene que llamar la atención ni distraer del verdadero centro del dibujo arquitectónico.

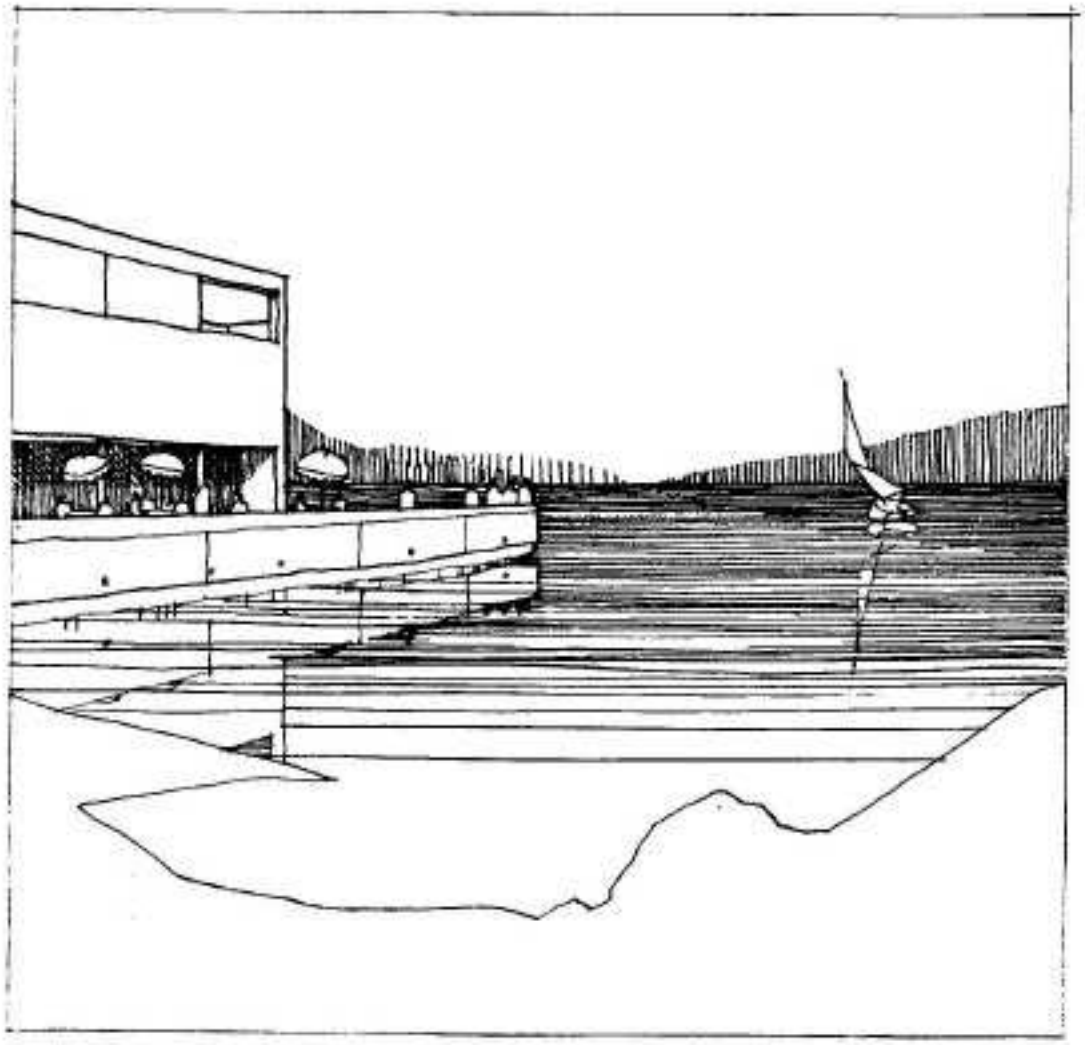


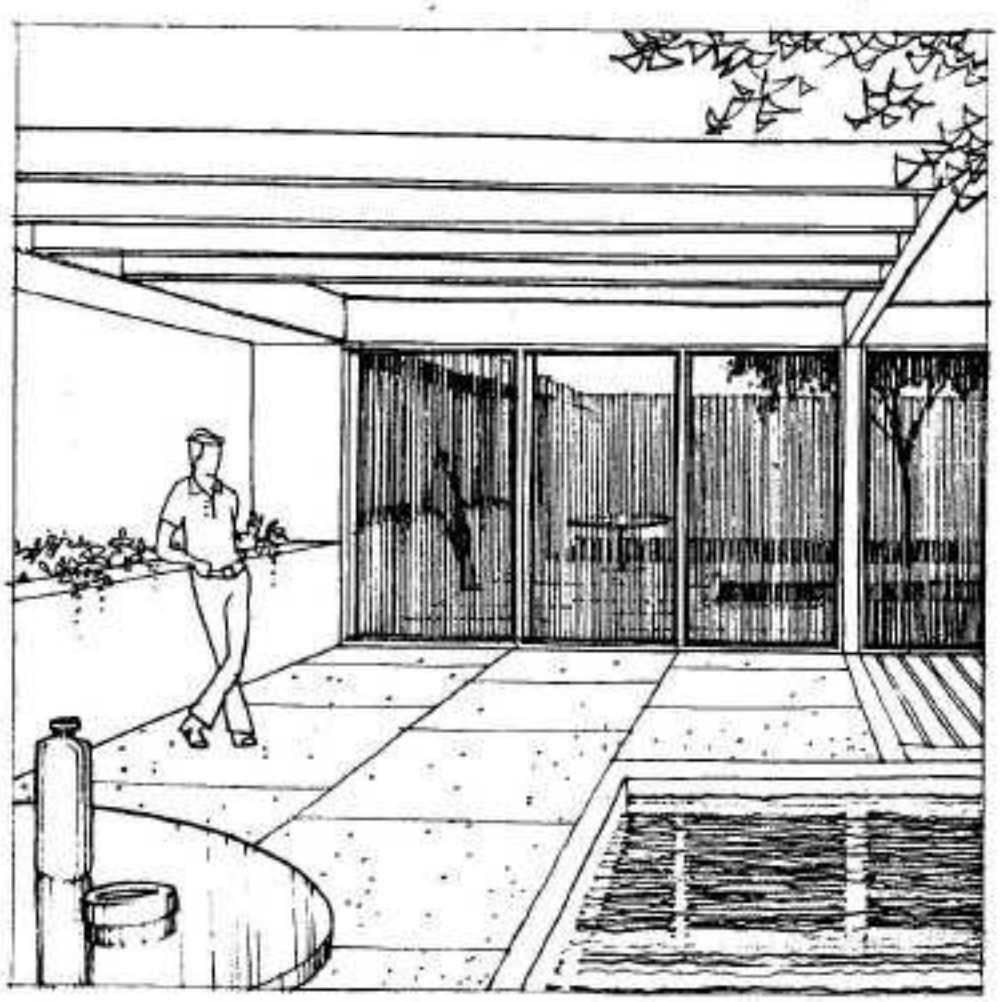
El valor (grado de gris) de la textura del plano del suelo tiene que dar el grado de contraste que se requiere para definir las relaciones que existen entre las formas adyacentes.





Todo lo que está delante o encima de una superficie reflectante (cristal, agua, plástico) aparece detrás o debajo de esa superficie (ya sea verticalmente, ya sea fugando a un PF). Los objetos aparecen a la misma distancia atrás o por debajo de la superficie reflectante que lo están por delante o por encima (ver página 85).

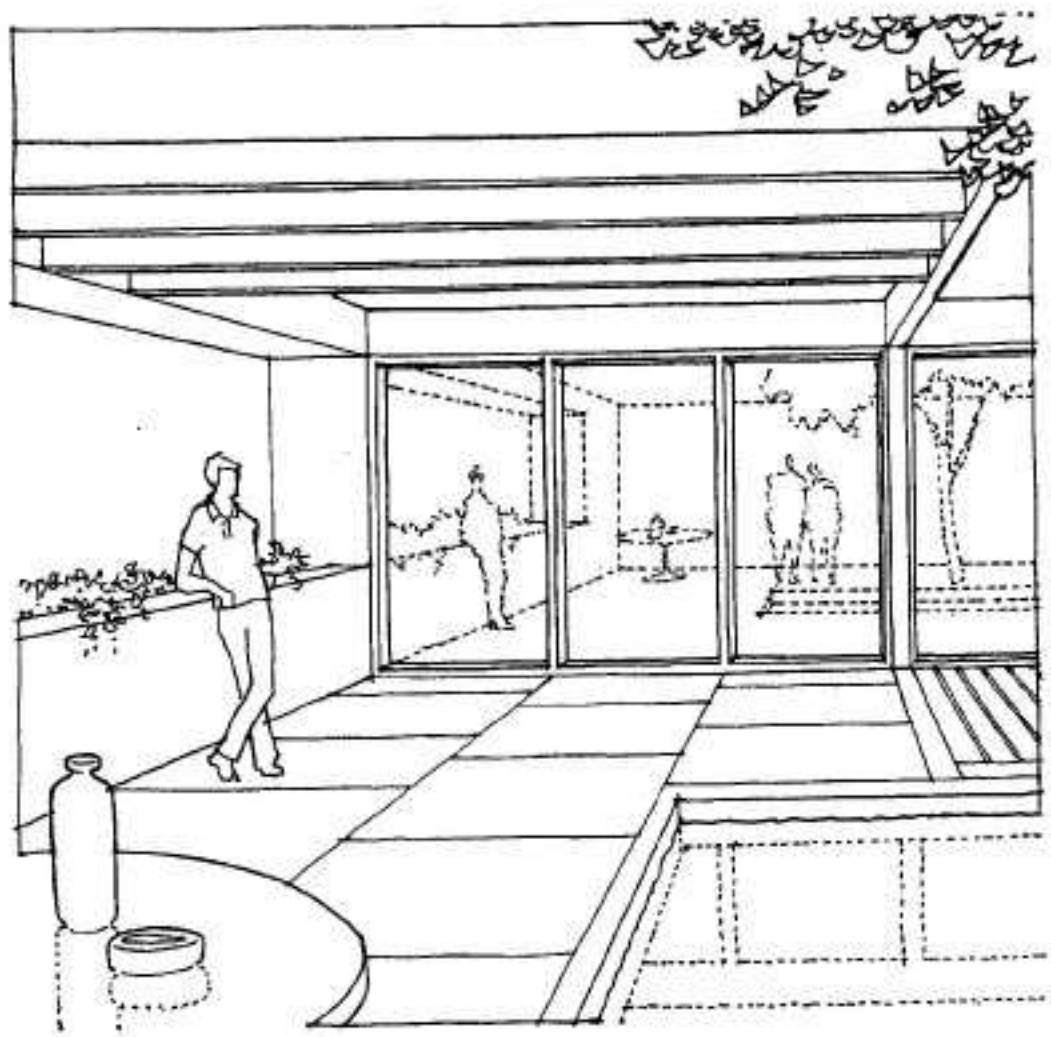




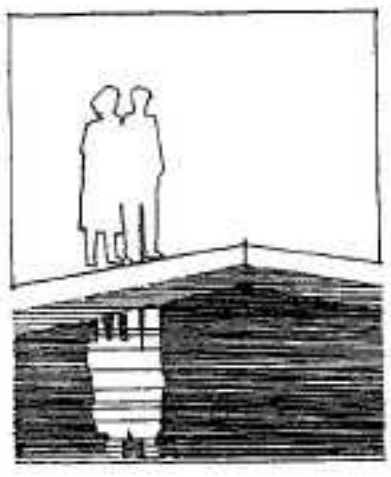
Hay que representar el agua como una superficie plana y horizontal. Para ello hay que dibujar líneas horizontales —hechas con regla si son quietas/hechas a mano alzada, ondulantes, si son aguas con movimiento.

Las superficies que son claras tienen que aparecer con menos valor que el agua. De la misma forma, las superficies más oscuras aparecen más oscuras que el agua al reflejarse.

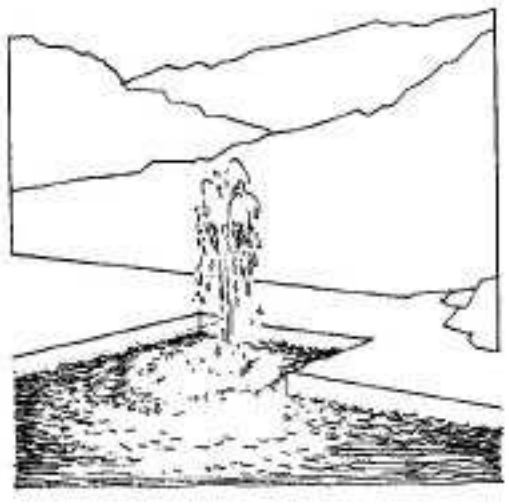
Los valores de tono que se empleen para la superficie reflectante y para los reflejos de la misma se deben fijar guardando relación con la gama de valores que presente el resto del dibujo.



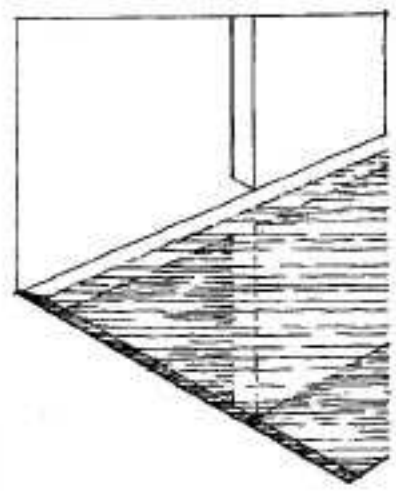
Dibujo con línea y sin tonos



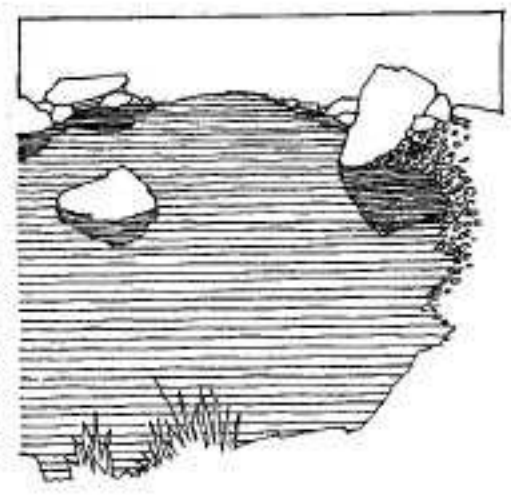
Superficie quieta: oscura



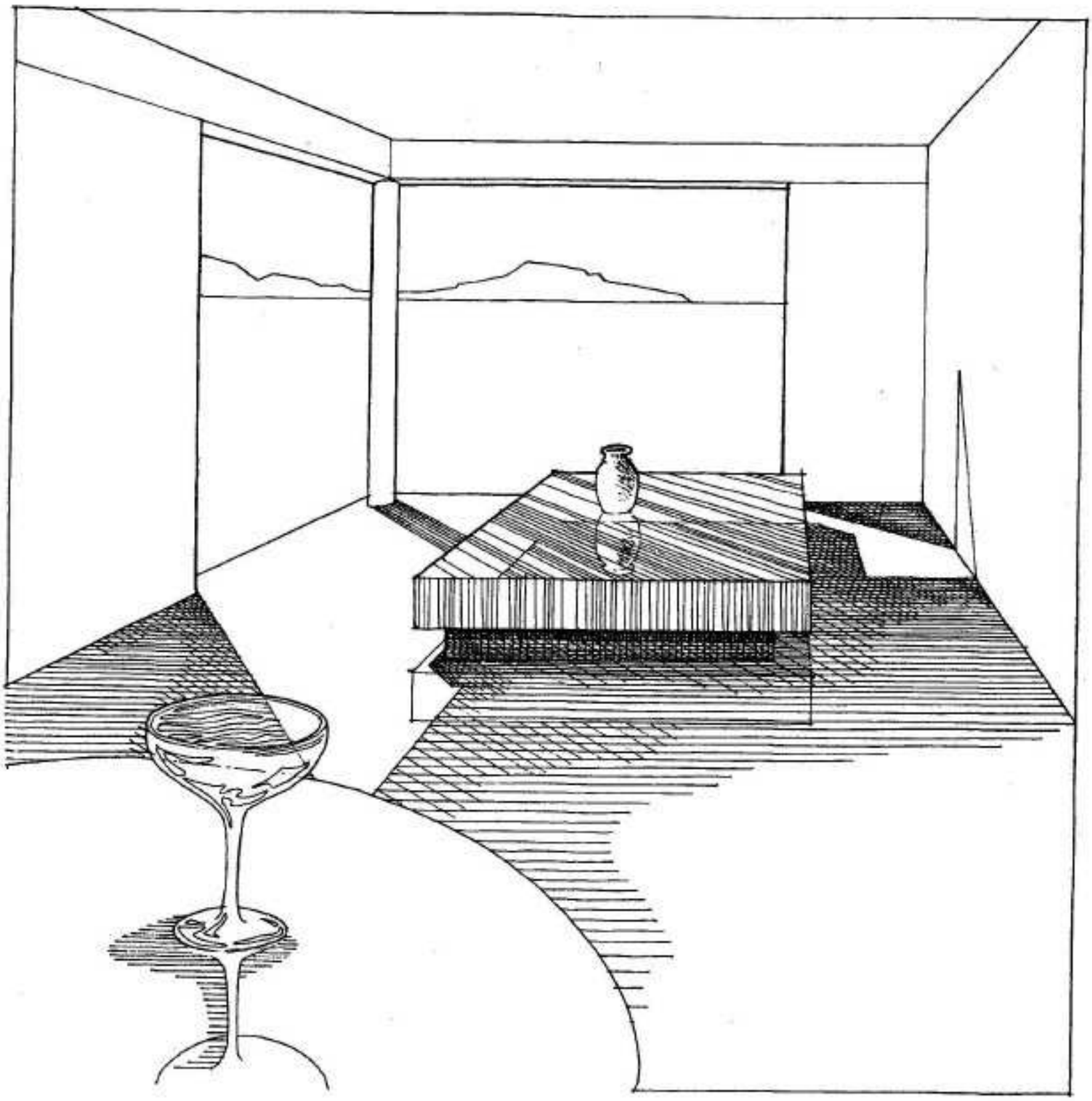
Superficie rizada: valor tonal medio



Superficie clara que recibe la luz



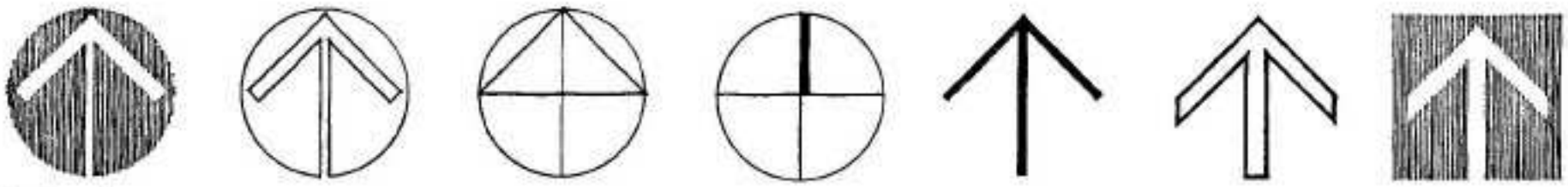
Agua tranquila: valor tonal claro



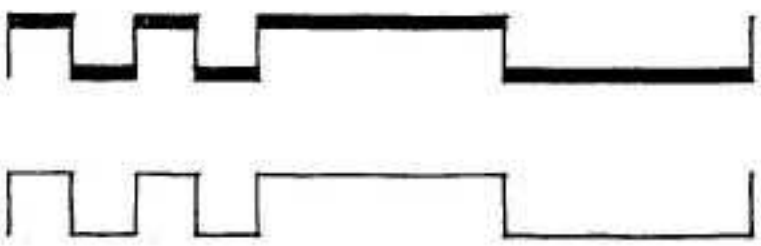
5
Símbolos gráficos y rotulados

Este capítulo discute los símbolos gráficos y la rotulación, que ayudan al observador a identificar y a orientarse entre los distintos elementos de dibujo arquitectónico que comprende una presentación. Estos instrumentos tienen importancia en la composición global de la presentación, al aumentar la claridad y la facilidad de lectura de los dibujos.

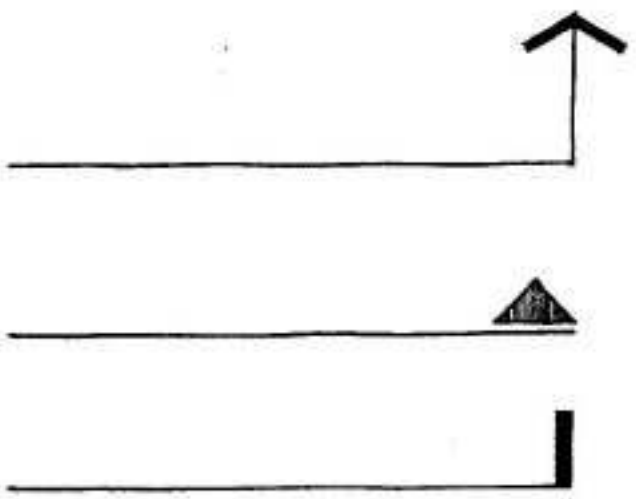
Los símbolos de presentación gráfica son convenciones que cuentan con su imagen gráfica para aportar información. Para que sean fácilmente legibles y reconocibles, hay que dibujar estas imágenes de manera simple y limpia (libre de estilizaciones extrañas).



flechas de norte



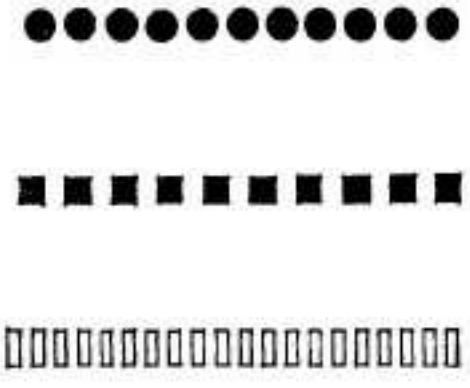
escalas gráficas



flechas de sección



marca de alzado

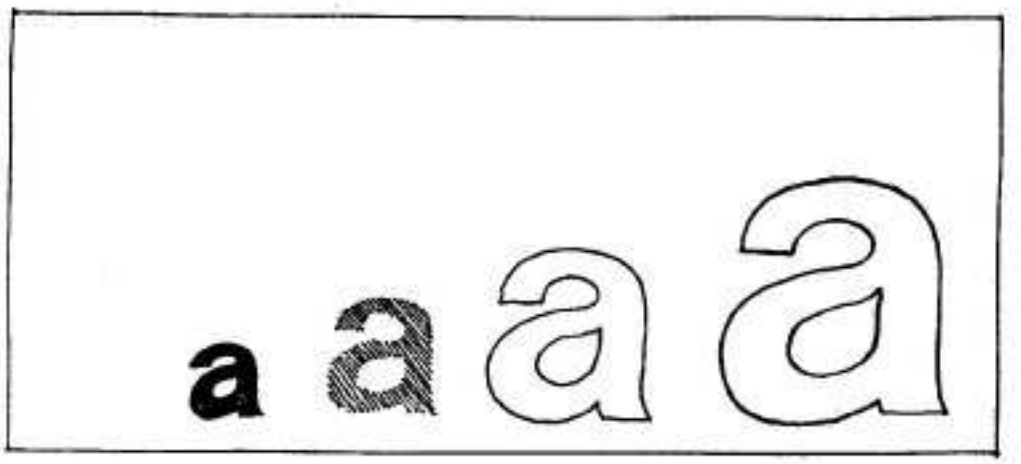


líneas de límite/
líneas de realce

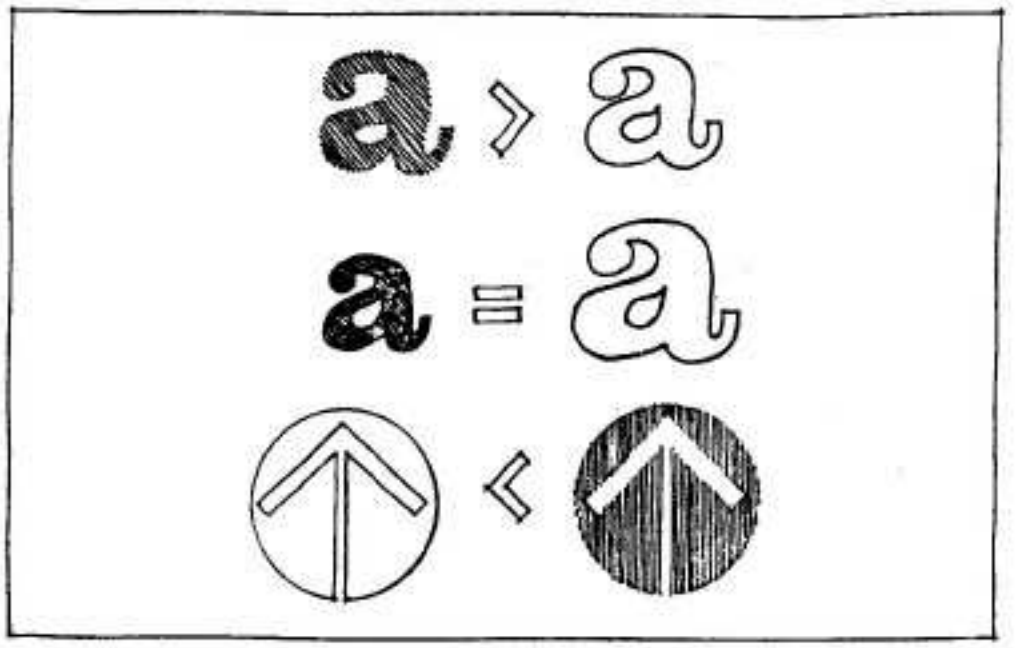
Hay que considerar todas las letras y los símbolos de presentación gráfica como elementos de la composición. El impacto que tendrán en ella depende del tamaño, del peso y de la situación.

Tamaño: se tiene que determinar sobre la base de:

1. legibilidad desde el punto de vista del observador;
2. la relación proporcional entre los símbolos gráficos o la rotulación y el tamaño global y la escala del dibujo.

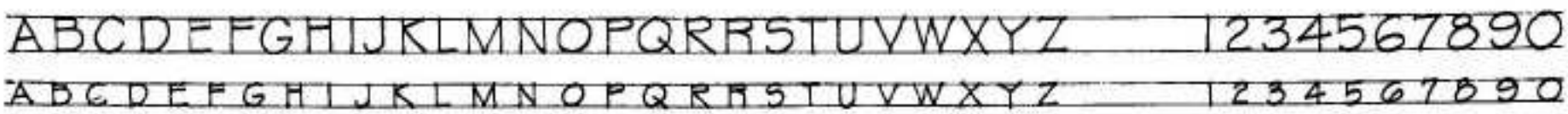


Peso: viene determinado por el tamaño y el valor (que va desde el blanco hasta el negro pasando por una serie de grises) de los símbolos gráficos o las letras. Por ejemplo, si la lectura desde una cierta distancia requiere unas letras de tamaño grande, pero es preciso que sean de poco valor para que la composición sea equilibrada, entonces se emplearán letras con fondo blanco.



Situación: de títulos y símbolos gráficos: se tiene que determinar en base a su peso total y a su función dentro de la organización de la presentación.

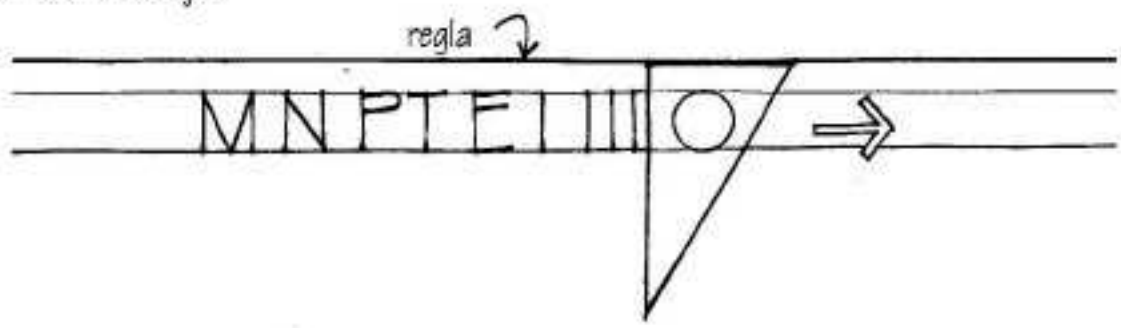
El uso de líneas de guía es preceptivo para que la letras tengan una altura uniforme.



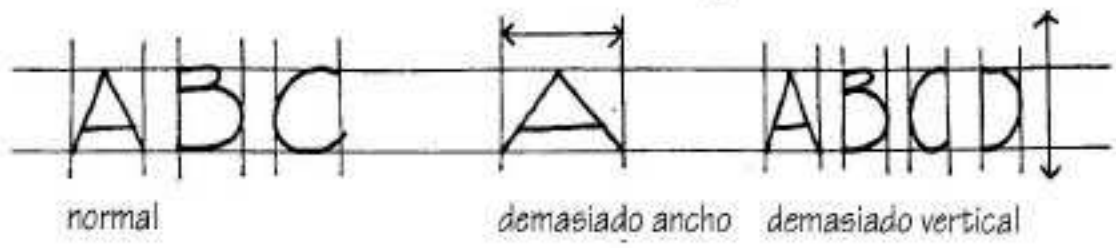
Para que las letras comuniquen y no distraigan ni desvirtúen el dibujo:

1. Dibujar las letras verticales; una pequeña escuadra es un medio rápido y eficiente para mantener los palos de las letras verticales.

   Una rotulación inclinada es direccional y generalmente distrae en un dibujo rectilíneo.



2. Mantener proporciones rectangulares para que el rotulado sea más estable.

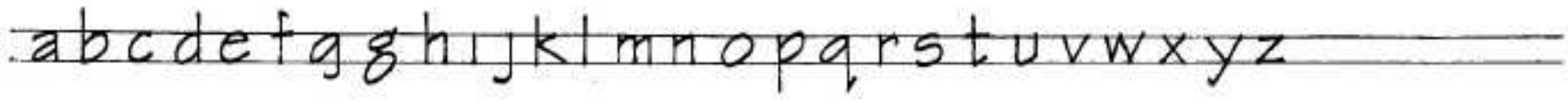


Inevitablemente, cada cual desarrolla un estilo particular de rotulado. Las características más importantes de un estilo de rotulado son: legibilidad y consistencia tanto del estilo como del espaciado.

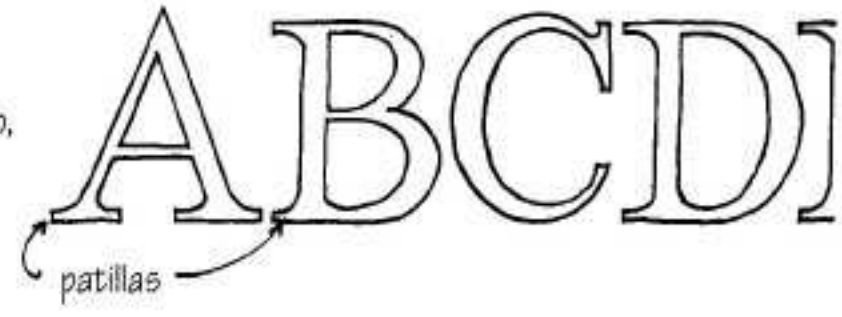
El espaciado de las letras no se basa en igualar los espacios entre las extremidades de las letras, sino en igualar las áreas.



el rotulado en minúsculas es adecuado si está de acuerdo con el estilo del dibujo y si se emplea coherentemente a lo largo de toda la presentación. Suele ser fácil de leer, debido a que reconocemos las diferencias distintivas de cada carácter gracias al gran uso que de ellos se hace en prensa y libros.



SERIFS las patillas facilitan el reconocimiento y la legibilidad de un alfabeto. También tienen que emplearse con coherencia. Quizás el mejor ejemplo de empleo de patillas es el alfabeto romano clásico, el cual ha servido de modelo para diseñar el alfabeto de trazo simple siguiente:





El tamaño máximo de una letra o número de trazo simple tendría que ser 3/16" (0,5 cm). En tamaños mayores, los palos de las letras y los números tienen que tener un grueso y una substancia para que no parezcan demasiado débiles.

Habida cuenta de la abundancia de tipos y alfabetos bien diseñados que existen en el mercado, es preferible aprender cuándo y dónde utilizar los que ya existen, a gastar el tiempo diseñando alfabetos nuevos. Para ello, un catálogo de tipos es una fuente excelente de información material.

El carácter de los tipos empleados en el suplemento escrito de la información gráfica tiene que ser adecuado a la arquitectura que se presenta. Los tipos pueden ser consecuentes con el estilo arquitectónico o pueden actuar como contraste o contrapunto al tema en cuestión.

La página siguiente muestra algunos tipos representativos.

HELVETICA MEDIUM · ABC · abc 123



La helvética medium es un alfabeto relativamente neutral y bien proporcionado; otros alfabetos sin patillas son:

- folio medium
- estandar medium
- univers 53
- venus medium



Los siguientes son más ligeros y más elegantes:

- folio light
- helvética light
- microgramma medium extendida
- copperplate gótica
- óptima stempel



Alfabetos con peso, sin patillas:

- folio bold
- helvética bold
- microgramma bold extendida
- univers 75



De peso similar pero con patillas:

- clarendon bold
- fortune bold (y extra bold)
- windsor bold

ABCDEFGHIJKLMNOPQRST

UVWXYZ & 1234567890

6
Dibujo a mano alzada

Este capítulo examina, en primer lugar, la técnica del croquis de la realidad, un ejercicio de incalculable valor ya que posibilita el desarrollo de la habilidad para retratar una condición o idea de manera rápida y correcta y al mismo tiempo obliga a observar y a analizar el entorno. En la segunda parte se discute el uso de los diagramas gráficos en el proceso del diseño, como un importante instrumento de comunicación para el diseñador.

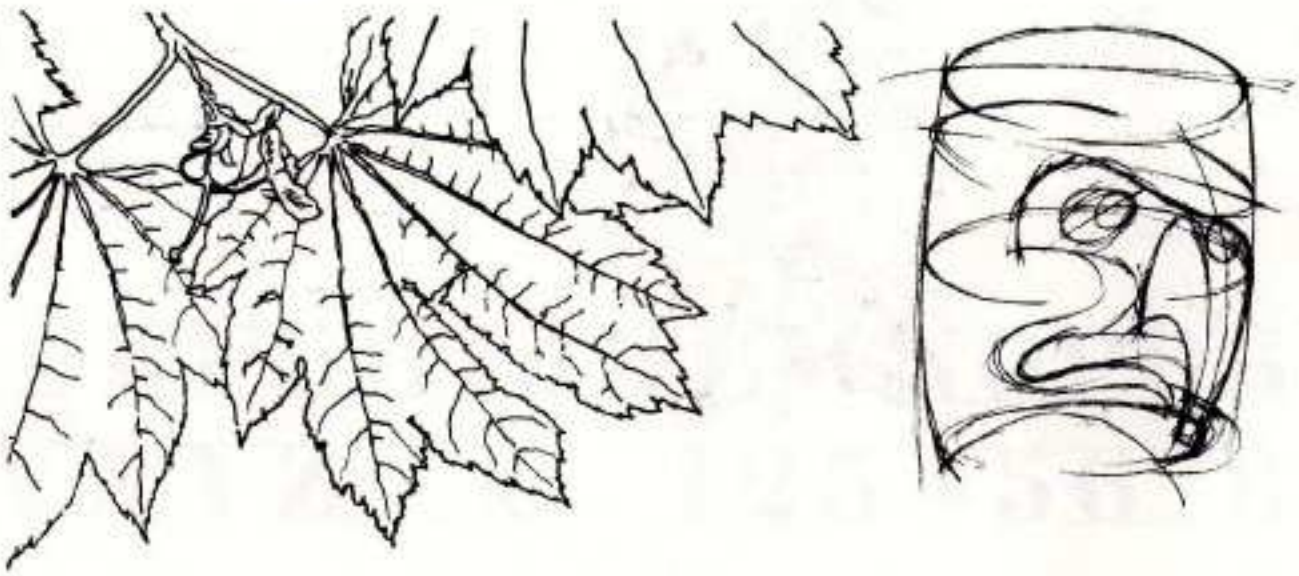
El estudiante principiante tendrá que aprovechar todas las ocasiones para sacar croquis de la vida real y agudizar así su conocimiento del entorno existente. Cuando se dibujan croquis, no se puede fijar la atención solamente en la técnica de dibujo sin riesgo de perder de vista lo que se ve. El croquis de la realidad entrena a observar, analizar y evaluar mientras se apunta el entorno.

El tema que se apunta tiene que seguir una gradación, de lo general a lo específico. Hay que observar cómo encajan las piezas del entorno; cuál es la relación entre los edificios existentes y la naturaleza; cómo se yuxtaponen los elementos del entorno; de qué manera los edificios definen el espacio exterior estructuran las vistas, forman paredes o planos horizontales; porqué algunos edificios son objetos en el espacio, mientras que otros forman un fondo compuesto por varios elementos. Y, naturalmente, interesándose siempre por la forma, la luz, las texturas y el espacio.

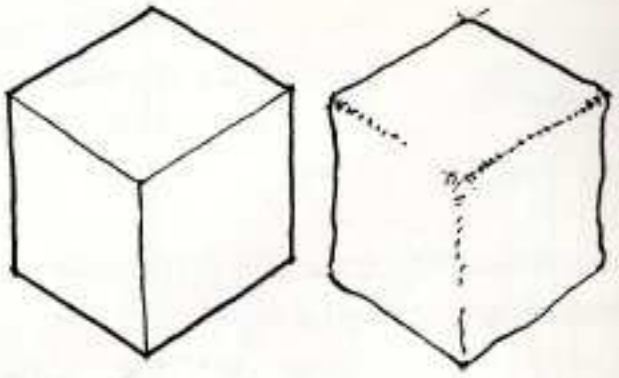
Contemplar los edificios individuales. ¿Por qué unos tienen carácter y otros no? Investigar los elementos físicos que constituyen un edificio. Observar los detalles: cómo se construyen las ventanas, cómo doblan las paredes de ladrillo, cómo se encuentran materiales distintos.

La investigación y la observación, evaluadas correctamente, ayudan a construir el propio vocabulario del entorno, el cual servirá de base para mucho de lo que se haga en el estudio de diseño.

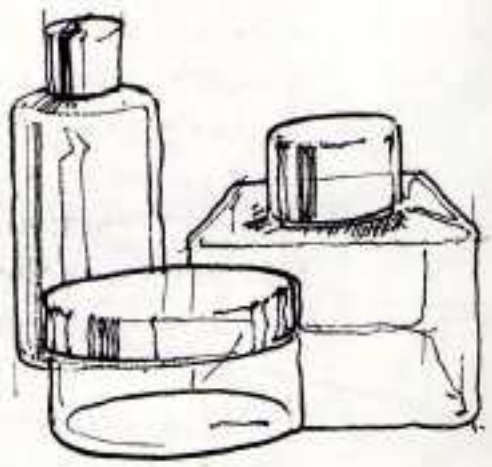
El croquis acabado tiene que comunicar las observaciones y el punto de vista del observador Al mismo tiempo que la mano apunta las observaciones gráficamente, con rapidez y precisión, los ojos tienen que ser capaces de comprender rápida y correctamente la naturaleza de estas observaciones. Los principiantes tienen a menudo dificultades en hacer croquis correctos, porque creen que pueden comprender el entorno sin una observación cuidadosa, y confunden entonces impresiones psicológicas con lo que realmente ven. Aunque puede argüirse el mérito de un croquis impresionista, cuando la precisión de un croquis se deteriora hasta el extremo de hacerse incomprensible, el poder de comunicación del dibujo se ha perdido.



Hay gran variedad de instrumentos para el croquis en el mercado. Al principio, se recomienda probar todos los siguientes: lápiz blando, HB o más; una pluma estilográfica con tinta negra; un rotulador negro; un carboncillo graduado; Magic Marker negro y gris.

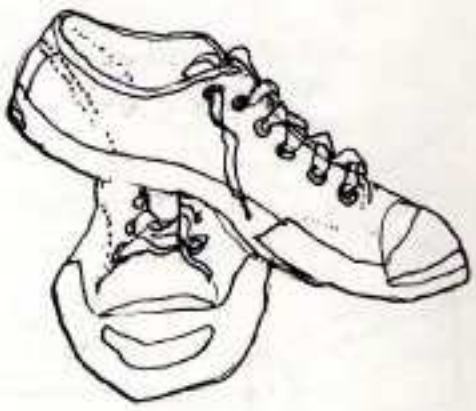


Experimentar con cada uno de estos instrumentos en distintos tipos de papel. Intentar determinar los límites de expresión de que cada cual es capaz y cómo sus características afectan a la naturaleza del croquis. Por ejemplo, se encontraría que con una mina fina pueden realizarse varios tipos de línea y, más adelante, que un dibujo a base de lápiz y tinta tiene que hacerse principalmente con líneas. En cambio, con un lápiz blando o un carboncillo, se pueden trazar líneas y tonos más suaves, más sutiles.



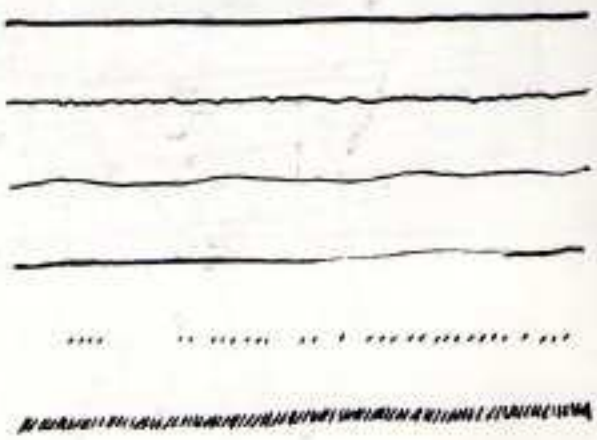
Hay que hacer notar que el grosor de una línea (tal como lo determina el instrumento de dibujo que se utiliza) determina lo abstracto o detallado que pueda ser un croquis. El dibujo con una estilográfica de punta fina anima a croquizar detalles menudos. Al requerir una gran cantidad de trazos para cubrir un área dada, muchos dibujos hechos a tinta con puntas finas acaban más pequeños de lo que se esperaba o, sino, muy débiles en intensidad. Por otra parte, el dibujo con Magic Marker obliga a apuntar los trazos más destacables y a eliminar los detalles.

Los croquis pueden consistir solamente en líneas o pueden ser una combinación de líneas y tonos, pero la línea es siempre el elemento esencial del dibujo, ya que tiene una gran capacidad de expresión. Puede definir figuras o formas e incluso implicar un sentido de profundidad y de espacio. Una línea puede definir tanto materiales duros como blandos; puede ser ligera o pesada, flexible o tensa, decidida o provisional.

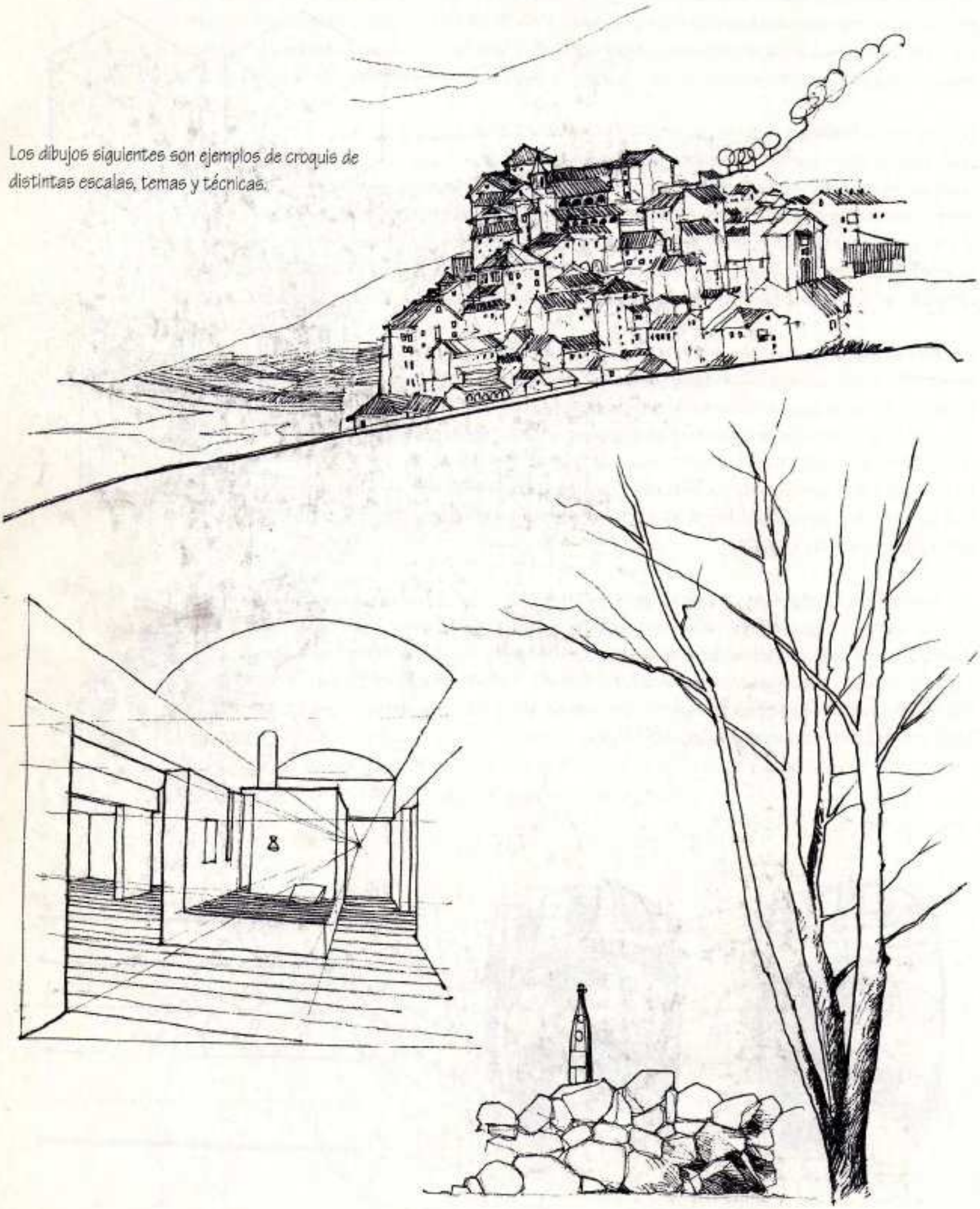


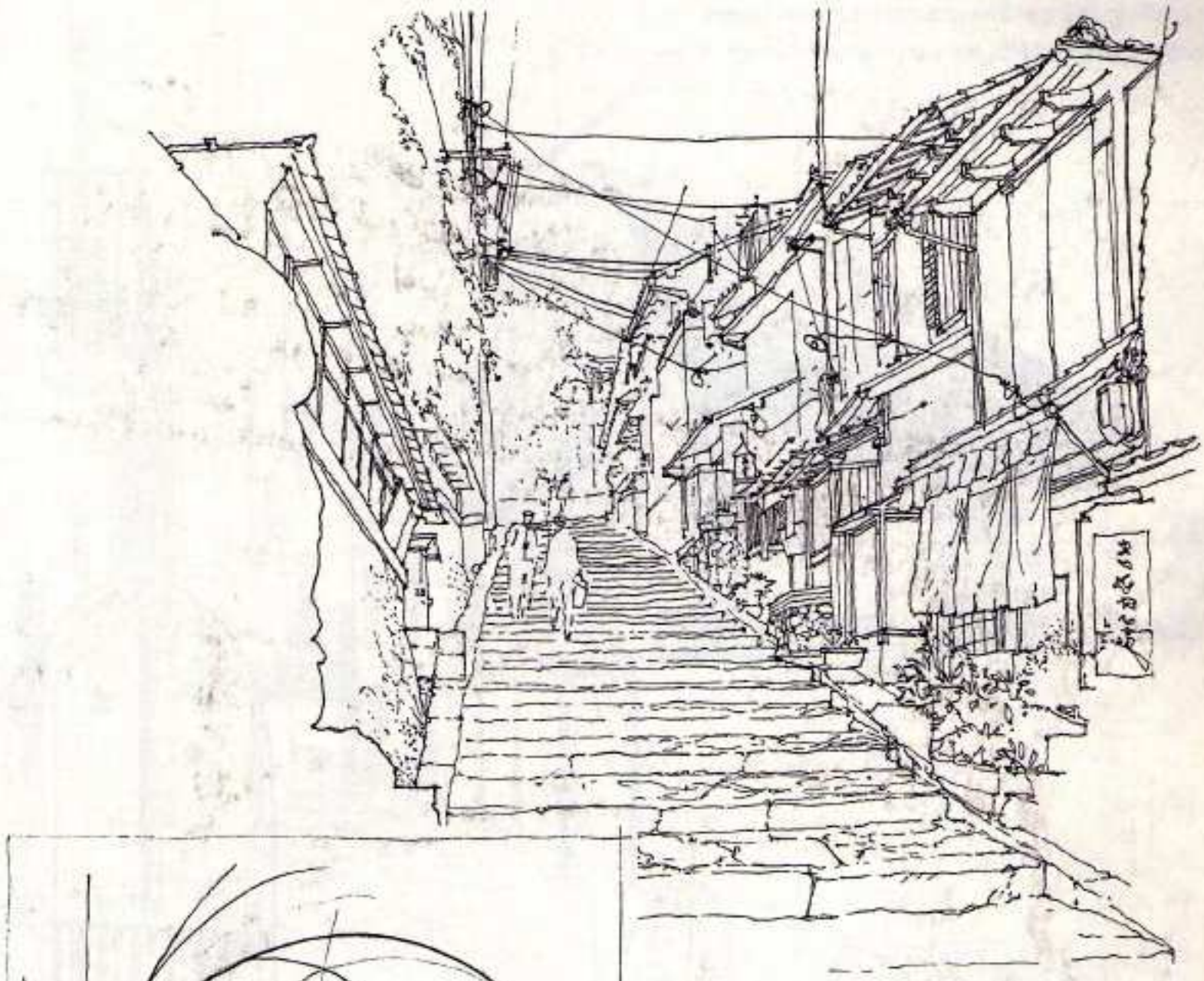


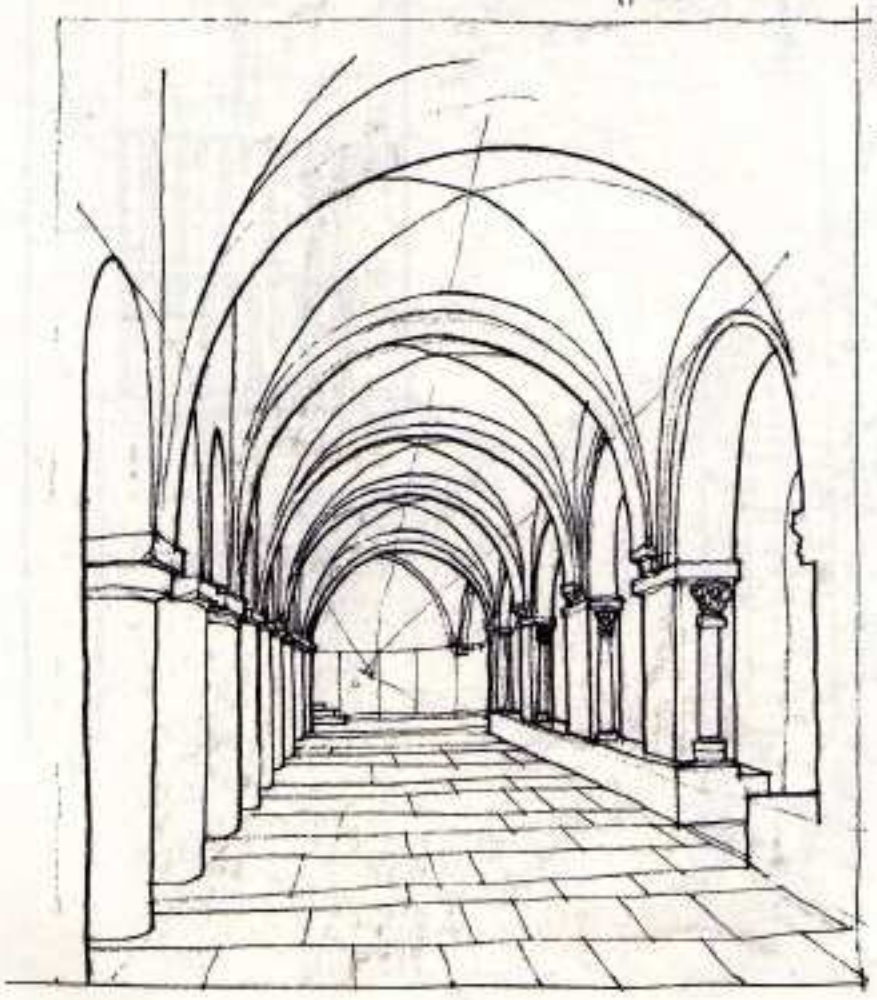




Los dibujos siguientes son ejemplos de croquis de distintas escalas, temas y técnicas.

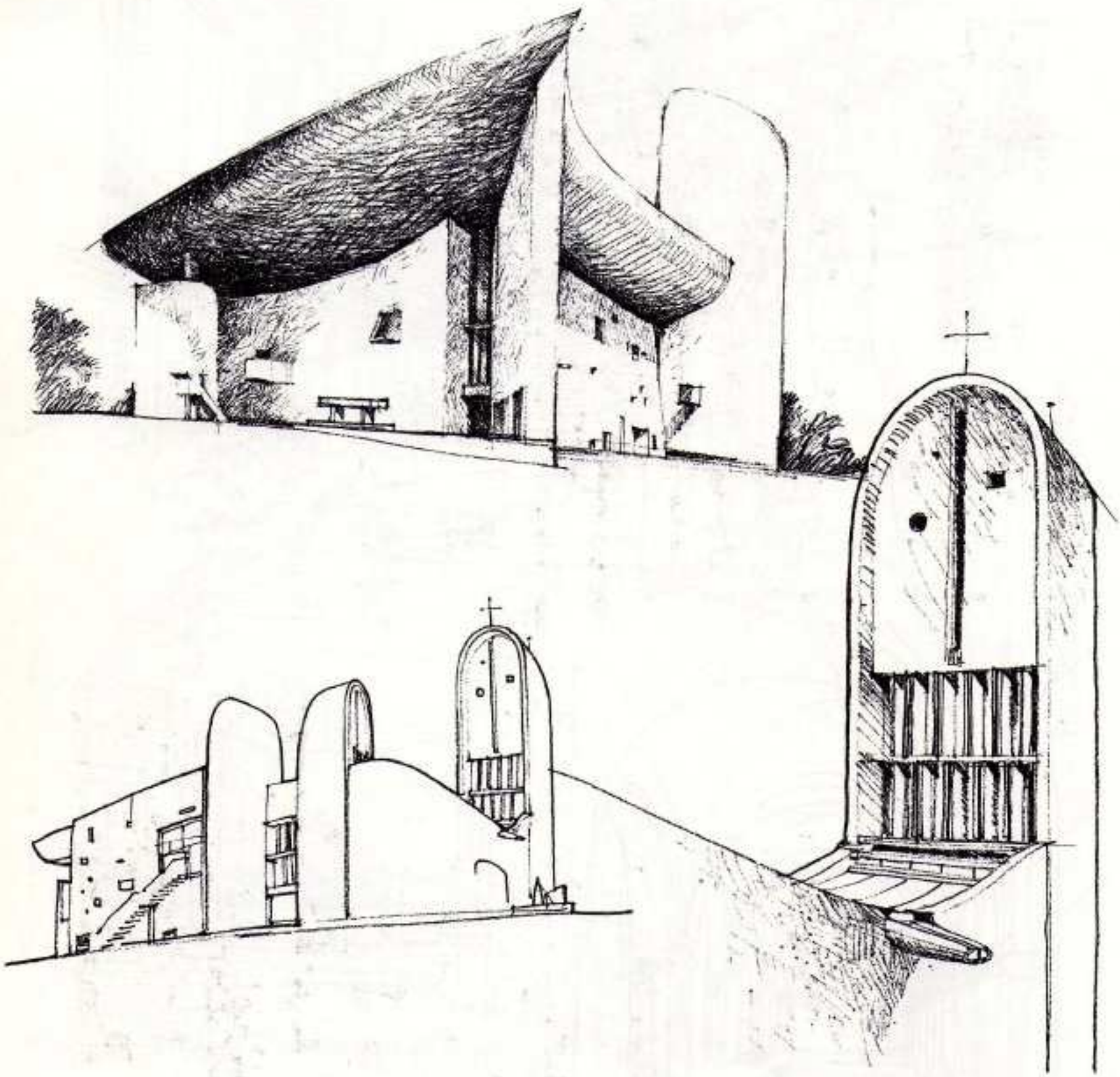




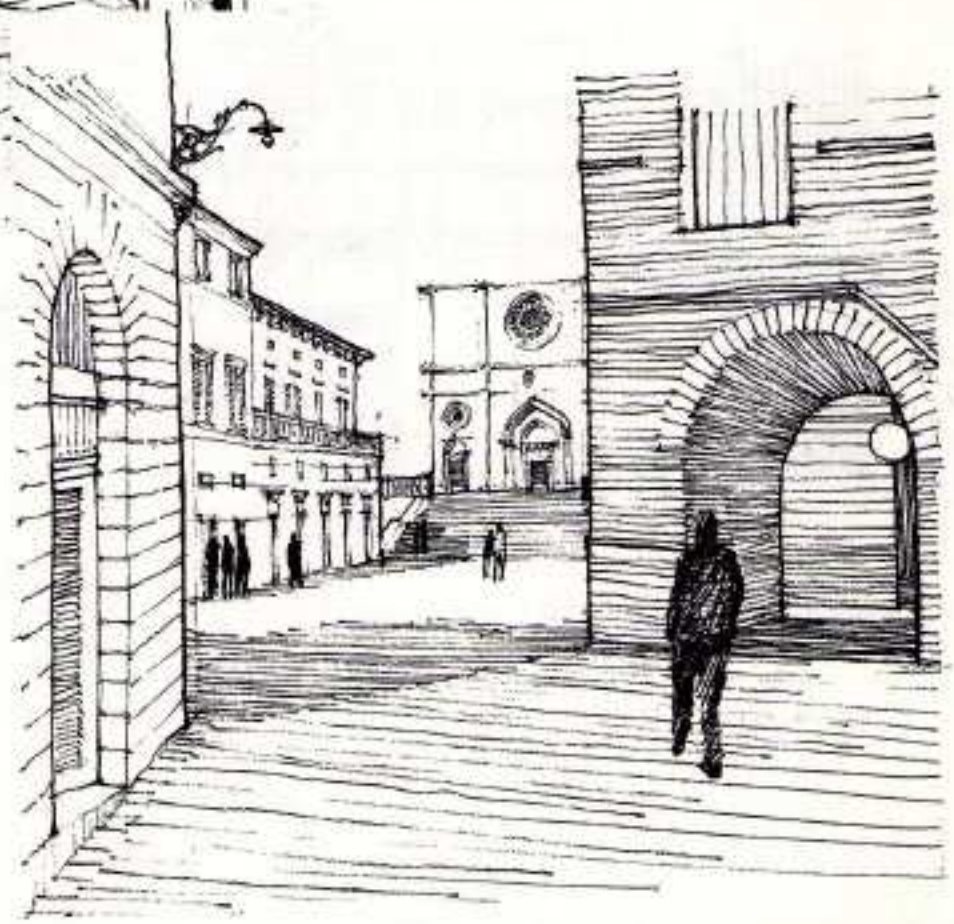


Un conocimiento de los principios de la perspectiva es indispensable para croquizar formas arquitectónicas.

Si bien un dibujo de líneas lleva una información, un croquis también puede tener interés por sus tonos y texturas.







Los diagramas gráficos son una herramienta importante del diseñador, porque estimulan el pensamiento visual.
Los diagramas gráficos son abstracciones visuales que representan la esencia de:

1. conceptos (ideas, procesos, acontecimientos); y
2. objetos (elementos físicos representados a distintas escalas).

El hecho de hacer un diagrama de diversos aspectos de una idea arquitectónica permite al diseñador investigar y comunicar la organización global de un esquema a un nivel muy general, y tanto en dos dimensiones como en tres. Una descripción gráfica de la organización de un edificio puede ayudar no sólo a facilitar la comprensión de los planos de la presentación normal a los observadores, sino que también ayuda al diseñador a mantener presente su idea original durante el proceso de diseño. A menudo, conceptos excelentes, claros, quedan oscurecidos, si no destruidos, al refinar las propuestas de diseño o al realizar la solución en detalle.

Algunos de los aspectos de un edificio de los que se puede hacer un diagrama efectivo son:

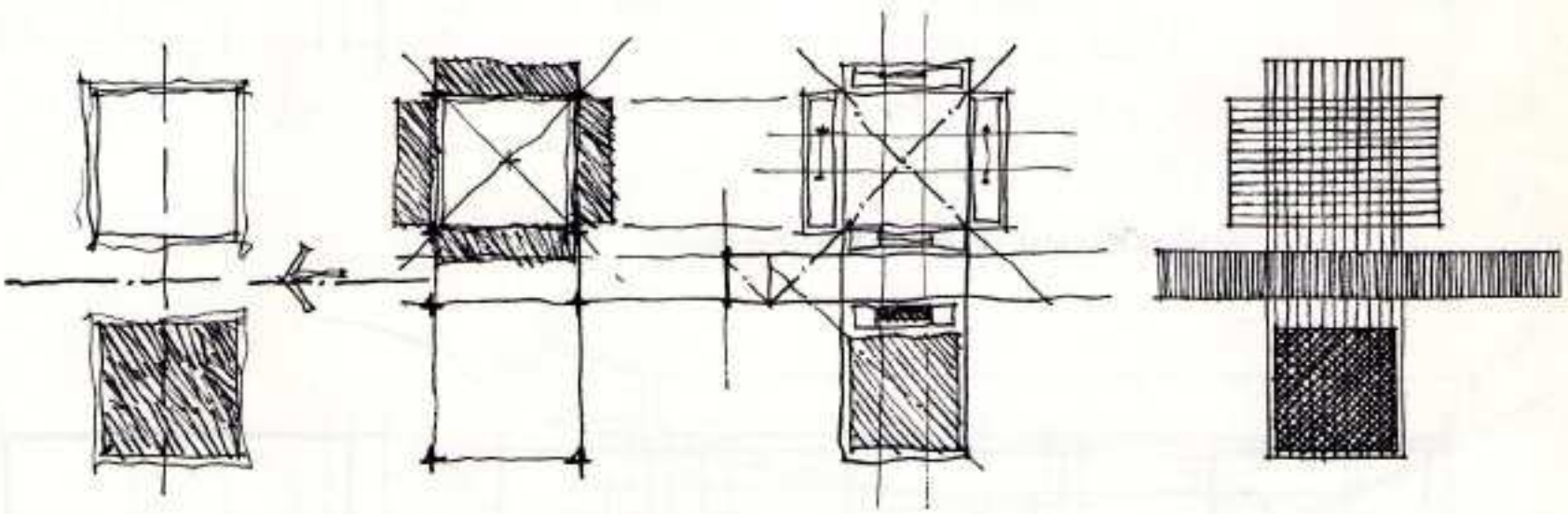
1. zonificación funcional (horizontal y vertical);
2. zonificación de grados y de intimidad;
3. circulación (horizontal y vertical);
4. condiciones del solar y del entorno;
5. jerarquía espacial y relaciones;
6. propiedades geométricas;
7. condiciones de iluminación (natural y artificial); y
8. estructura y cerramientos.

Naturalmente, hay otros. Hay que recordar que los diagramas bidimensionales comunican no sólo ideas de organización, sino también implicaciones de la forma.

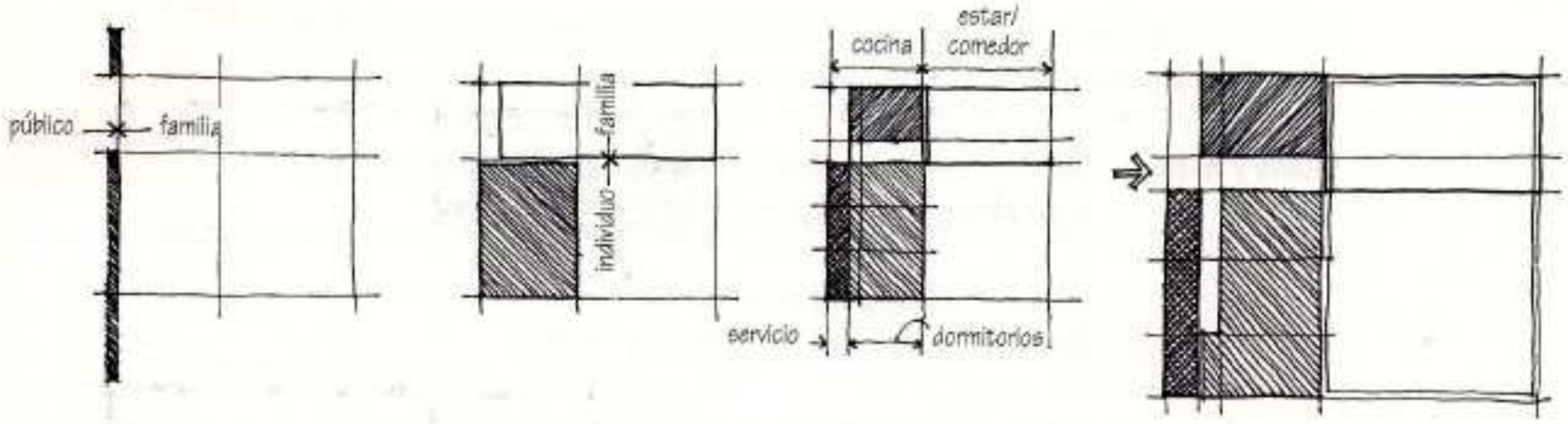
Técnica y medios pueden variar desde croquis (bosquejos) muy sueltos, amorfos, hechos a mano alzada, hasta imágenes perfectamente delineadas.

La elección del equipo de dibujo depende de la escala, el grado de abstracción y la cantidad de detalle a representar

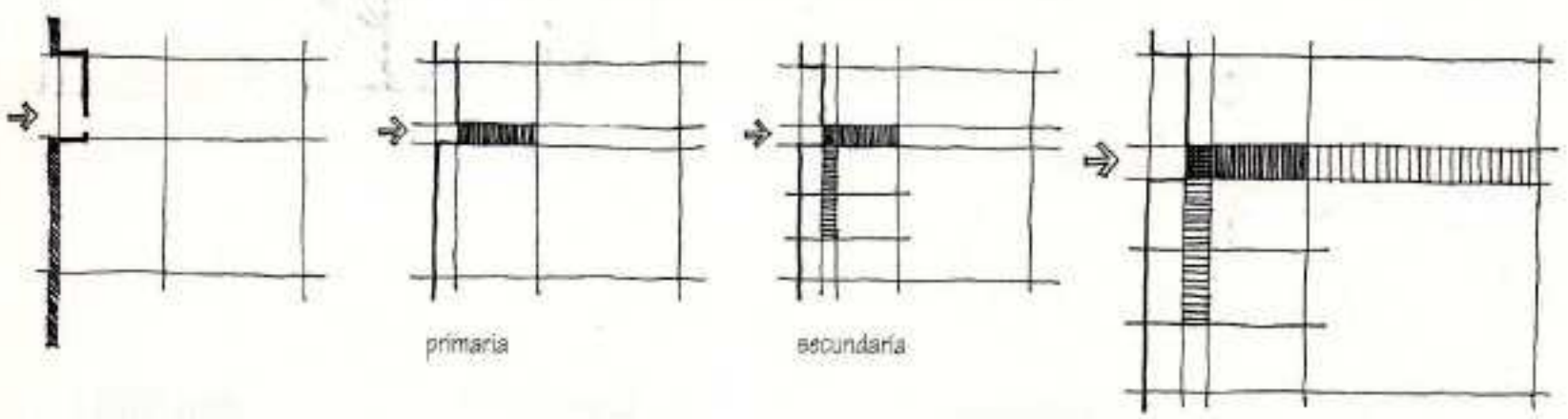
Al trabajar de lo general a lo particular, de las propuestas amplias, primordiales, a las soluciones de detalle, se pasa por un proceso abstracto, de separación de lo que es esencial de lo superficial. Paralelamente a la formulación, refinamiento y cristalización graduales de un problema (y las correspondientes síntesis y reconsideraciones de las informaciones recibidas), la técnica gráfica progresa desde unos bosquejos generalizados, realizados a grandes trazos, a unos símbolos más definitivos de ideas concretas y soluciones, ejecutados con instrumentos más precisos.



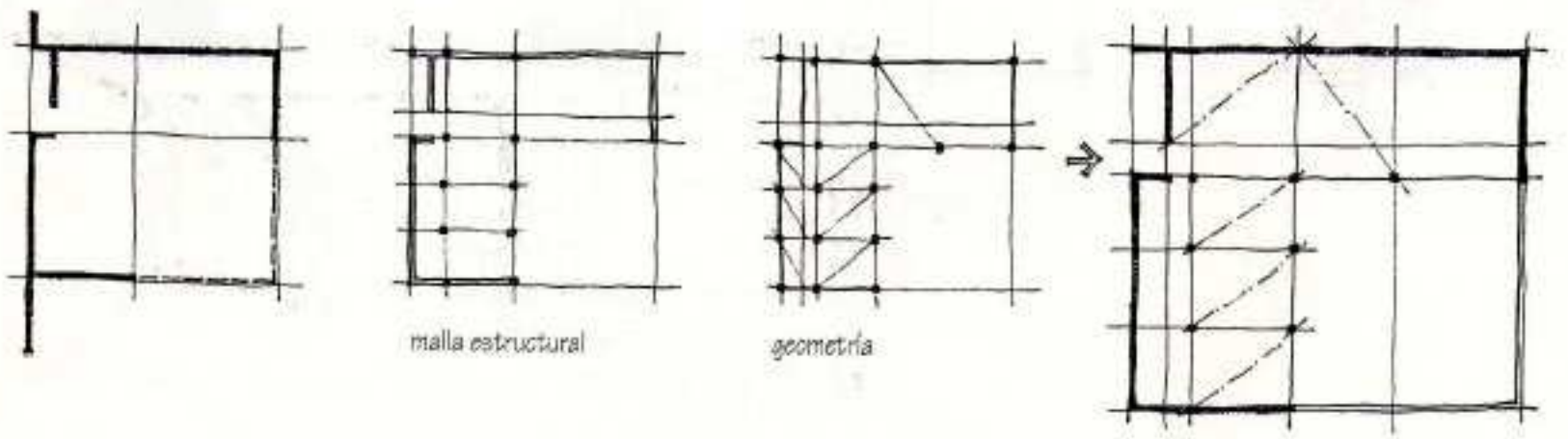
Zonificación



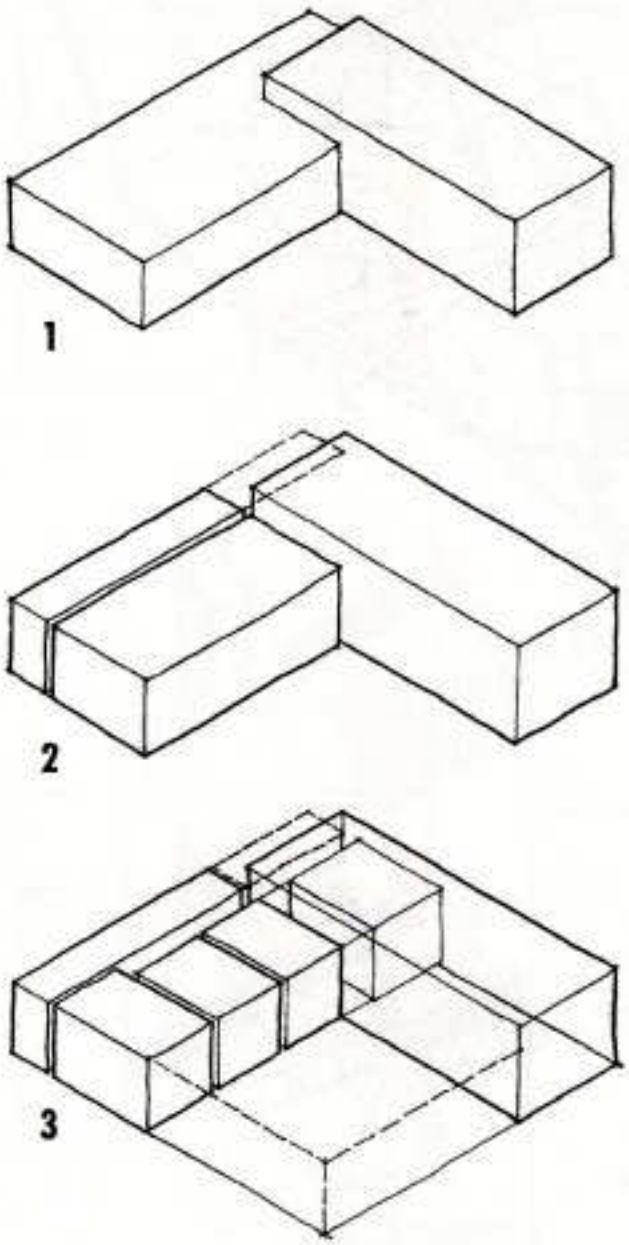
Circulación



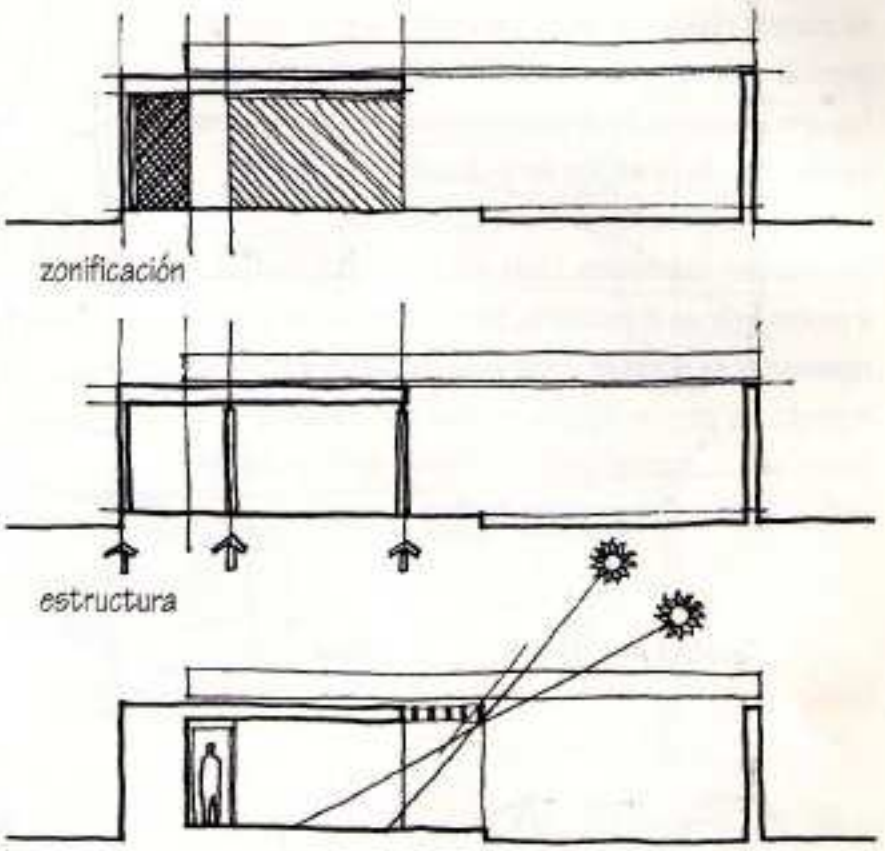
Cerramiento



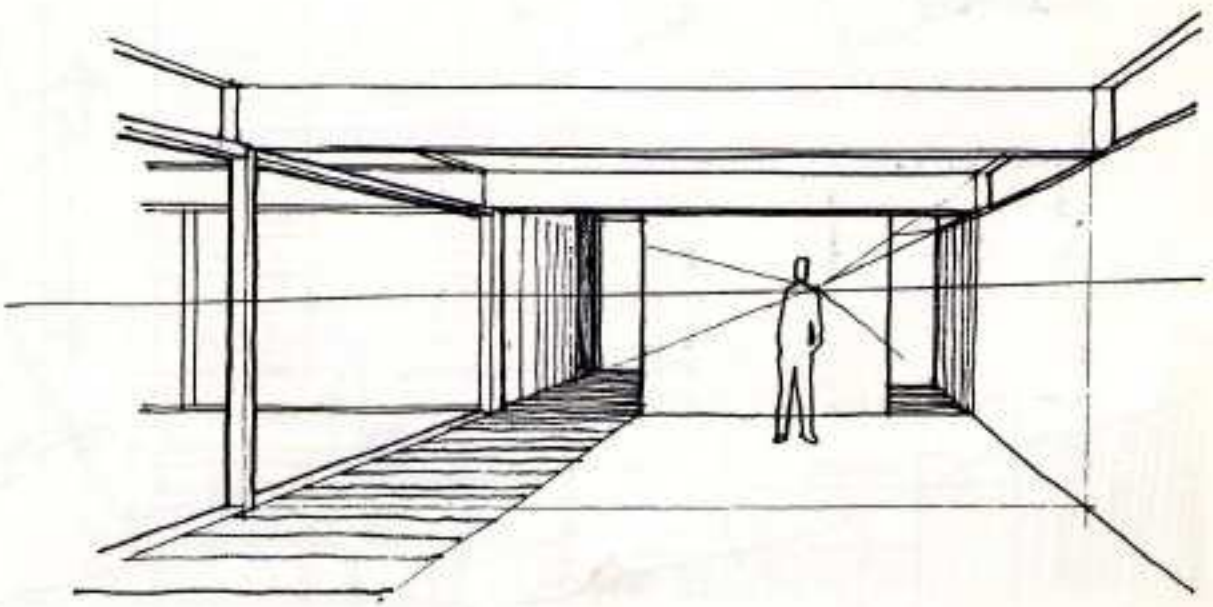
Estudio volumétrico



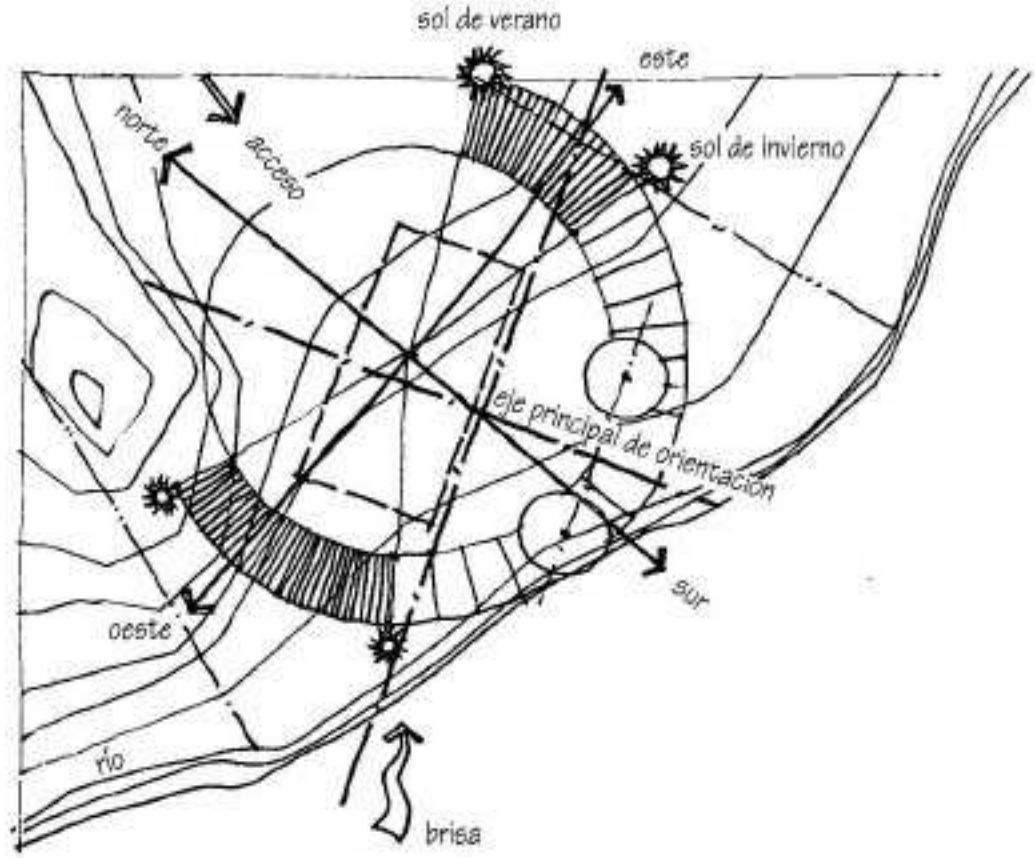
Estudios en sección del ala de los dormitorios

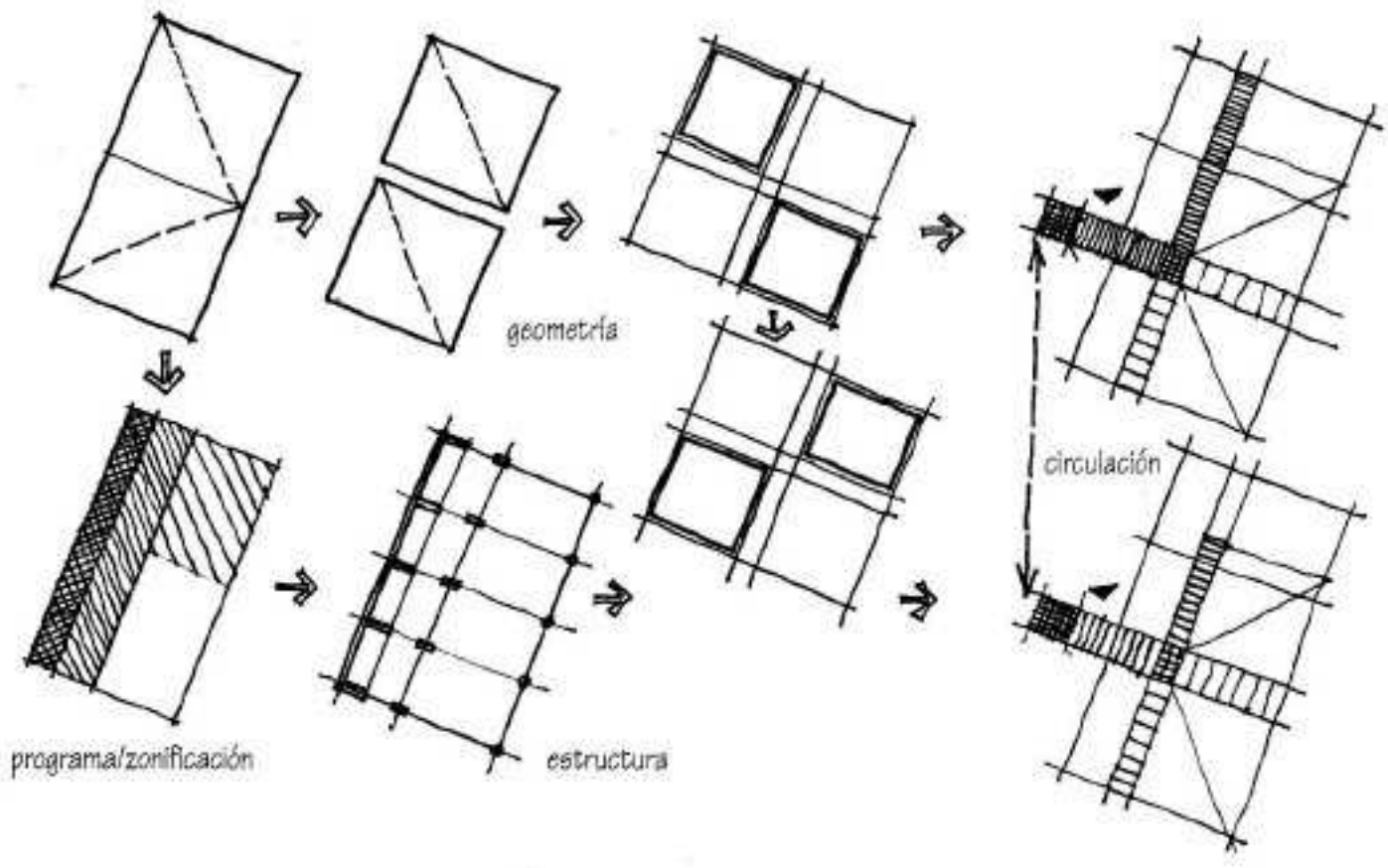


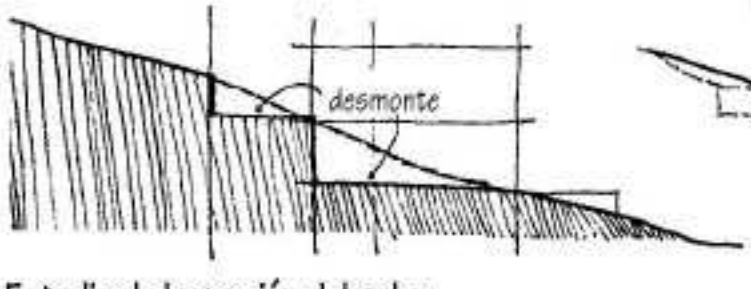
Estudio preliminar del espacio de la sala de estar



Una habilidad bien desarrollada para croquizar permite al diseñador investigar gran cantidad de alternativas de manera rápida, correcta y eficiente. Con un rollo de papel de calco barato y un lápiz blando o un marker, hay que ser capaz de empezar con una idea o esquema básico y, a través de una serie de calcos y transformaciones, llegar a una cantidad de alternativas razonables. Cada dibujo o croquis ayuda a profundizar en el problema, tanto si las ideas que representa se aceptan como si se rechazan, y a menudo, los propios dibujos generan nuevas ideas, además de aumentar las posibilidades de fecundación mutua entre las ideas ya existentes.



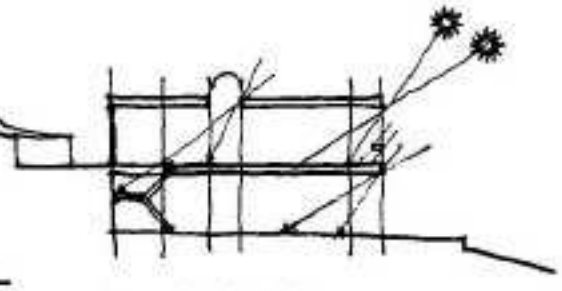




Estudio de la sección del solar

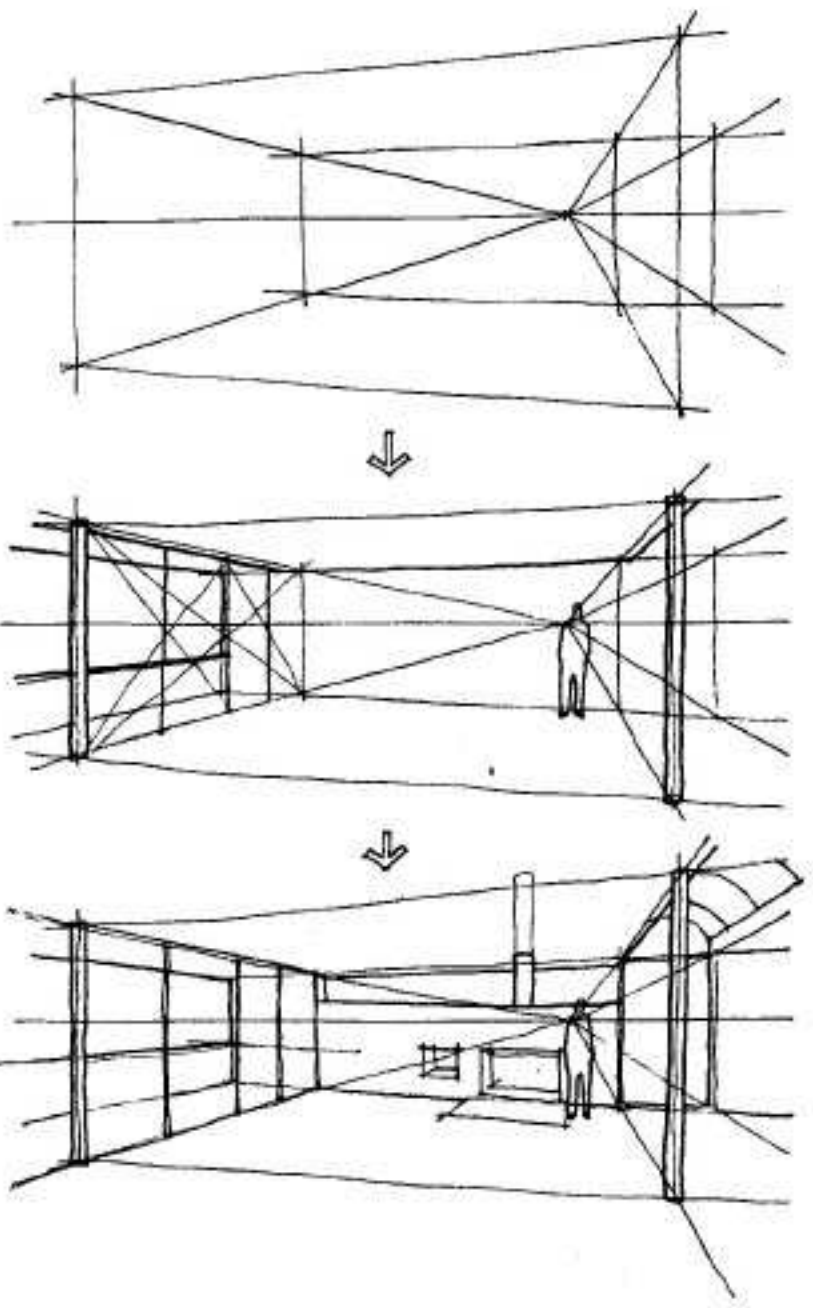


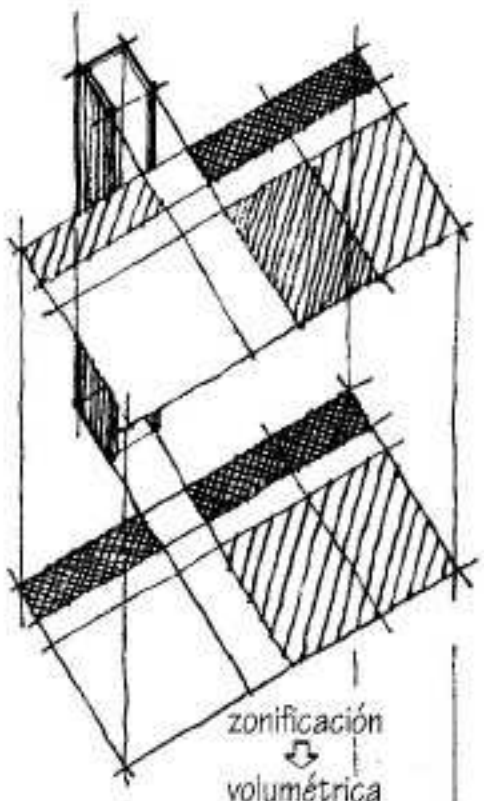
Estudio de zonificación



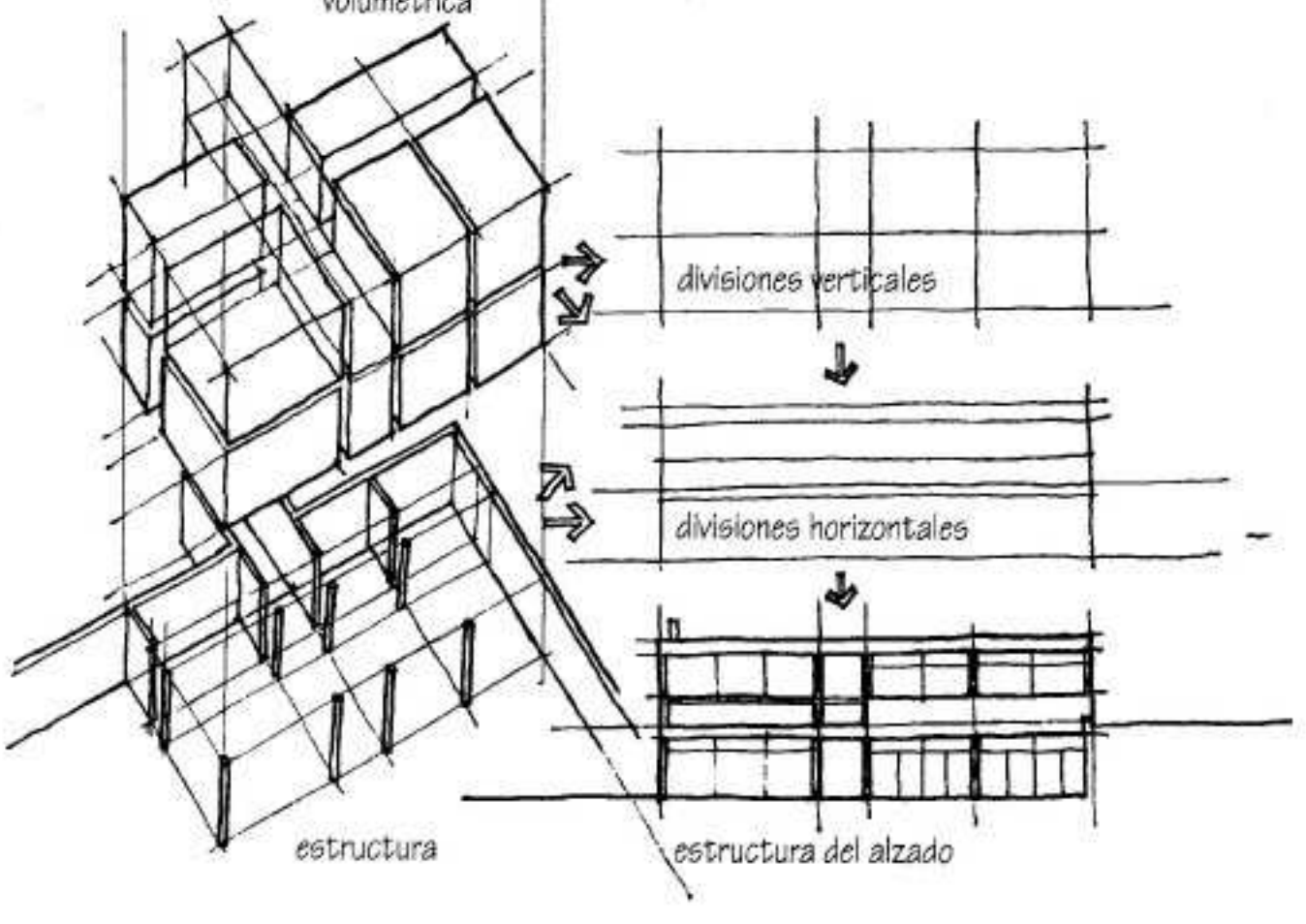
Estudio de la luz

Estudios preliminares de la zona del estar





zonificación
⇩
volumétrica



7
Presentaciones arquitectónicas

El propósito primario del grafismo arquitectónico es la comunicación. Aunque los dibujos que una presentación arquitectónica comprende pueden ser gráficos bidimensionales excelentes, merecedores de una exposición, son solamente herramientas de comunicación, nunca fines primarios en sí mismos.

Los dibujos de una presentación arquitectónica son sus primeros medios de comunicación. Si los dibujos y gráficos no son comprensibles —sus convenciones entendidas y su substancia con sentido—, la presentación será inconsistente e inefectiva. Sin embargo, las presentaciones tienen también unas características colectivas que aumentan la legibilidad de los dibujos:

1. Un punto de vista: La presentación tiene que comunicar la idea central del esquema de diseño —los diagramas gráficos/las abstracciones/las superposiciones, son medios efectivos para articular los diversos aspectos de un esquema de diseño, especialmente si están relacionados visualmente con los dibujos arquitectónicos más normales.

2. Unidad: En una presentación lograda, no hay ni un solo segmento que desvirtúe o sea incoherente con la globalidad.

La unidad (a no confundir con la uniformidad) depende de:
- una ordenación lógica y comprensible de la información gráfica y escrita; y
- una síntesis consecuente de escala/formato/medios/técnica, adecuada tanto al diseño como al lugar y al público a los que va destinada la presentación.

3. Continuidad: Cada elemento de la presentación se tiene que relacionar con lo que le precede y con lo que le sigue, reforzando así las otras partes de la presentación.

Los principios de unidad y continuidad se complementan mútuamente; no se puede alcanzar el uno sin el otro; los factores que componen el uno refuerzan invariablemente el otro. Al mismo tiempo, sin embargo, se puede dar realce a la idea central colocando adecuadamente los elementos gráficos y escritos según su importancia.

4. Eficacia: Una presentación eficaz economiza los medios y emplea sólo lo que es estrictamente necesario para comunicar una idea; si los elementos gráficos de una presentación se exageran y se vuelven fines por ellos mismos, la intención y el propósito de la presentación quedan oscurecidos.

Hay que considerar la composición y arreglo de los siguientes elementos en cualquier presentación arquitectónica:

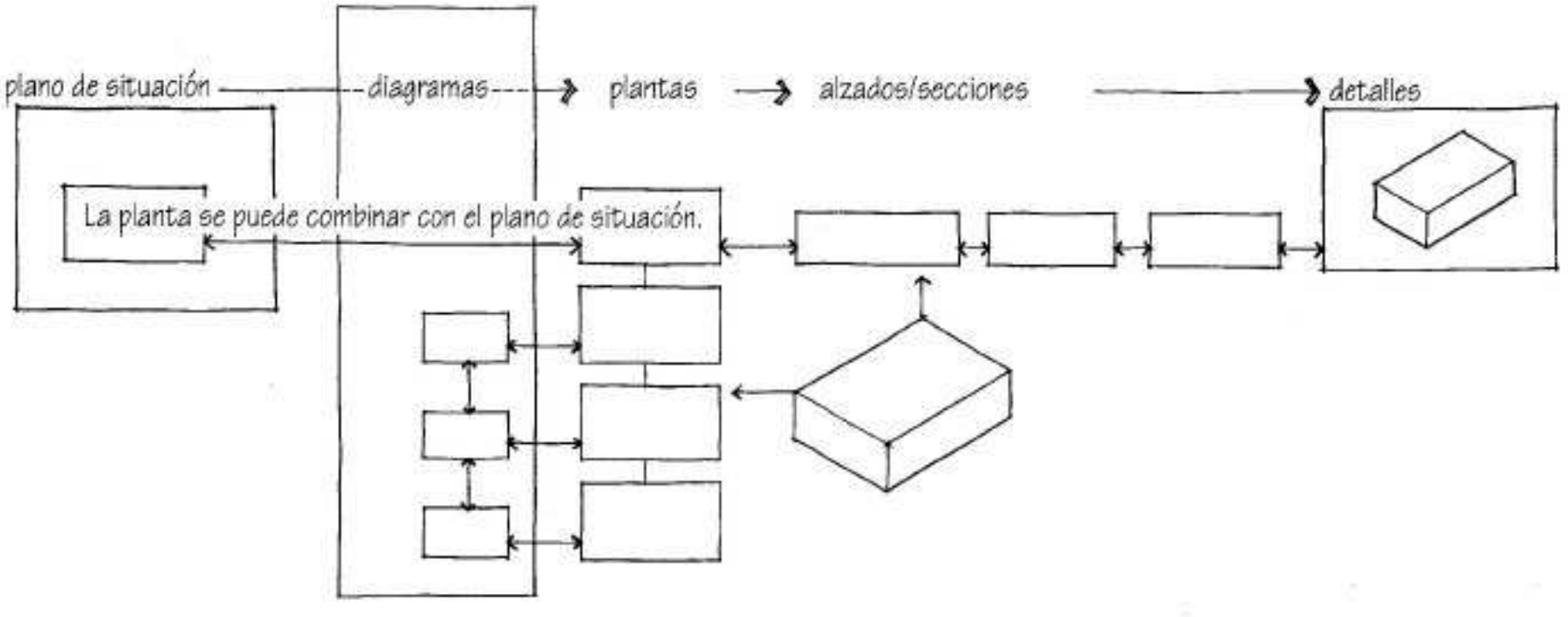
- Imágenes gráficas: dibujos arquitectónicos, diagramas gráficos
- Información gráfica/escrita: flechas de norte, escalas gráficas, etc., títulos, leyendas, etc.
- Relación entre fondo y dibujo: espacios residuales blancos, grises o de colores

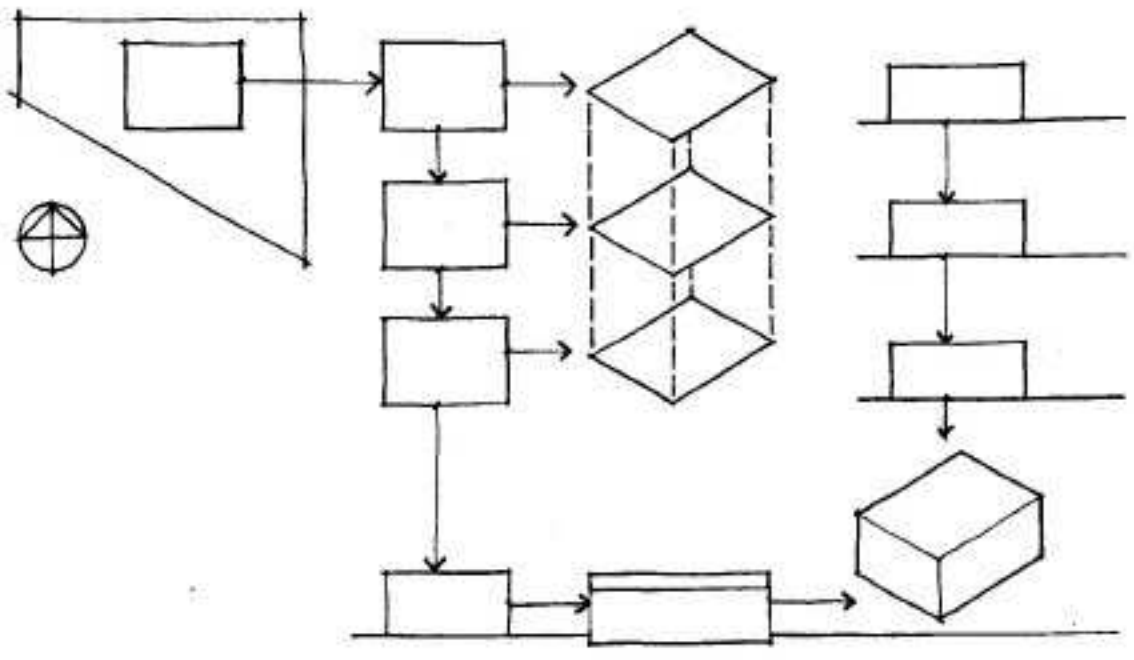
Todos estos elementos tienen las propiedades siguientes, que hay que tener en consideración para componer una presentación visualmente equilibrada:

- Forma
- Tamaño ┐
- Valor ┘ Peso
- Colocación: dirección/situación/intervalo

Las presentaciones arquitectónicas se suelen leer de izquierda a derecha y de arriba a abajo, excepto en el caso de una presentación con diapositivas, donde lo fundamental es la secuencia en el tiempo. El tema presentado tiene que progresar desde vistas generales o del contexto a lo específico, tal como se ilustra en la página siguiente.

Las axonometrías y las perspectivas se tienen que relacionar tanto como sea posible con los dibujos de su contexto.





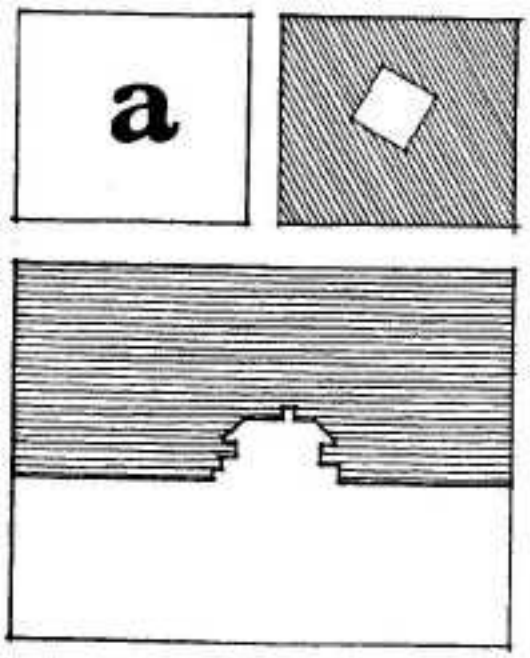
Todos los planos (solar/plantas/diagramas) se tienen que orientar de modo similar.

Siempre que sea posible, orientar los planos con el norte hacia arriba.

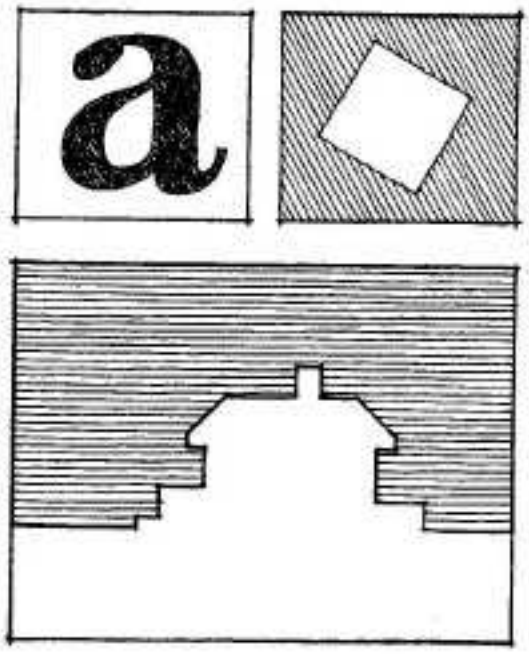
Las diversas plantas de un mismo edificio tienen que estar alineadas vertical u horizontalmente, preferentemente sobre su lado más largo.

Los alzados de los edificios tienen que proceder vertical u horizontalmente de las plantas.

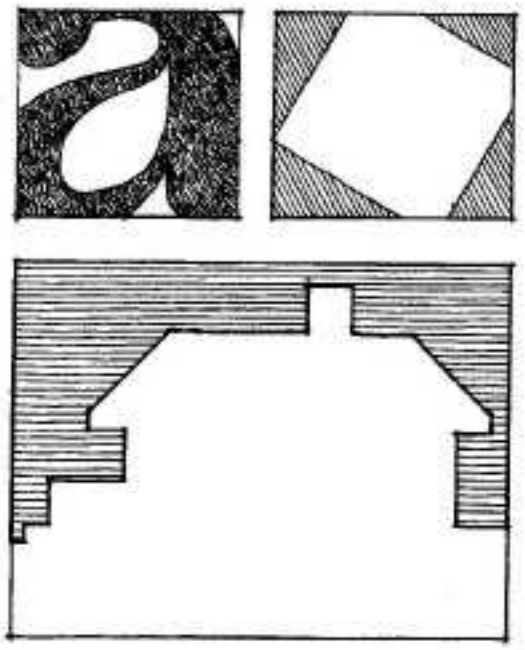
De la misma manera, las secciones se tendrían que relacionar vertical u horizontalmente con las plantas o los alzados de los edificios.



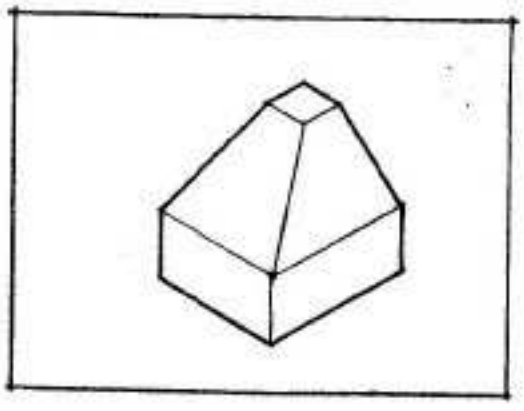
La relación dimensional entre una imagen gráfico y su campo determina la lectura de la misma. Una imagen situada en un campo grande implica que su individualidad aumente.



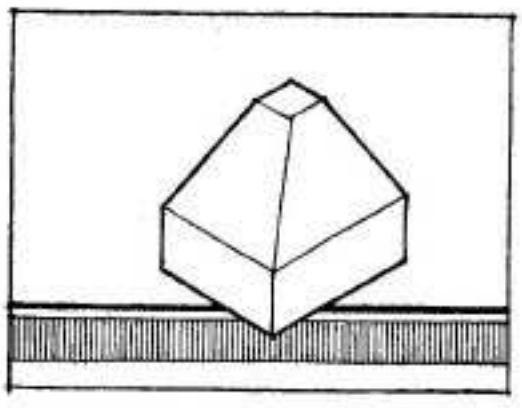
Si la figura se amplía respecto al campo, se inicia una interacción visual entre ambos. El campo comienza a tener por sí mismo una cualidad formal o figurativa reconocible.



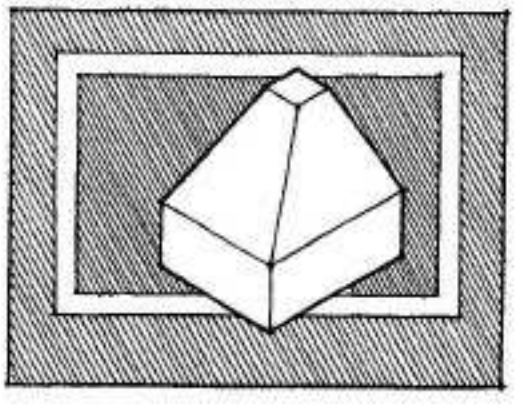
Si la figura sigue aumentando, se establece una relación de ambigüedad figura-fondo, por cuanto los elementos del campo pueden percibirse también como figuras.



Cuando una axonometría o una perspectiva de una forma no rectilínea flota, a efectos de expresividad, en el campo gráfico.

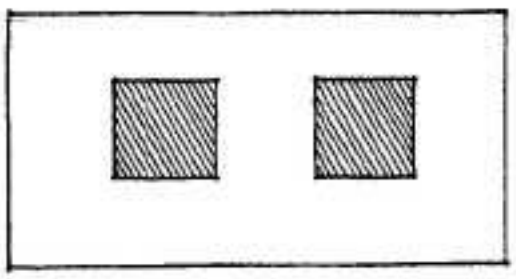


Se puede estabilizar visualmente mediante la rotulación o una franja horizontal.

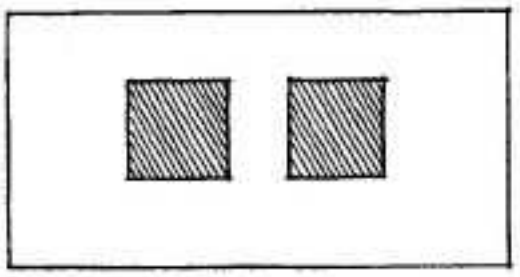


Cuando, en el sistema que sea, se enmarca un dibujo es recomendable evitar el uso de un enmarcado doble o triple, pues se corre el riesgo de crear la sensación de una figura que está sobre un fondo que a su vez tiene también otro fondo. Es decir, la atención se apartaría de la figura para desplazarse al marco que la rodea.

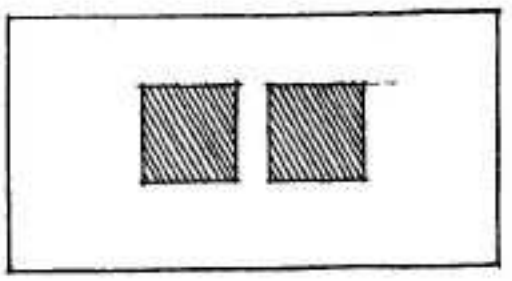
Con mucha frecuencia los dibujos arquitectónicos se presentan en grupos. Los ejemplos más comunes son las series de plantas de un edificio de varios pisos, o la serie de alzados. La separación y la alineación que tengan los dibujos y su semejanza de forma y tratamiento, son los factores clave que determinan si se leen como unidades o como grupo.



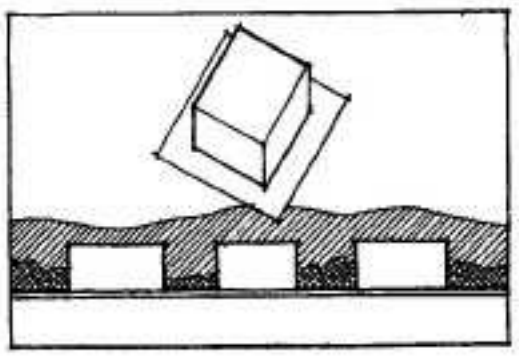
Cuando dos dibujos deban leerse independiente, la distancia que los separa será igual a la existente entre cada uno de ellos y el borde del campo gráfico.

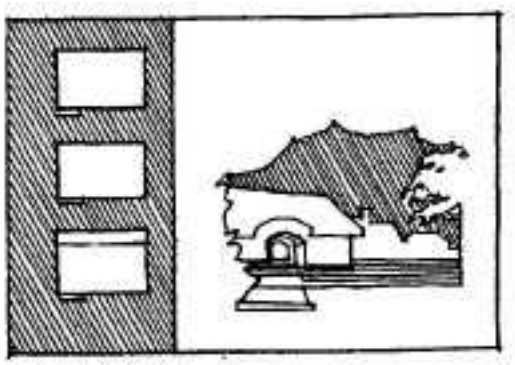


Si los acercamos un poco se empezarán a leer como grupo.

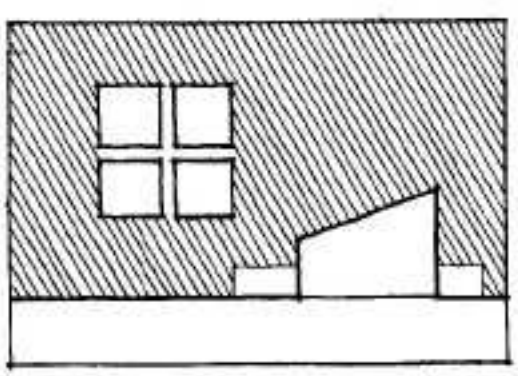


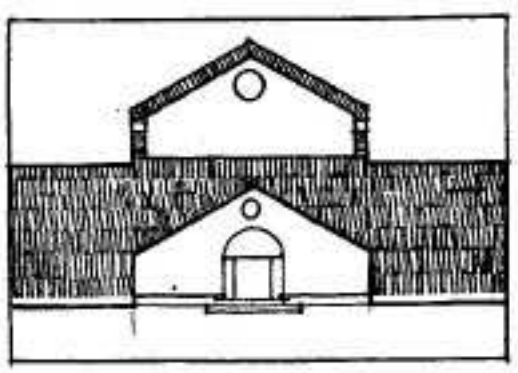
De continuar su aproximación, los dibujos se leen más como una visión única que como dos independientes.

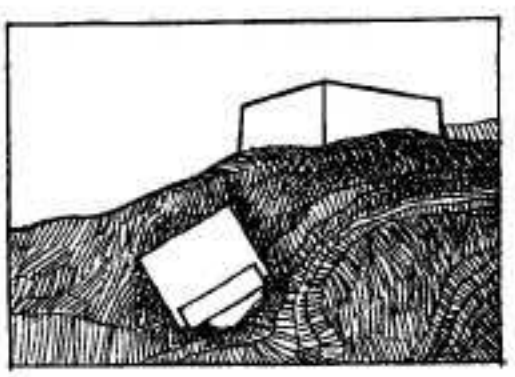




La adecuada relación de unos dibujos que constituyan una serie pueden definir uno de los bordes del campo de otra serie distinta de figuras.



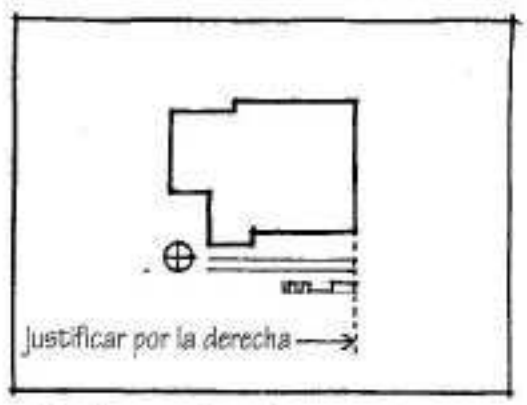


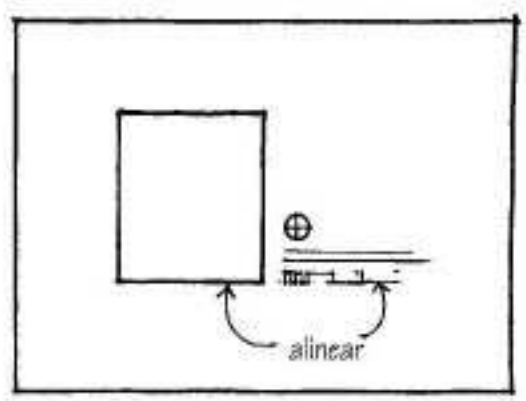


La aplicación de un valor tonal en el campo gráfico de un dibujo puede ayudar a definir otro dentro del primero. El fondo oscuro de un alzado puede fusionarse con la sección. El primer plano de una perspectiva puede convertirse en el campo de una planta del edificio.

La rotulación del material que se presenta se integrará en la composición de los dibujos arquitectónicos que contengan los tableros o paneles. La meta a alcanzar es la claridad, para lo cual se usará el tipo de letra más simple y eficaz posible.

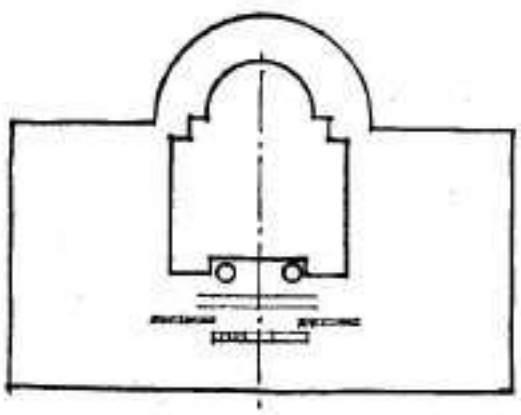




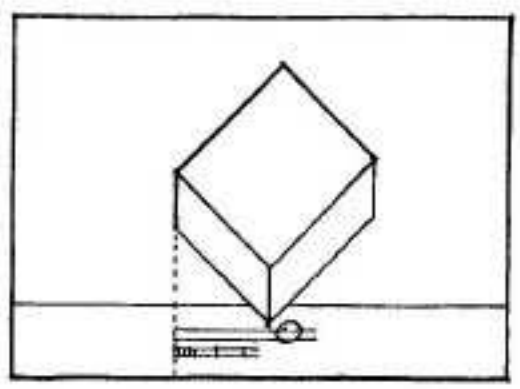


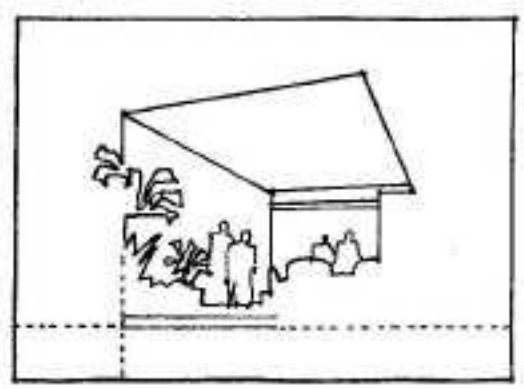
Los rótulos que dan título a los dibujos y la simbología que identifica y explica su contenido deben relacionarse directamente con los mismos e integrarse en la zona grafiada.

La rotulación formará unidades de información que se relacionarán directamente con la parte del dibujo a que se refieran.



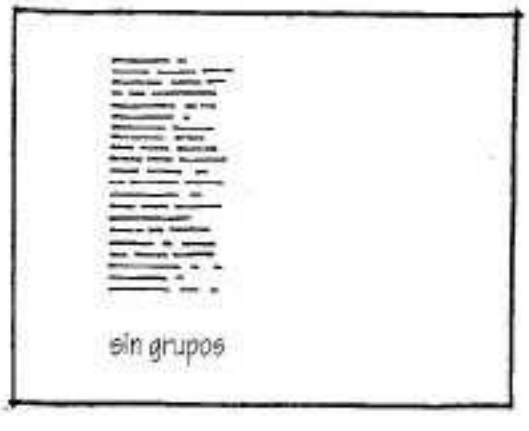
La composición simétrica es aconsejable en los casos en que el dibujo sea también simétrico.

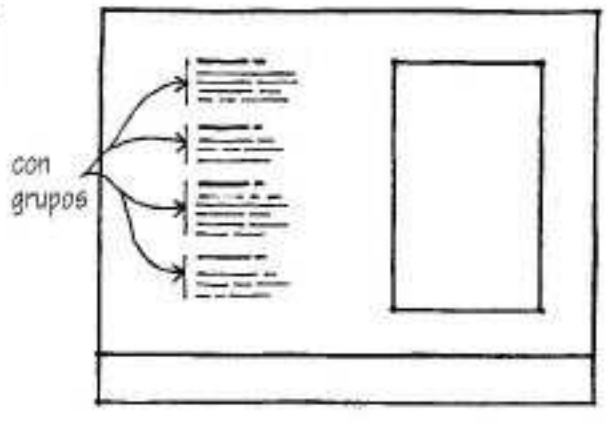


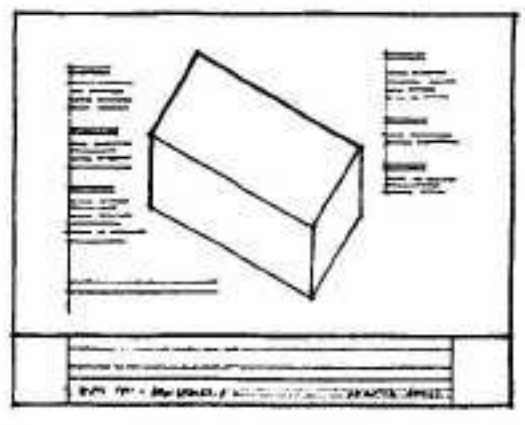


La rotulación es un medio eficaz para estabilizar dibujos de forma indeterminada.

El título del proyecto y la información complementaria no se vincularán a parte concreta del dibujo, sino a la totalidad del tablero o pared.

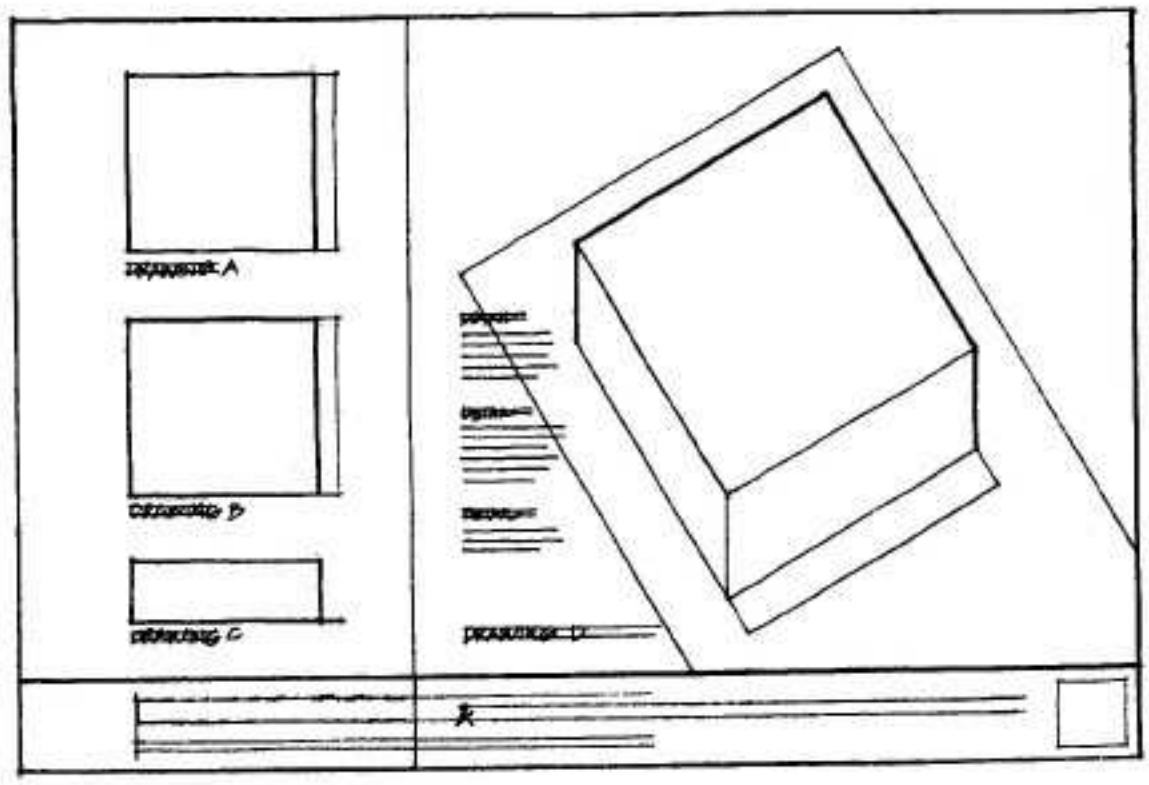




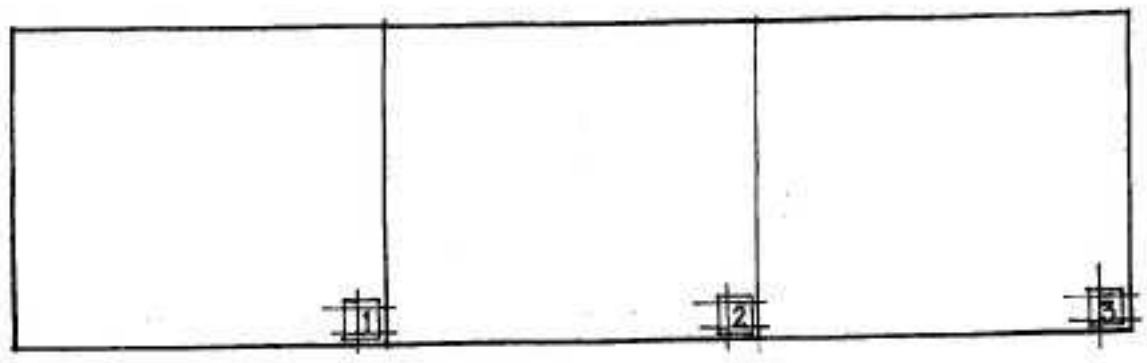


El texto debe organizarse en unidades de información. Los espacios que separan las líneas del texto tendrán como mínimo un ancho igual a la mitad de la altura de la letra que se emplea. La separación entre las unidades de información será como mínimo igual a la altura de dos líneas de texto.

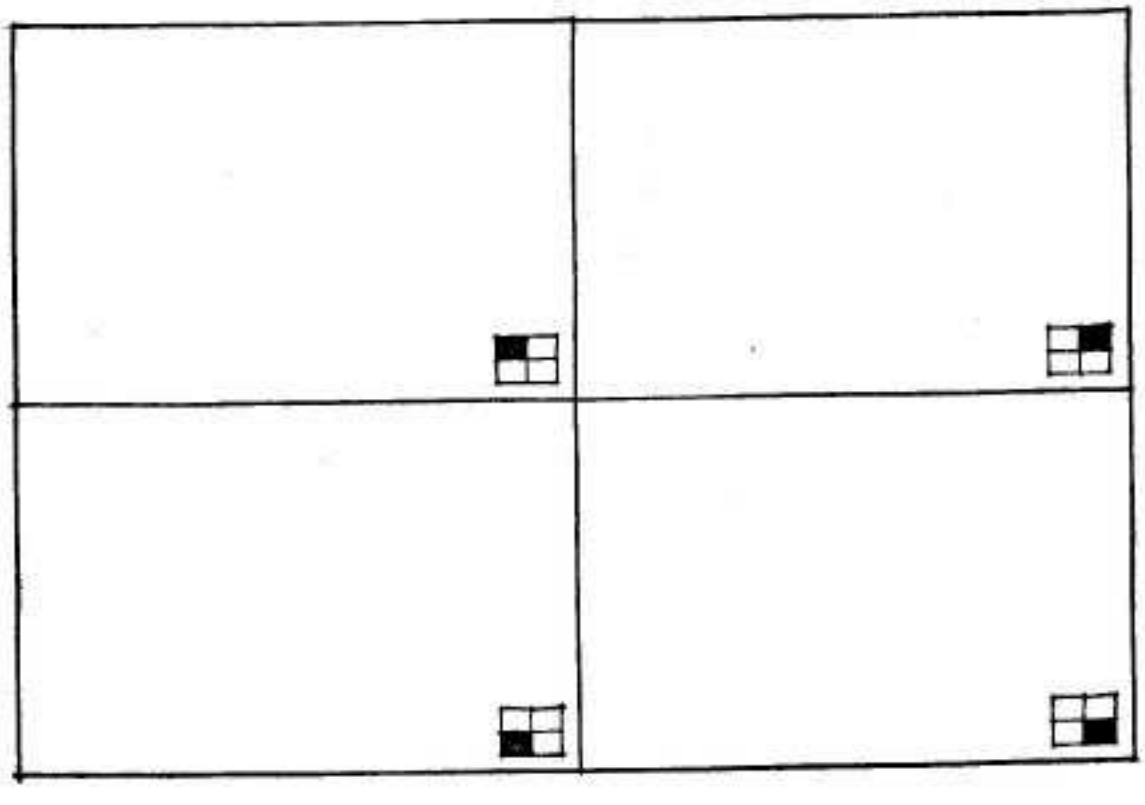
El tamaño de las letras se fijará teniendo en cuenta la distancia a que se contemplará el material expuesto. Nótese que algunos fragmentos —resúmenes, diagramas, detalles, texto, etc.— se leerán a distancias diferentes.



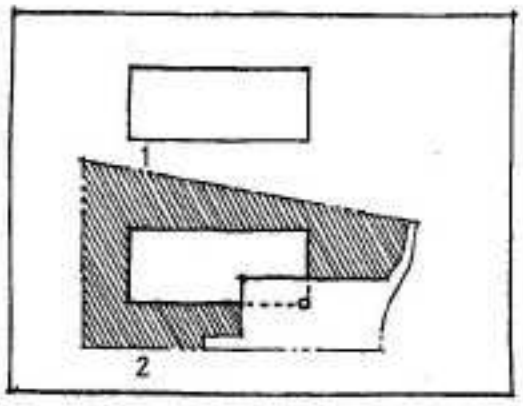
Cuando el material expuesto se componga de más de un panel o tablero, se identificará cada uno con un número que ocupará en todos la misma posición.

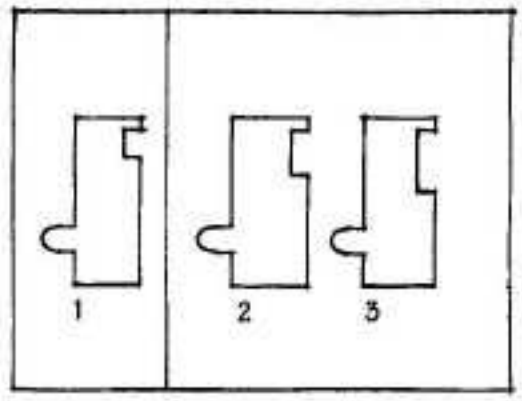


Si se desea exponer los paneles de manera especial, se emplearán medios más gráficos a efectos de localizar fácilmente la situación de cada panel.

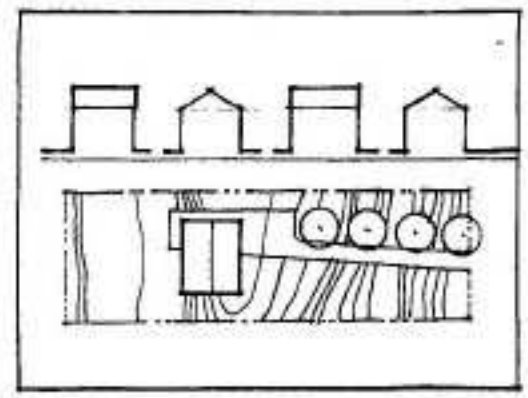


Un conjunto de dibujos que tengan relación pueden colocarse de acuerdo a un formato en vertical, en horizontal o en retícula.

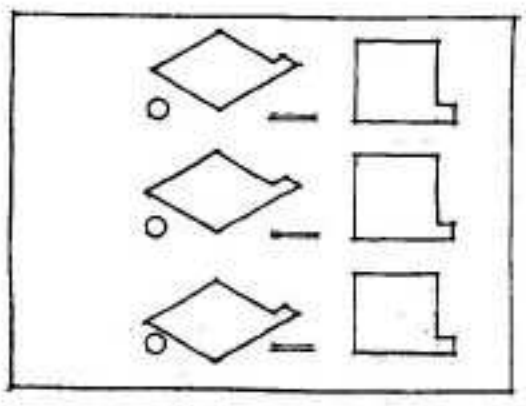




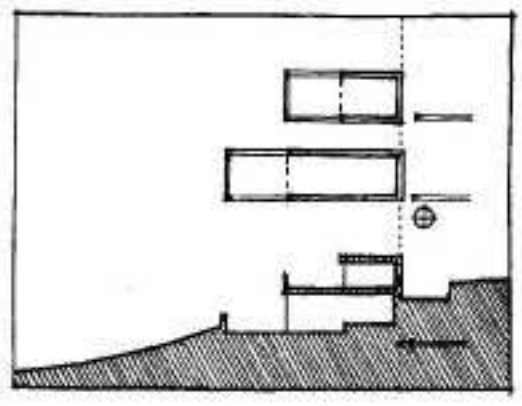
Las plantas se relacionarán en vertical u horizontal; preferentemente según su dimensión mayor.



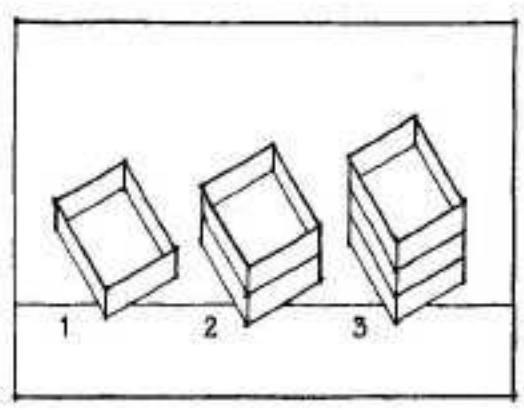
La sección y el alzado se pueden relacionar también verticalmente, aunque lo más usual es que lo hagan en horizontal.



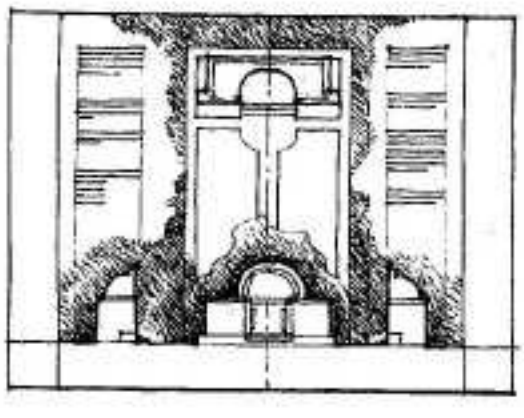
Las plantas se pueden relacionar con vistas axonométricas dispuestas en horizontal.



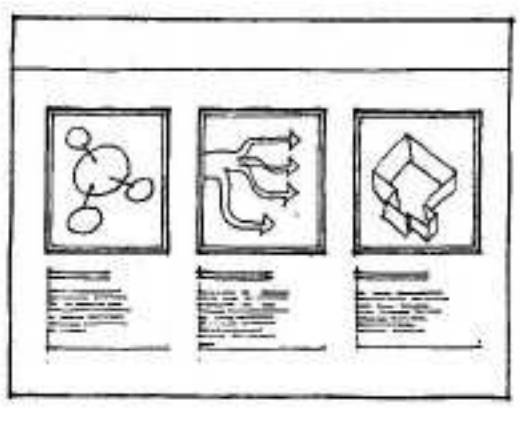
o con secciones y alzados en vertical.



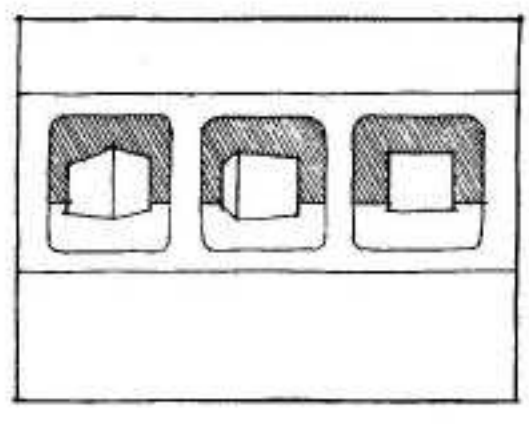
Una serie de axonometrías admiten componerse vertical u horizontalmente de modo que cada una sea la base de partida para la construcción de la siguiente.

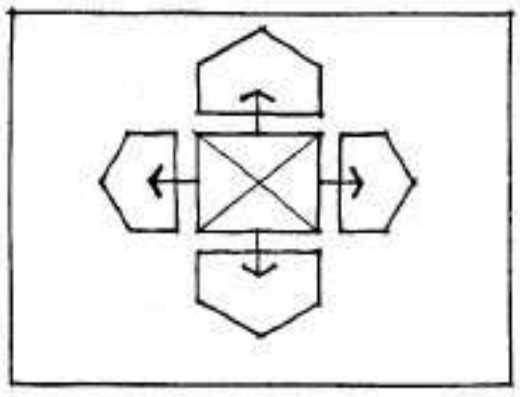


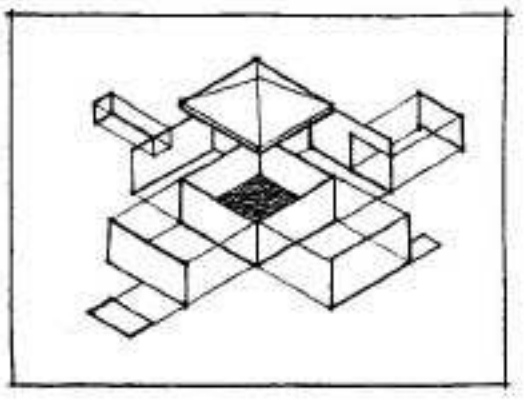
La composición simétrica se adecua mejor a los diseños simétricos.

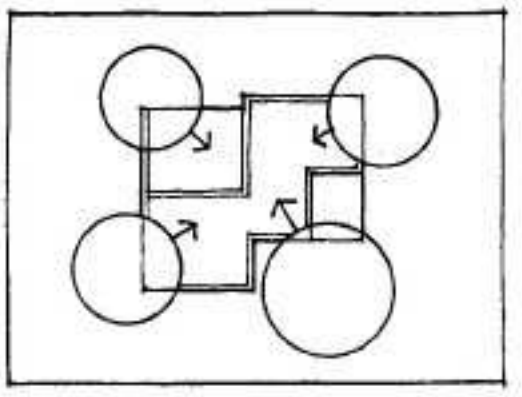


Los conjuntos de dibujos que, estando relacionados, son de diferente tipo y/o están tratados de manera diversa, pueden unificarse enmarcándolos igual.



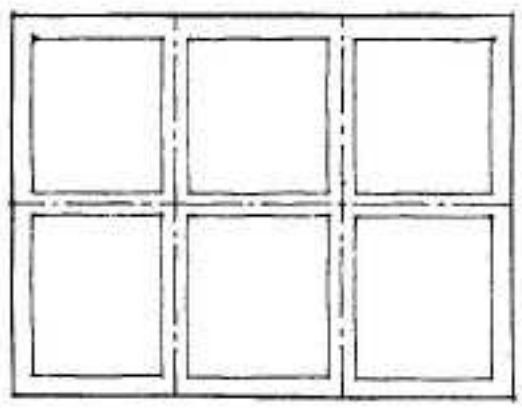




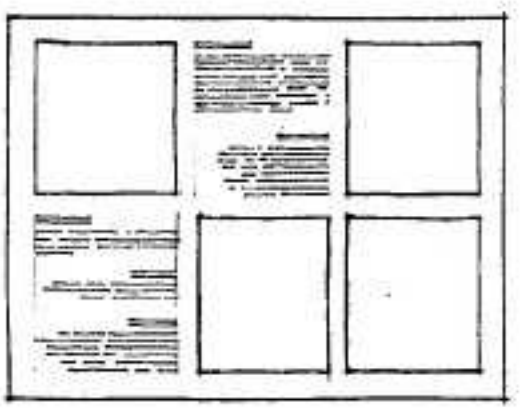


Estos formatos centrales incluyen una planta rodeada de alzados, una axonometría en expansión y un dibujo clave con especificación de algunos detalles dibujados a mayor escala.

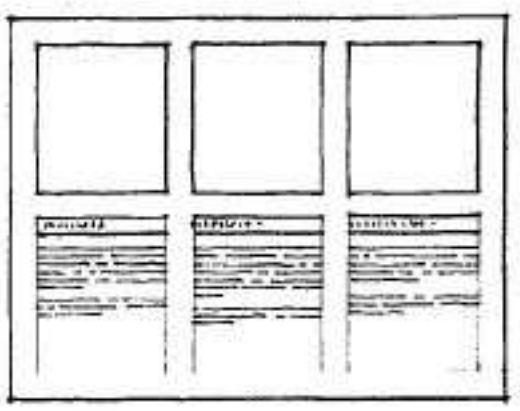
La retícula brinda la máxima flexibilidad para componer series de dibujos y textos informativos en un panel o varios tableros. El sentido de orden que crea la retícula favorece que una gran variedad de información se presente de modo regular.



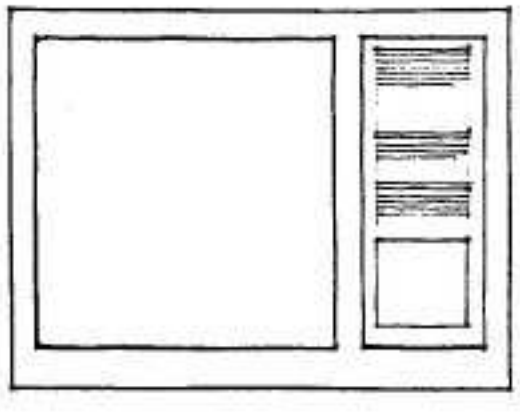
La retícula puede ser cuadrada o rectangular.



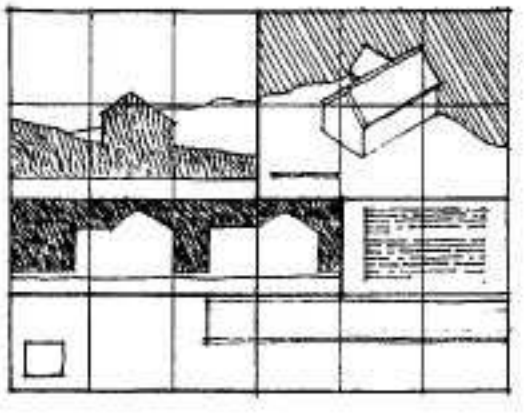
Los dibujos, los diagramas y el texto se presentarán en cajetines o marcos aislados.



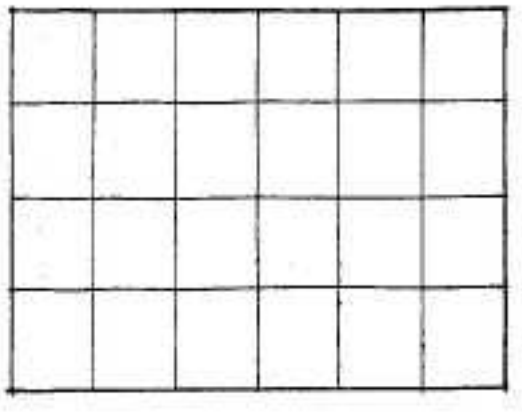
Los dibujos pueden componerse en horizontal con el texto debajo en columna.

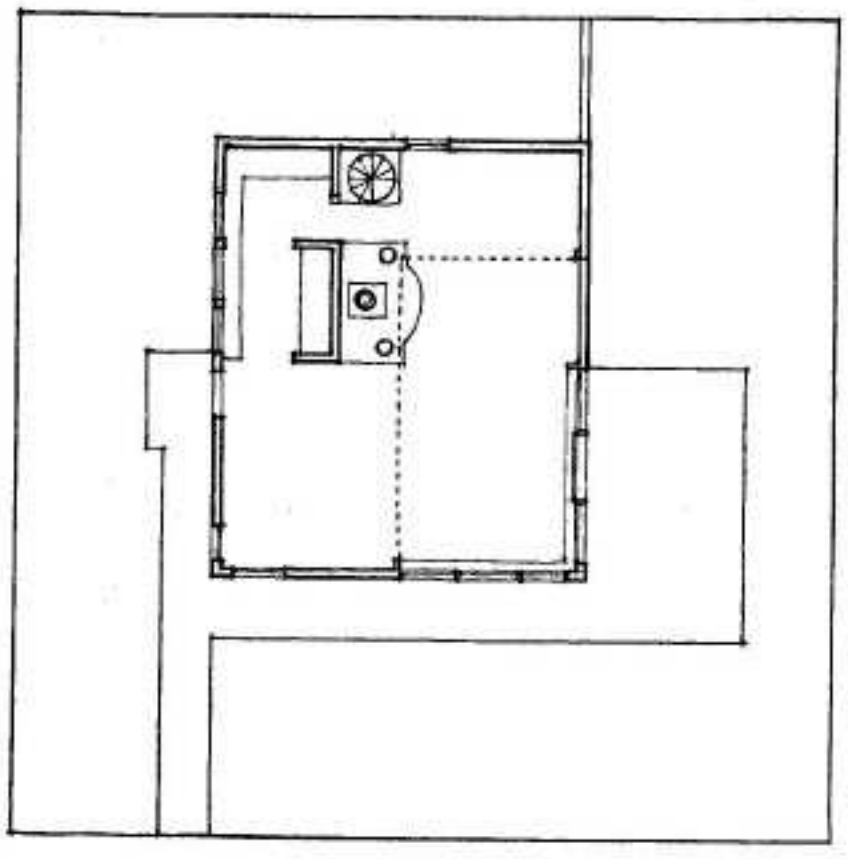


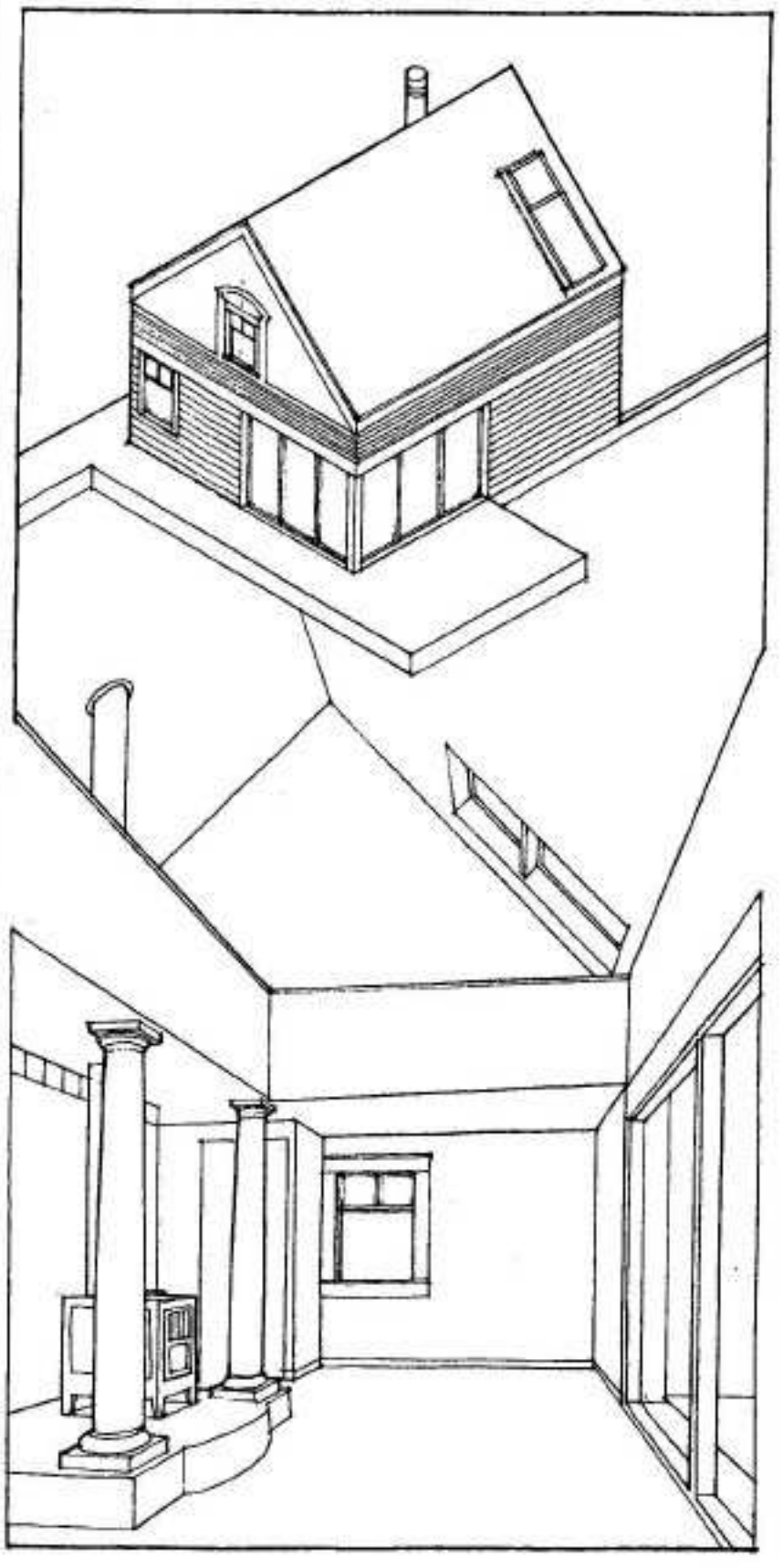
La importancia del dibujo puede obligar a incluir más de un cajetín o marco.

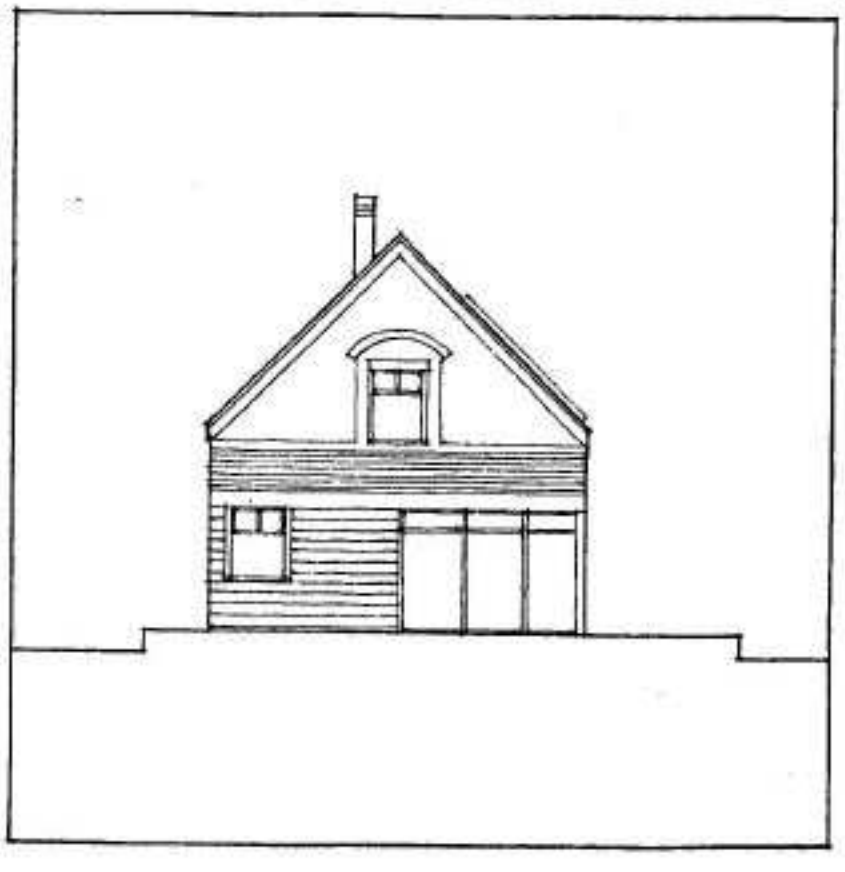


Gráficos y texto se integrarán orgánicamente.









En resumen, recuérdese que la habilidad en el dibujo faculta a ser elocuente, pero antes es necesario dominar sus fundamentos. Trazar una recta, construir una perspectiva o proyectar una sombra requiere una disciplina. Aspiramos a que esta introducción a los elementos básicos del dibujo arquitectónico dote de apoyos sobre los que levantar y desarrollar la destreza física y mental precisa para comunicarse gráficamente con claridad y honestidad.

"El arte no reproduce lo visible, sino que hace visible" *Paul Klee*

Índice alfabético

aéreas, vistas, 60, 78
alzados, 17, 40-44, 101
árboles, 134-139
arquitectónico, delineado, 11-15
axonometrías, 45-53, 102, 120, 121

cartabones y escuadras, 6
centro visual, 57, 70
círculos,
  en axonometría, 47 50
  en perspectiva, 84
  trazado de, 15
coches, 132-133
compases, 7
contexto, elementos del, 127-141
contraste de valores,
  en alzado, 43, 44 101
  en axonometrías, 102, 120, 121
  en perspectivas, 103-107 122-126, 143
  en plantas, 23, 28, 32, 33, 91-111, 98, 99, 118, 134, 140
  en secciones, 37 100, 119
convenciones del dibujo arquitectónico, 16-88
croquis, 151-163
cubierta, planta de, 29, 98
curvas de nivel, 31, 111

delineación, técnica de, 14, 15
diagramas gráficos, 158-163
dibujo, composición del, 15, 19, 20
dibujo, secuencia de, 166, 167
dibujo, soportes de, 10
dibujos de planta, 17, 67 172
disposición de dibujos, 167-173

emplazamiento, plano de, 30, 32, 33, 98
escalas, 9, 24, 25, 41, 50
escalas gráficas, 146
escaleras
  en perspectiva, 82
  en planta, 27
expansión, vistas en, 51, 52

figura-fondo, 168, 169
formatos de presentación, 172, 173

gente, 128-131
gomas de borrar 8

horizonte, línea de, 56, 58, 70

interior, plantas de, 141
isometrías, 46

lápices de dibujo, 2
línea, calidad de, 12, 13
línea, valor de,
  en alzados, 42, 43
  en axonometrías, 51
  en secciones, 35, 36
líneas y planos de tierra, 56-58

materiales, representación de, 108-111, 116
medios de dibujo, 95
minas de dibujo, 3
mobiliario, 131

norte, 30, 40, 146

ortográficos, dibujos, 17 18, 53

papel vegetal, 10

perspectiva, 45, 54-88, 103-107
clases de, 64
circunferencias, 84
diagonales en, 83
elementos de la, 56-59
de una fuga, 63, 65-71
de dos fugas, 63, 72-79
líneas en pendiente en, 80, 81, 142, 143
líneas y planos en, 59
personas en, 51
punto de vista, 60
puntos diagonales, 67
puntos de medida, 72-75, 77
reflejos en, 85-87
sección, 88
sombras en, 122-126
perspectiva militar, 46
plano del cuadro, 56, 58, 62
plano de emplazamiento, 30, 32, 33, 98
plantas, 19-28, 99, 118
cubierta, 29, 98
suelo, 19-28, 99, 118
techos, 29
plantas cenitales, 29
plantilla de dibujo, 6-7
plumas de dibujo técnico, 4
presentaciones, 164-173
profundidad, 43, 54, 55
puertas,
en planta, 26
en alzado, 41, 108
punto diagonal, 67
puntos de fuga, 56, 59
punto de observación, 56, 57, 60, 61

reflejos, 85-87, 142, 143
reglas T, 5
regla paralela, 5
reticulas, disposición, 173
retículas, perspectiva, 65-69, 74-77
retículas, plantas, 28
rotulación, 148-150, 170, 171

secciones,
de edificios, 34-37, 39, 100, 119
en perspectiva, 88
del terreno, 30, 38, 98
secciones, dibujo de, 17 34-39, 167, 172
símbolos gráficos, 145-147
sombras propias y arrojadas, 112, 126
suelo, textura del, 134, 140

tableros de ilustración, 10
talco, 8
tinta de dibujo, 4

valores tonales, 90-111, 169

