

# CANTOS DEL ARQUITECTO DESCALZO

JOHAN VAN LENGEN

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>	<b>OBRAS</b>	<b>105</b>	<b>ENERGIA</b>	<b>275</b>
<b>DISEÑO</b>	<b>9</b>	preparar toda la obra	107	calor y movimiento	276
dibujo	10	aplicar los materiales	110	molinos	277
formas de vivienda	13	cimientos	113	calor solar	280
los espacios	16	paredes	120	estufas	289
como proyectar	18	paneles	148		
maquetas	24	techos	154	<b>AGUA</b>	<b>295</b>
tamaños	26	puertas y ventanas	169	ubicación	296
ambiente	28	pisos	152	bombas	298
iluminación	36	servicios	180	transportar agua	305
edilicios	45	obras especiales	183	cisternas	309
agrupamientos	53	herramientas	189	filtros	313
clima	58	las ecotécnicas	194	purificación	315
espacios urbanos	63			riego	321
situar las casas	40	<b>TROPICO HUMEDO</b>	<b>197</b>	<b>DESECHOS</b>	<b>327</b>
circulación	66	techos	199	sanitarios	328
		estructuras	204	basón	332
		plagas	222	digestores	340
		ventilación	226	cobán	338
		humedad	227	drenaje	344
		caminos y puentes	230		
				<b>MAPAS Y TABLAS</b>	<b>347</b>
<b>MATERIALES</b>	<b>77</b>	<b>TROPICO SECO</b>	<b>237</b>	materiales y calor	348
selección de materiales	78	forma de la casa	238	mezclas	350
tierra	79	ventilación	240	medidas	349
ferrocemento	88	techos	247	climas y zonas	352
tepetate	94	ventanas	256	grados	354
arena	92			glosario	358
cal	93			<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>359</b>
madera	95	<b>ZONA TEMPLADA</b>	<b>261</b>		
bambú	98	clima	262	<b>INDICE ALFABETICO</b>	<b>360</b>
nopal	97	producir calor	265		
ixtle	101	invernaderos	267		
marcreto	102	calentadores	270		

# INTRODUCCION

## *¿Quién es el arquitecto descalzo?*

Es la persona que diseña y construye las edificaciones pequeñas en una comunidad, o quien dirige a un grupo de personas que han decidido construir juntas una obra más grande para beneficio del pueblo.

Espero que estas personas lo consulten y encuentren en él algunas soluciones que faciliten su trabajo de construir los asentamientos. Este manual se hizo para gente que tiene conocimientos escasos o prácticos en construcción, sin ayuda de planos o dibujos. Sin embargo, la información que se proporciona es por medio de varios dibujos, casi siempre en perspectiva, pensando que sean claros y que una imagen puede ser más explicativa que varios textos.

El libro también servirá al técnico-promotor. En múltiples ocasiones, en un programa de mejoramiento de vivienda, hay instructores que capacitan a pequeños constructores, a través de proyectos para la comunidad. Aquí se busca que muchas de las técnicas descritas sean útiles a partir de una primera orientación para que, posteriormente, el constructor sea capaz de aplicarlas por sí mismo.

Otra intención es crear un libro de referencias para quienes ocupan cargos relacionados con la planificación y desarrollo de los pequeños centros de población del país.

En este manual no se trata de inducir a la gente a construir su propia casa sólo de manera tradicional. El mundo ha cambiado mucho; hay escasez de materiales tradicionales de construcción y, ante esto, tal tipo de información sería una frustración para la gente. Más bien se trata de responder a los problemas actuales de vivienda y presentar soluciones, aplicando en la construcción una combinación con técnicas tradicionales y modernas.

La información no está completa en detalle, por dos razones: la primera, porque el propósito es estimular a la gente para que intente nuevas técnicas de construcción y llegue así a sus propias soluciones y aplicaciones. Se trata de ir de lo más elemental a cuestiones más complicadas, pero siempre manteniendo la autonomía regional en términos de construcción. Algunos temas son descritos con más detalle porque constituyen nuevas materias y en consecuencia, son poco conocidos. La segunda, porque éste no es un manual sólo para carpinteros o albañiles, arquitectos o ingenieros. La información hará que un artesano se convierta en técnico de la comunidad y pueda realizar así mejor su trabajo.

Acerca de las técnicas, puedo decir que no todas fueron probadas o investigadas personalmente por el autor. Sin embargo, algunas fueron conocidas por visitas a obras en proceso y otras fueron explicadas detalladamente por gente que las había aplicado. Además, no todos los sistemas funcionan igual en las distintas regiones del país. Todo dependerá de la disponibilidad de materiales, mano de obra y un buen diseño, acorde con el clima y el medio ambiente natural y cultural del lugar.

Las mismas técnicas no deberán aplicarse a gran escala sin previo conocimiento de la región. Es mejor hacer un solo tipo con algunas posibilidades de cambio en el diseño para adaptarlo a las condiciones naturales y culturales del lugar.

Tampoco se debe pensar que con sólo utilizar una de las técnicas propuestas el constructor vaya a obtener que su vivienda sea un milagro de progreso. Es, más bien, la combinación de varias técnicas las que darán un ambiente más cómodo para vivir.

En las culturas donde el progreso tecnológico todavía no ha llegado, la gente canta, igual como en los tiempos pasados, cuando hace su trabajo; cuando pesca, recoge la cosecha o construye su casa. Como si las vibraciones de sus voces no sólo alivian un trabajo monótono sino que también dejan algo en el agua, la tierra o la casa.

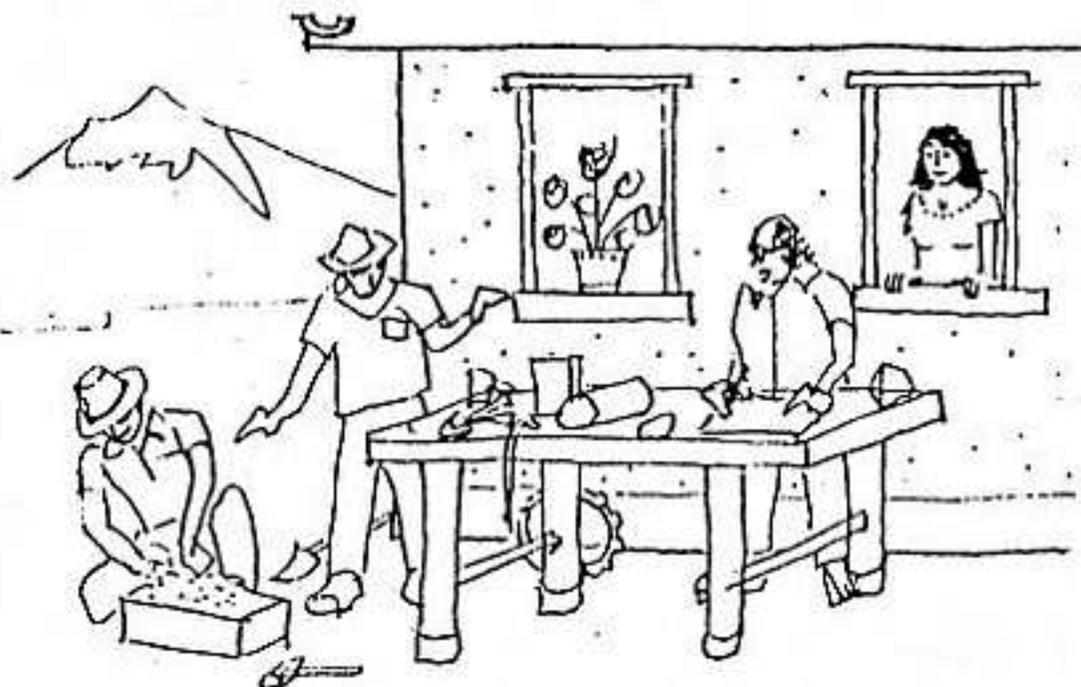
Recuerdo cuando era niño en el viejo Amsterdam, cuando había los días de sol los repartidores en sus tricicletas de carga cantaban y silbaban. Años después, ya en México, en el estado de Veracruz escuchaba a la gente cantar cuando levantaba los muros de su obra. Hay que volver a cantar y en el caso que otros van a construir nuestra casa, por lo menos podemos cantar mientras proyectamos.

En la antigüedad, los primeros arquitectos pisaban la tierra para elaborar el material de construcción. Arquitectos descalzos pisando la tierra. Una imagen tal vez alejada de nuestra realidad, que se aparta cada vez más de la naturaleza. ¿Pensamos a dónde vamos?, muchas veces tan solos, tan separados de los demás. Nos han enseñado a competir para ganar, a costa de lo que sea, aun de nosotros mismos. En vez de competir podemos trabajar juntos y unir nuestras voces para cantar.

Obviamente no soy autor de las técnicas incluidas en este libro; mucha gente me ha compartido sus experiencias, entre ellos, pienso en Alvaro Ortega, Claudio Favier, Gabriel Cámara, Gernot Minke, Sjoerd Nienhuys, Valdo Felinto, Yves Cabannes, Zé Marins...

Quiero agradecer en primer lugar a la maestra Marta Acevedo, por su apoyo para esta nueva edición; a Ernestina Loyo porque sin su ayuda el texto sería una mezcla de varios idiomas castellanizados por mí. Y a otros amigos quienes me apoyaron en el trabajo para hacer el manuscrito: Adriano Heitmann, Ricardo y Tullia Salas.

Sin embargo, quien realmente me inspiró para juntar estos conocimientos de construcción y compartirlos, fue la gente del campo y de las zonas "precarias" de las grandes ciudades. Su confianza en la posibilidad de mejorar sus condiciones de vida, a pesar de todas las dificultades que enfrentan, fue la base de esta obra.



Quiero agradecer a mi esposa Rose, quien con mucha paciencia me apoyó durante el tiempo que tomó realizar este libro.

## COMO USAR ESTE MANUAL

El manual no dice cómo hacer una casa de cierta manera y con qué materiales, sino señala la forma de cómo mejorar lo que se está haciendo. Ciertamente, no será posible aplicar todo lo que se dice aquí; puede ser que falten los materiales, falte dinero, falte sol o lluvia; tal vez que falte la voluntad de la gente o, hasta falte, simplemente, la necesidad.

Entonces, cuando se piense construir, es necesario consultar algunos conceptos y detalles contenidos en este manual para saber cómo se pueden aplicar en la obra. Es importante considerar que las cosas o conceptos que se vayan a utilizar sean conforme al clima de la región, con el propósito de que el resultado sea, el máximo de comodidad con el mínimo de costo.

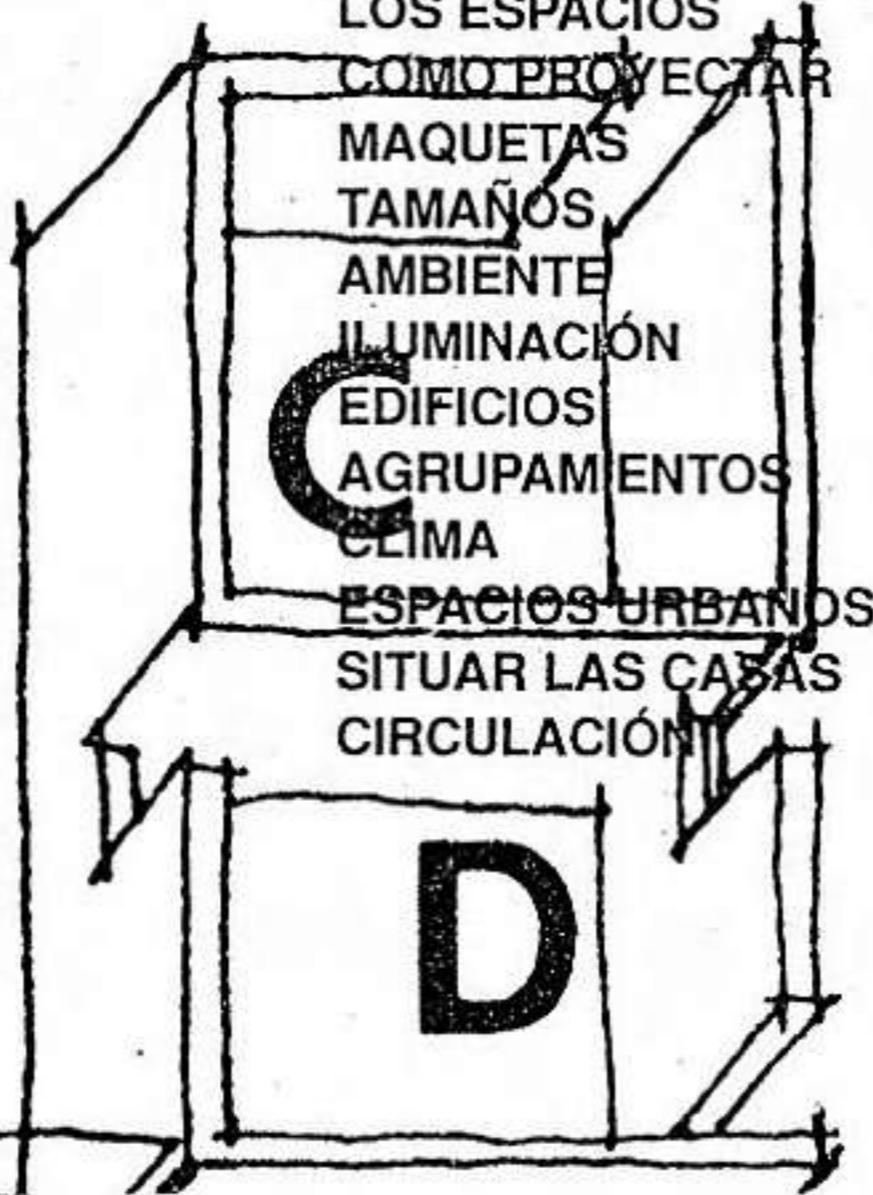
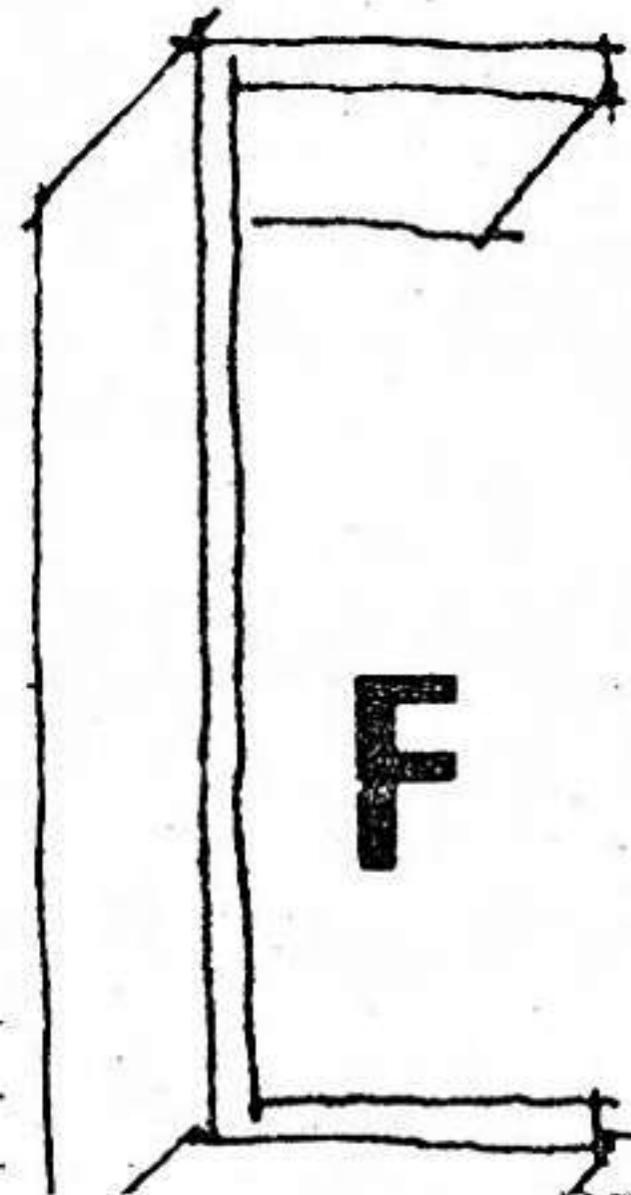
Como en el presente libro se habla un poco de todo, será mejor primero leerlo por completo y después escoger los diseños más recomendables.



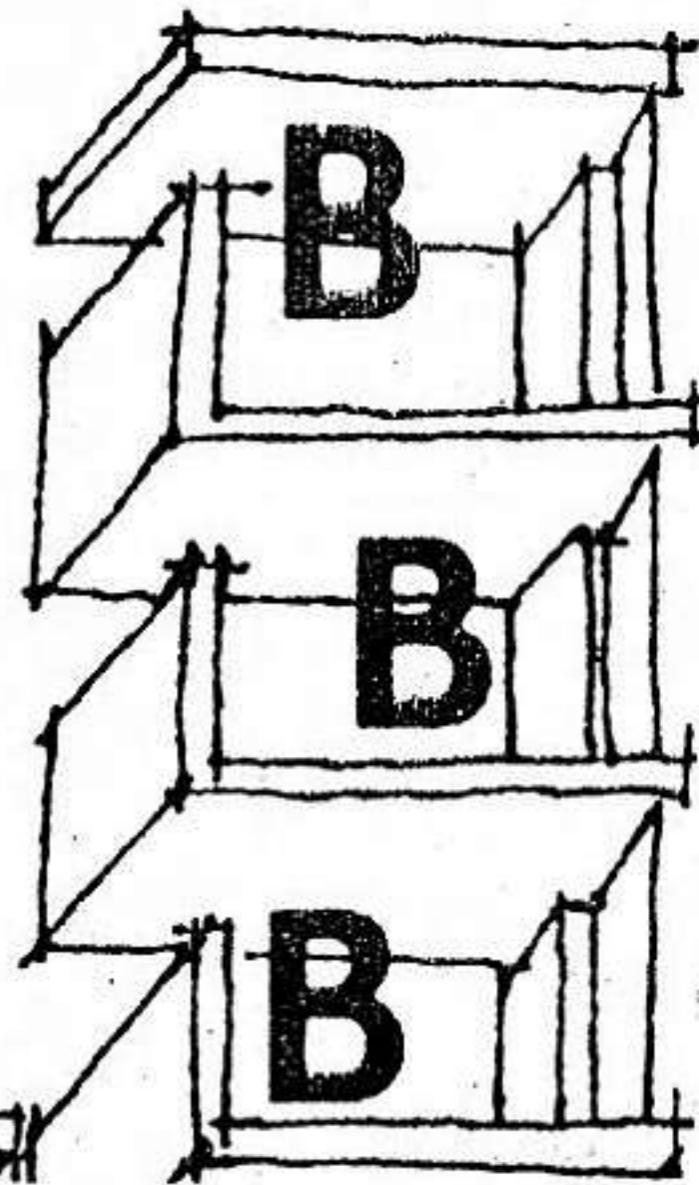
# DISEÑO 1

DIBUJO  
FORMAS DE VIVIENDA  
LOS ESPACIOS  
COMO PROYECTAR

MAQUETAS  
TAMAÑOS  
AMBIENTE  
ILUMINACIÓN  
EDIFICIOS  
AGRUPAMIENTOS  
CLIMA  
ESPACIOS URBANOS  
SITUAR LAS CASAS  
CIRCULACIÓN



A

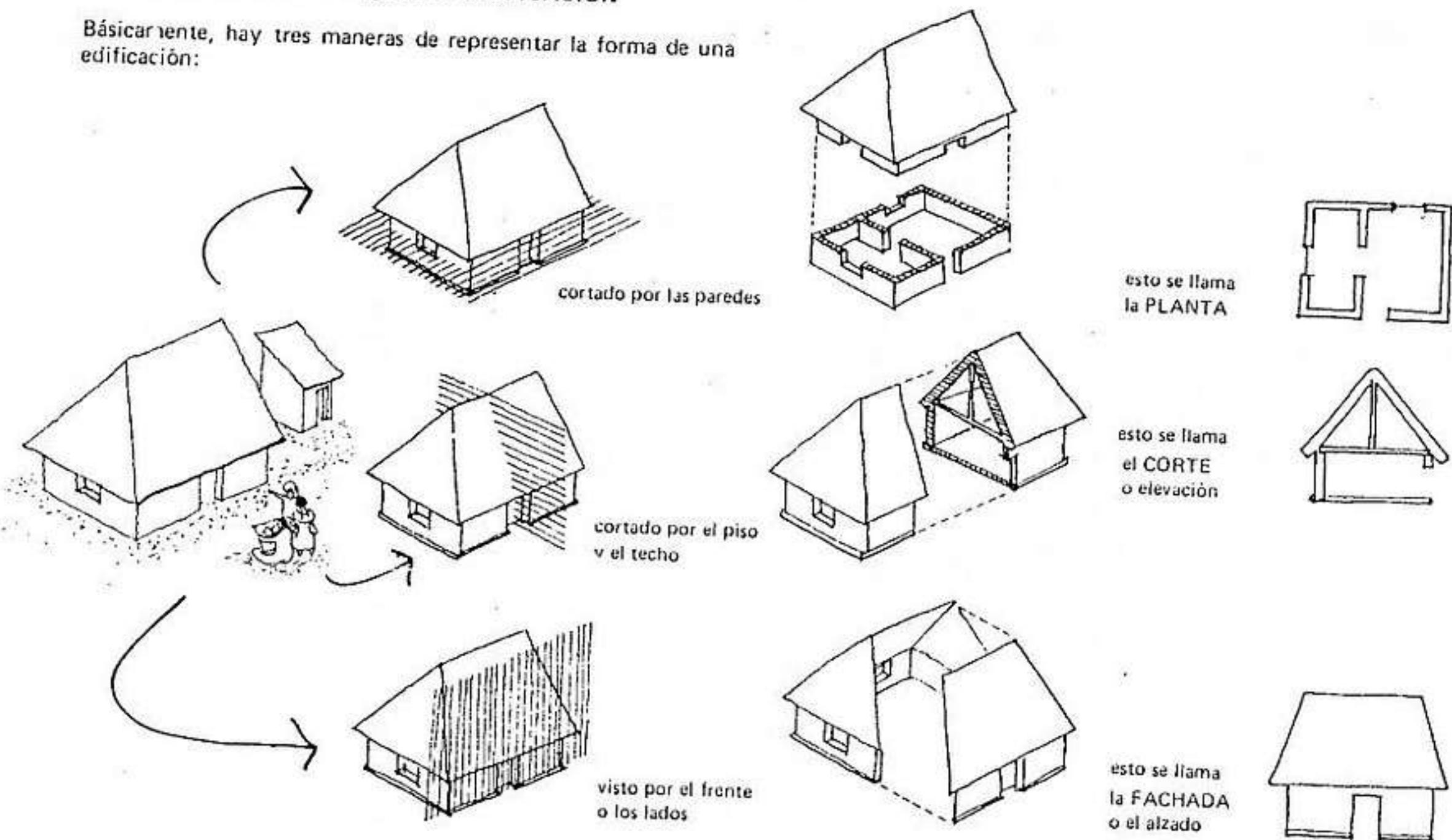


Para construir una casa, muchas veces no es necesario hacer dibujos antes. Pero cuando se trata de discutir o explicar con la comunidad las ideas para hacer una escuela, por ejemplo, es mejor dibujar primero los planos. También para obtener financiamiento o asistencia técnica de organizaciones estatales y federales, es necesario pasar las ideas al papel.

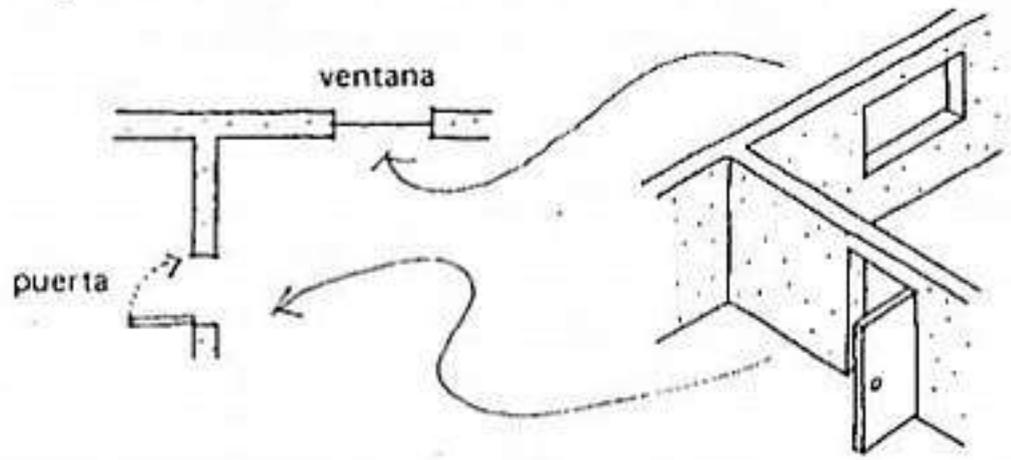
Los dibujos en perspectiva dan una idea general de la obra. No obstante para llevarla a la práctica, se necesitan dibujos más detallados que indiquen exactamente los pasos a seguir en su construcción. Por ello es preciso en primer lugar que las dimensiones aparezcan claramente definidas en plantas y secciones. El dibujo de la fachada y los alzados muestra la apariencia exterior de la obra.

## EL DIBUJO DE UNA VIVIENDA O EDIFICACION

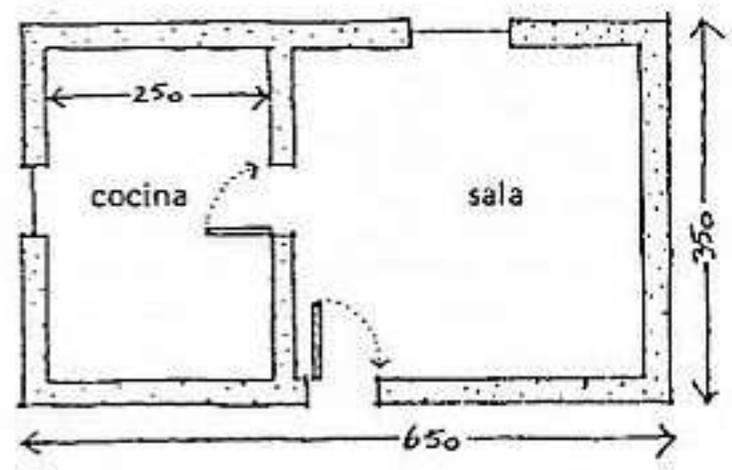
Básicamente, hay tres maneras de representar la forma de una edificación:



➔ En la planta se indica dónde hay puertas y ventanas:



También es necesario señalar las medidas entre las paredes y las funciones de los espacios.



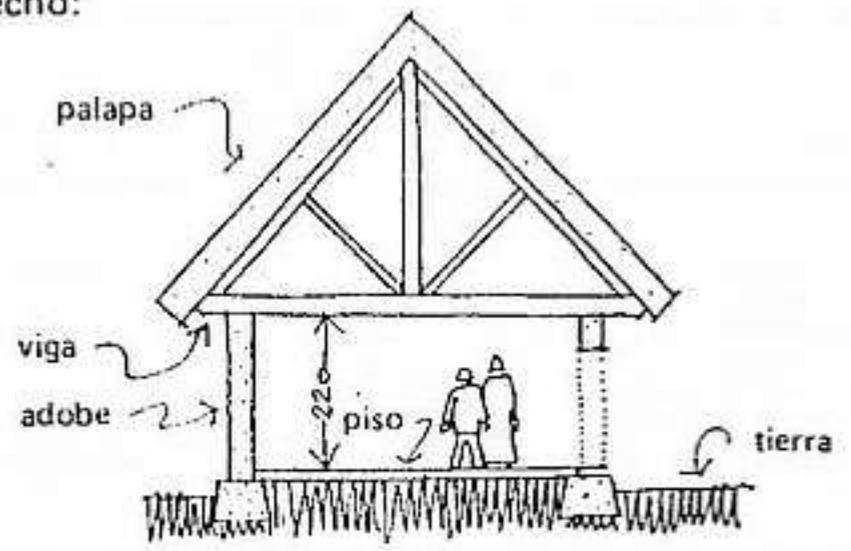
En los dibujos de construcciones más grandes se indican también las tuberías de agua y drenaje, y la localización de la instalación de luz, así como sus tomas.

➔ Asimismo deben dibujarse los útiles sanitarios en el lugar donde estarán situados dentro del cuarto de baño, para comprobar si el tamaño y la forma de este último son los más adecuados:



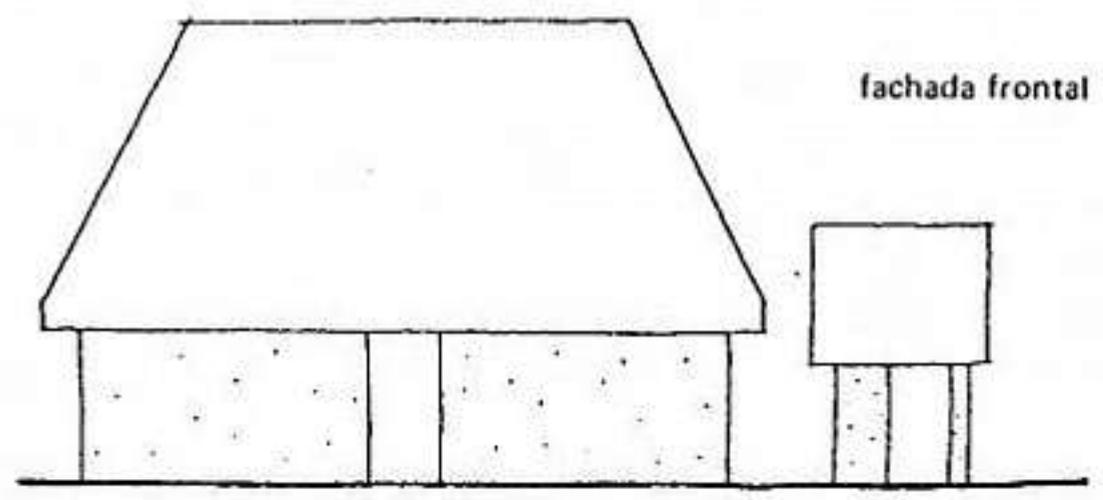
Además, el dibujo se hace a escala; es decir, que las medidas del dibujo están en relación con la construcción, pero más chicas. Por ejemplo, cuando la distancia entre dos paredes es de cinco metros, en la planta se dibuja a una distancia de cinco centímetros. Entonces, las medidas verdaderas son cien veces más grandes que las del dibujo. Se dice que la escala es de uno a cien y se escribe 1:100.

➔ En el corte o elevación se marca la altura de las paredes y el techo:



También se debe poner en el corte los materiales de la construcción.

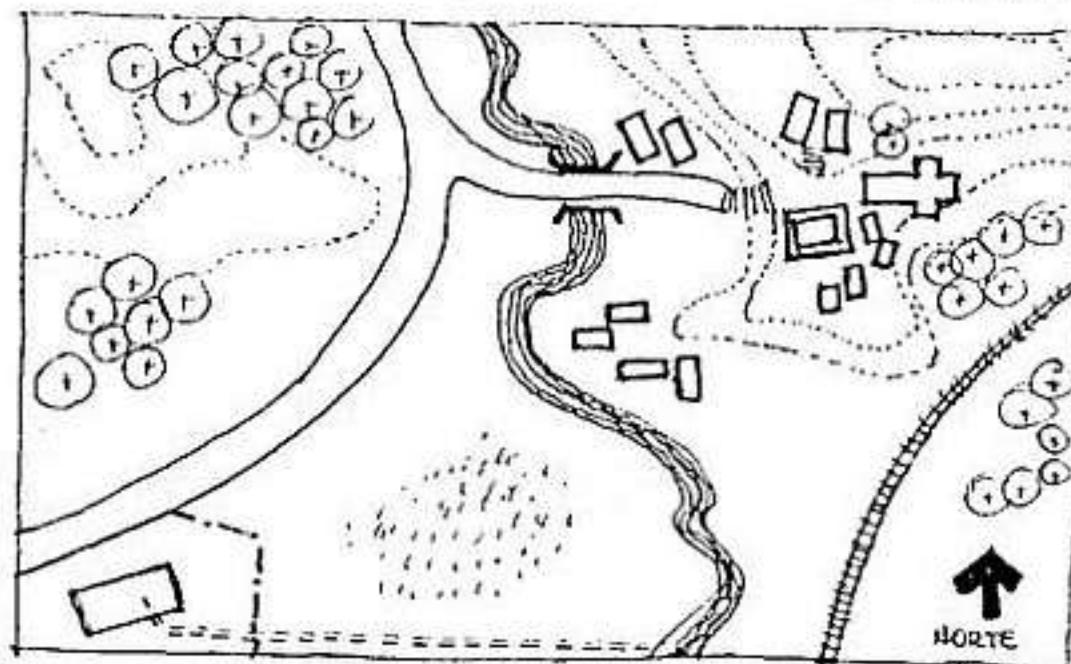
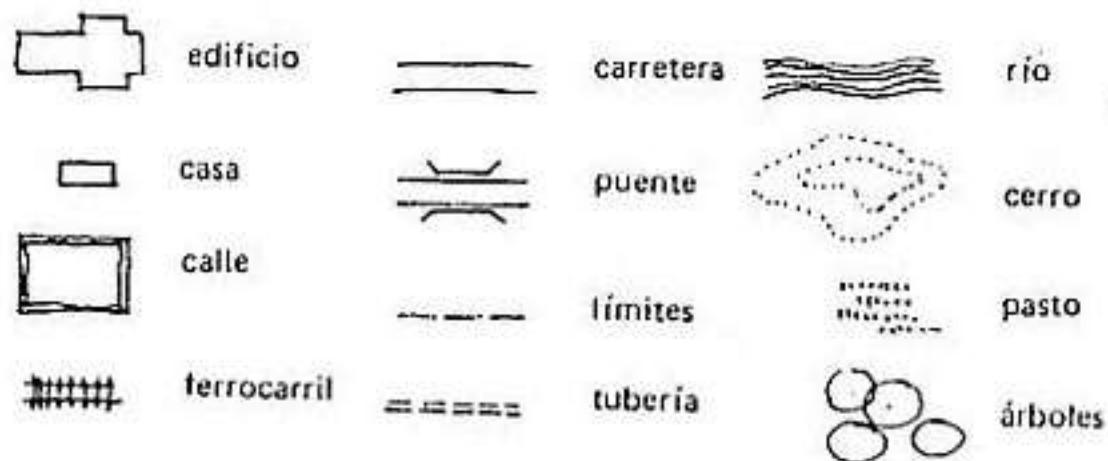
➔ En la fachada se dibuja la posición de las puertas y las ventanas, forma del techo y otras edificaciones alrededor.



## PLANTA DE UBICACION O LOCALIZACION

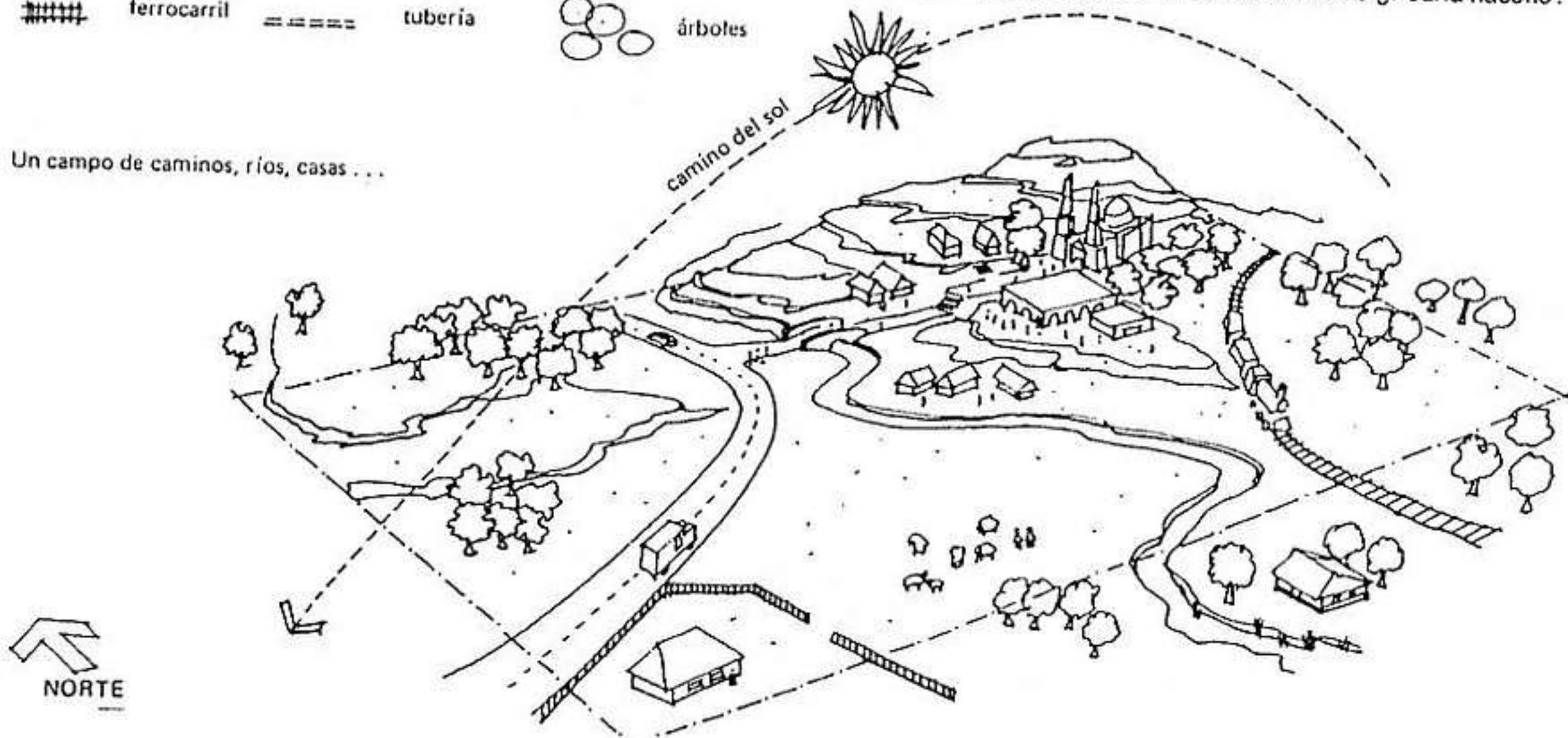
Otro tipo de dibujo es aquél en que se localizan casas, calles, mercados, ríos, árboles.

Cuando dibujamos una planta de ubicación, usamos los siguientes símbolos para representar lo que hay en el terreno o pueblo:



En este plano se pueden identificar los símbolos ¿Podría hacerlo?

Un campo de caminos, ríos, casas...



En muchas zona rurales –donde la gente pasa gran parte de su tiempo al aire libre– la parte cubierta de la casa tiene generalmente sólo dos áreas: una para preparar comida y otra para estar y dormir. Los sanitarios se encuentran fuera de la casa.

Las paredes de división son del mismo material que las paredes de afuera o más livianas; se usan también los muebles, armarios o roperos para separar las áreas de la casa.

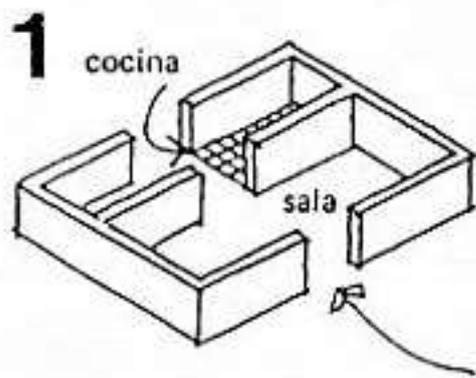
Las puertas son localizadas en relación a la calle o la dirección del viento dominante.

## COMO PROYECTAR UNA VIVIENDA

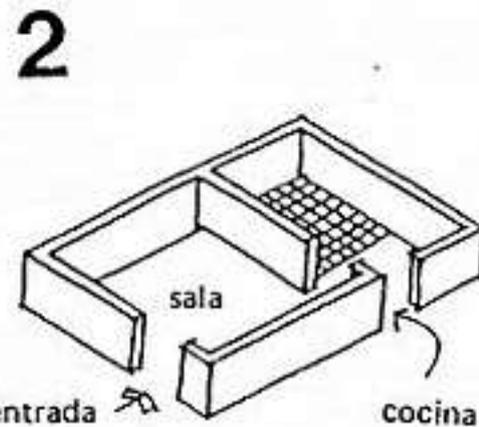
En las siguientes páginas vamos a ver cómo debe proyectarse una vivienda; qué espacios se necesitan y dónde ubicarlos.

➔ Tres tipos básicos:

**Nota:** Los dibujos siguientes muestran solamente la mitad de la altura de las paredes, tal como si se estuvieran construyendo aún. Aparece la localización de las puertas.

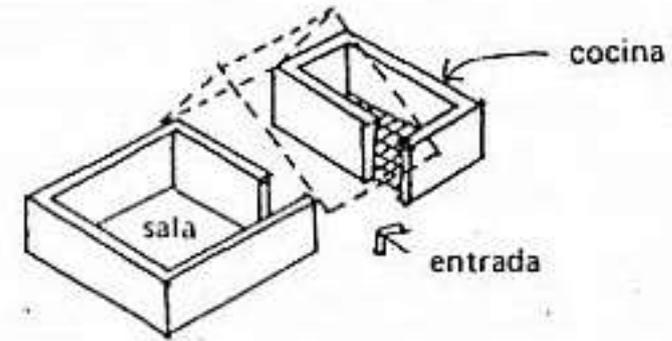


Sala con cocina atrás

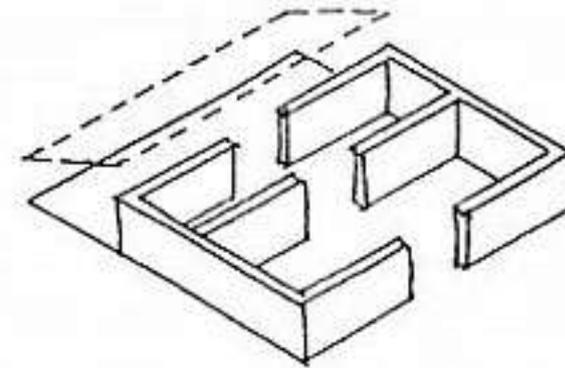


Sala con cocina a un lado

3

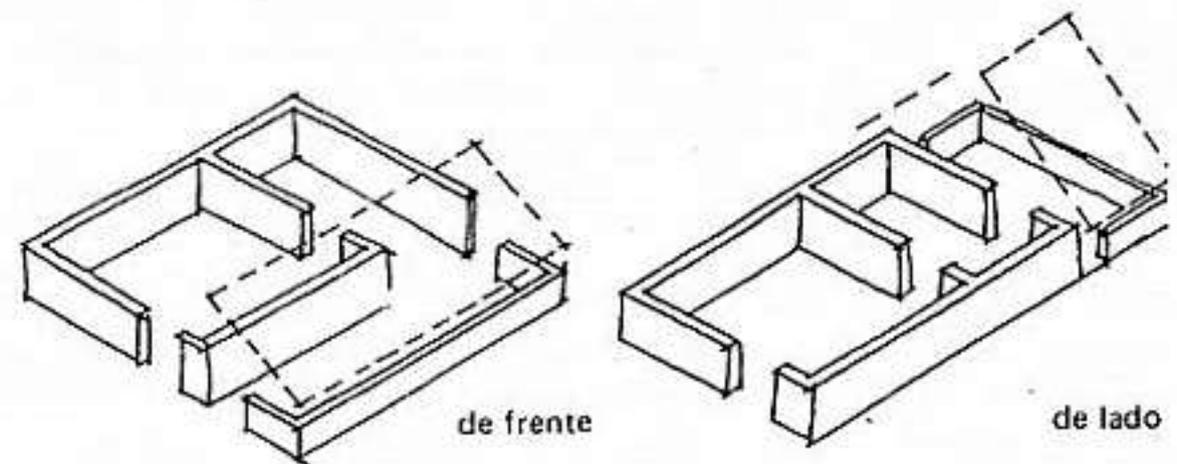


En el tercer ejemplo se continúa el techo para tener un área protegida de la lluvia para comer, entre la sala y la cocina.



En el primer tipo (1) también se puede extender el techo hacia atrás para tener un pasillo cubierto para estar protegido de la lluvia o del fuerte sol.

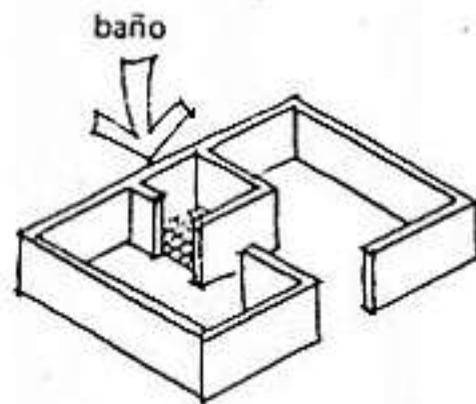
En el otro tipo (2) hay dos posibilidades para cubrir más área:



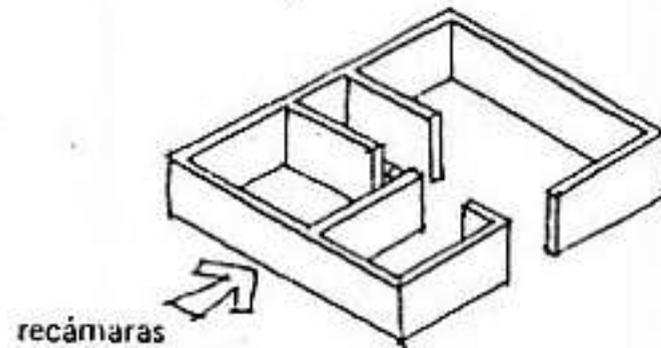
de frente

de lado

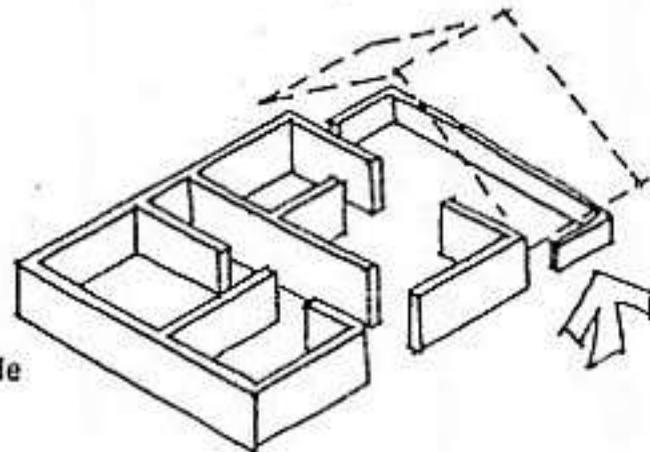
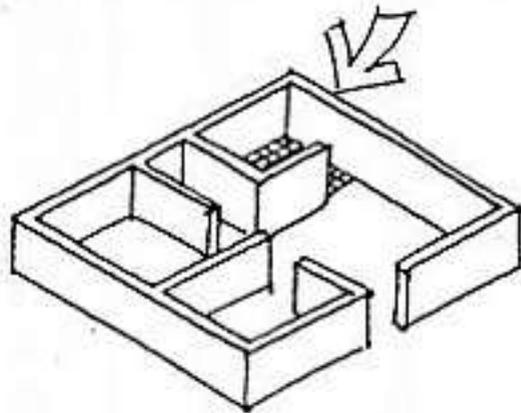
Usando la misma distribución, se puede incluir el baño:



Haciendo más grande las paredes laterales se hace una vivienda con dos recámaras:



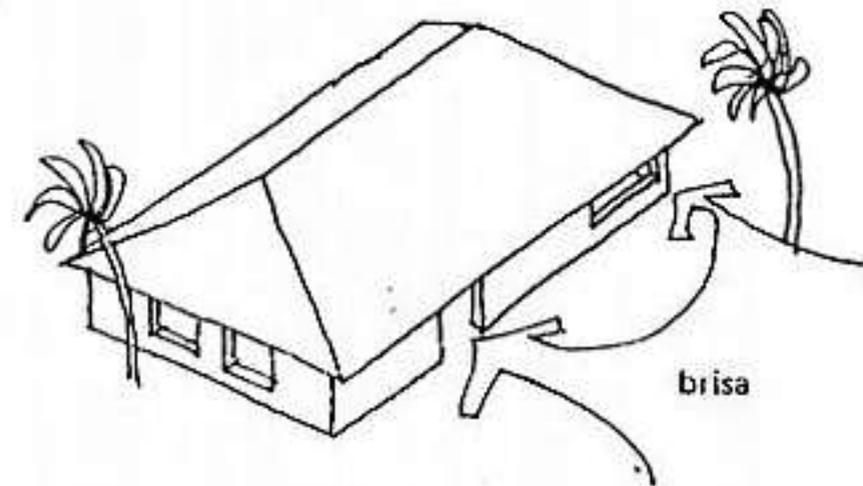
Otro paso sería separar la cocina de la sala o del área de estar:



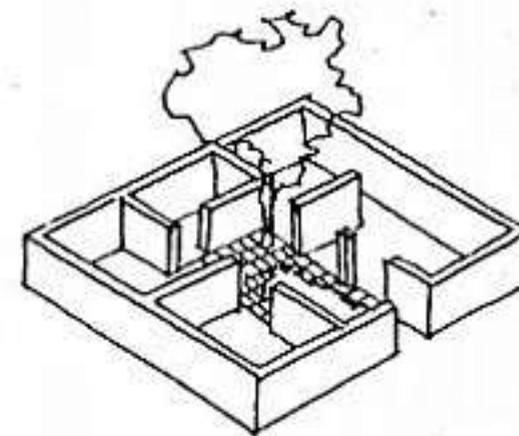
Además se puede dividir la sala de las recámaras y añadir pasillos cubiertos para sombra.

**Nota:** No están indicadas las ventanas; sus posiciones dependerán mucho de la orientación y dirección del viento para la ventilación. Vea la parte de ILUMINACION.

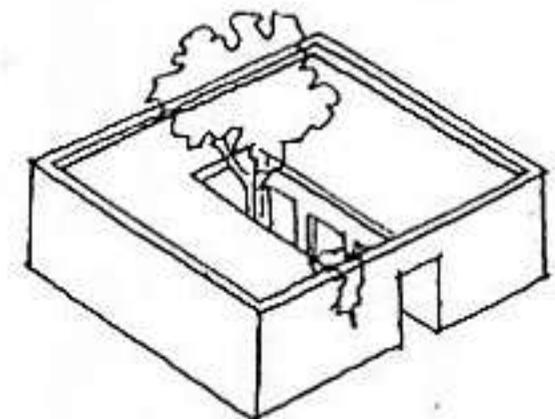
Este tipo de vivienda se podría localizar en un área del trópico húmedo, terreno plano con brisa de un lado:



La misma casa tendría otra distribución en una zona del trópico seco, con todos los cuartos hacia un patio interior:



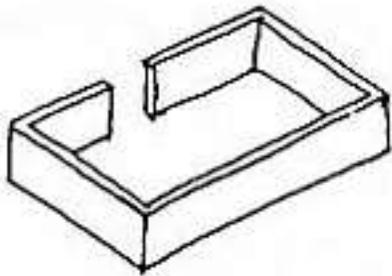
planta de distribución



vista de la casa

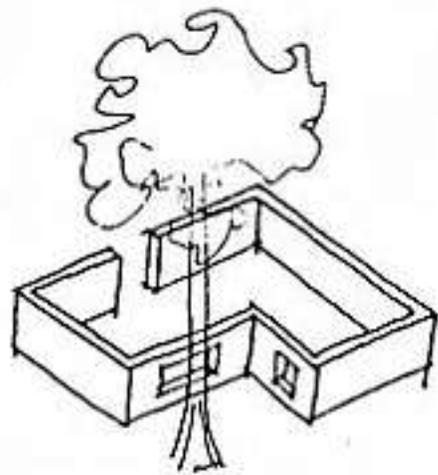
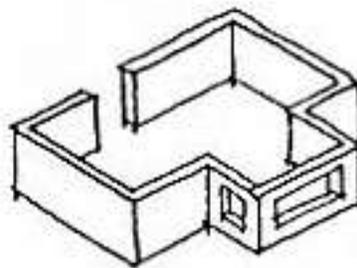
Este ejemplo nos muestra sólo un tipo de distribución de los espacios que no debe ser visto como un modelo. La distribución puede y debe ser diferente, porque depende mucho del clima, orientación del terreno, vegetación del lugar, tamaño de la familia y sus condiciones de vida, además de la selección de materiales de construcción.

Los cuartos en forma rectangular son más fáciles de construir y arreglar, pero, por otro lado, las formas irregulares pueden dar al ambiente un aspecto diferente e inesperado, pero agradable.



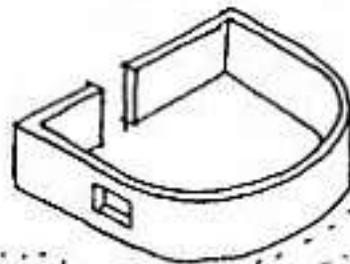
un espacio rectangular de un cuarto

un espacio con una parte saliente para que entre más sol.



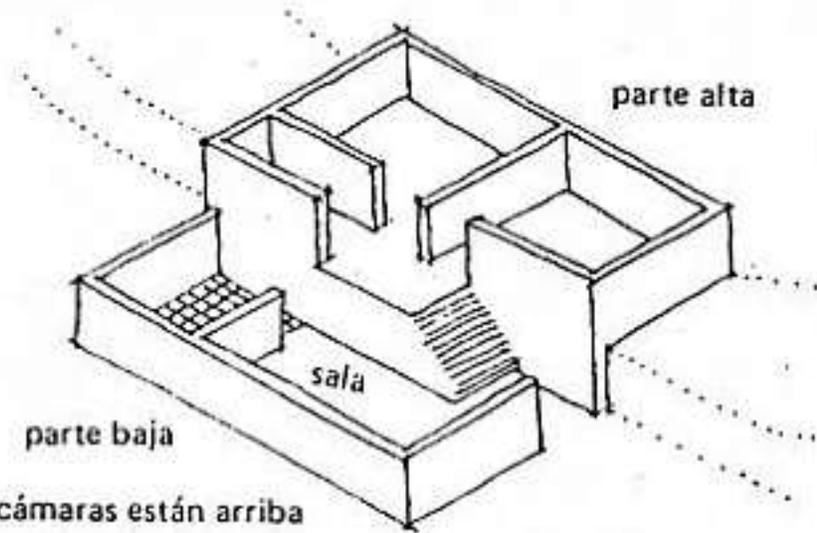
un espacio en forma de letra "L" para ver mejor un árbol.

un espacio con pared redonda para seguir la barranca.



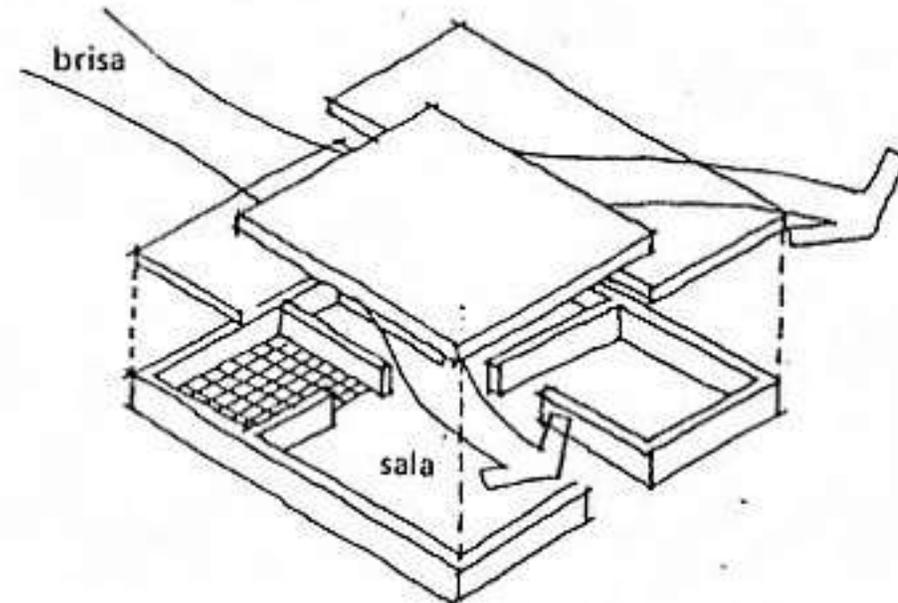
También la forma del terreno o la vegetación hace que los espacios cambien de forma.

Cuando el terreno de la construcción no es muy plano, se pueden componer los espacios a niveles distintos, unidos por escaleras:



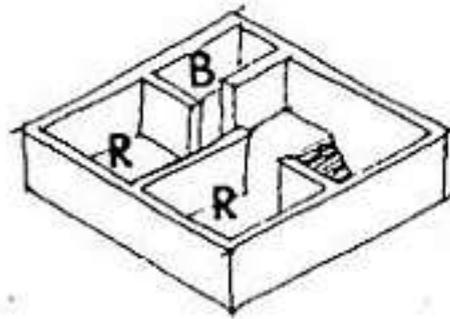
En ese caso, se deben manejar en el mismo nivel los espacios relacionados; como por ejemplo, la cocina con el comedor, o las recámaras con el baño.

Por otro lado, en un terreno plano, los plafones de los cuartos pueden estar a varios niveles para facilitar el flujo del aire y mejorar la ventilación; especialmente en las zonas del trópico húmedo. Así el "tapanco" está en niveles diferentes.

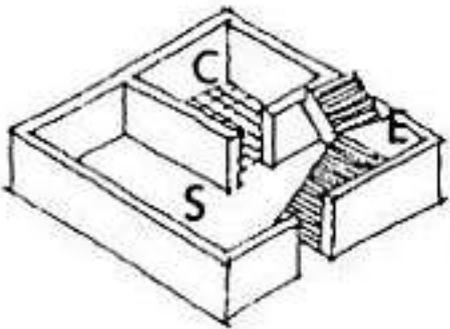


De esta manera también dará más vista a los espacios de la casa.

La distribución sería diferente en una zona urbana, ya que en la ciudad, los terrenos son más chicos, y obligan a construir hacia arriba o sea en dos pisos:

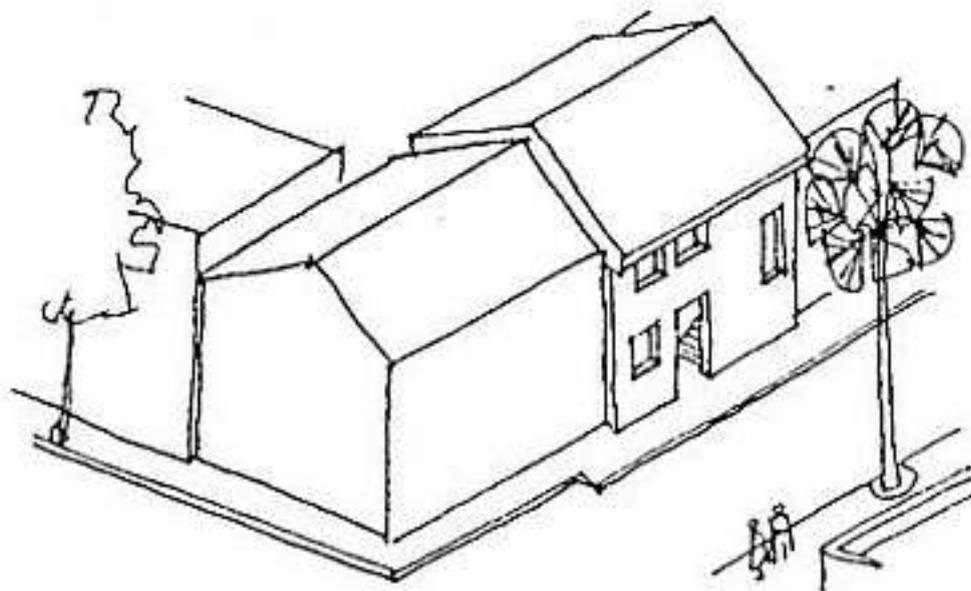


piso alto:  
B — baño  
R — recámara



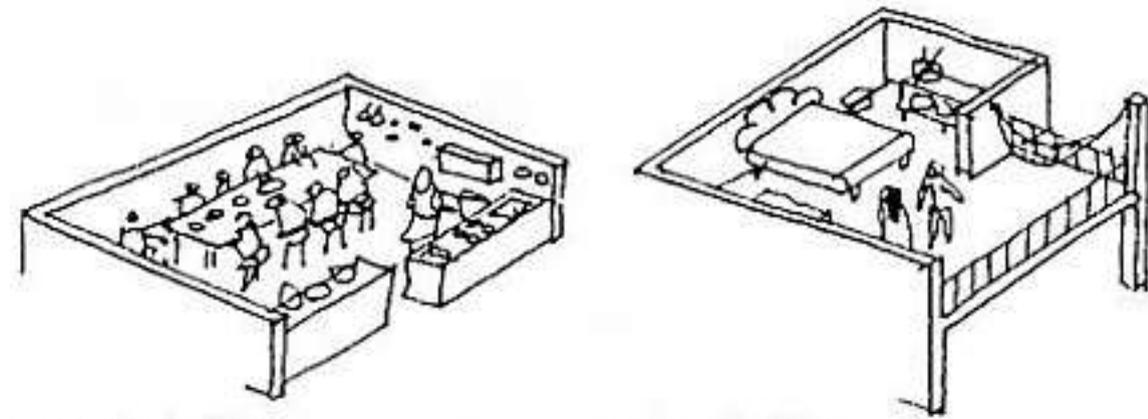
piso bajo:  
S — sala  
C — cocina  
E — escalera

planta típica de una casa urbana



la casa urbana y su ambiente . . .

Las áreas que se dan a los diferentes espacios de la casa dependen mucho del tipo de vida que tendrán los habitantes. Para quienes la preparación de comida es un momento importante, se hace la cocina de dimensiones considerables. A otros les gusta tomar el fresco por la noche; entonces, sus recámaras deberán tener una terraza hacia el jardín o, cuando están en un segundo piso, deberán tener un balcón grande.

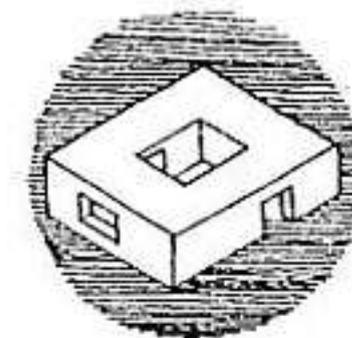


comedor-cocina

recámara-balcón

Al proyectar los espacios, hay que pensar en el uso que se dará a sus habitaciones y hasta en los muebles que entrarán.

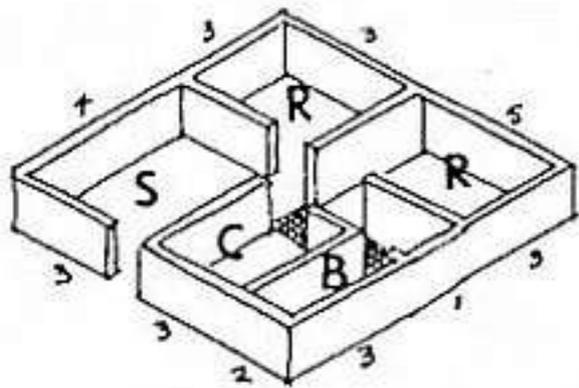
*Lo más importante es que la familia disfrute sus espacios y que no trate de copiar las viviendas de otra gente o de otras regiones o ciudades. La vivienda debe ser construida al gusto propio y no para ser admirada por los vecinos.*



Una buena disposición de los espacios puede ahorrar área. Por ejemplo, si la posición del pasillo no ocupa mucho espacio y al mismo tiempo da fácil acceso a las demás áreas, se puede lograr que los cuartos sean más grandes, en el mismo espacio de la casa.

Vamos a comparar dos diseños de una casa, que tiene 8 x 7 metros, o sea 56 metros cuadrados (56 m<sup>2</sup>):

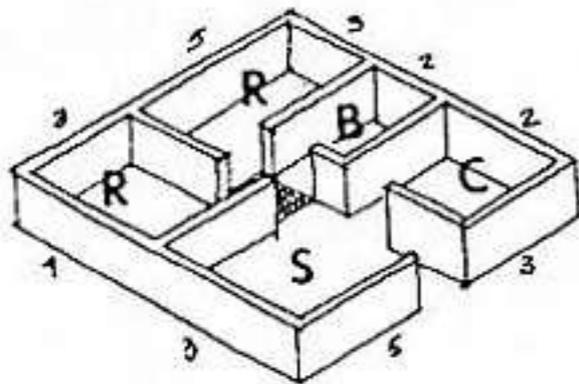
diseño A:



área total:  
56 metros cuadrados

pasillo: 5 metros c.  
sala: 12 metros c.

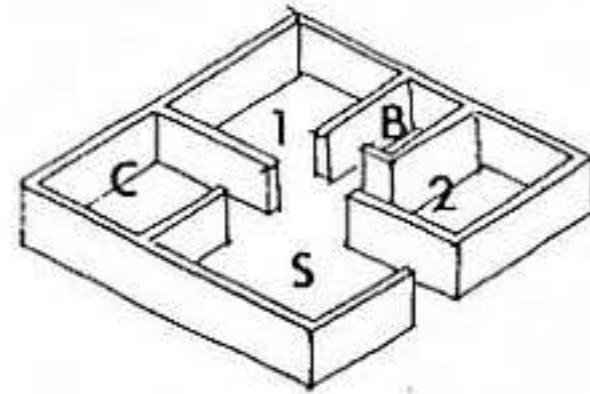
diseño B:



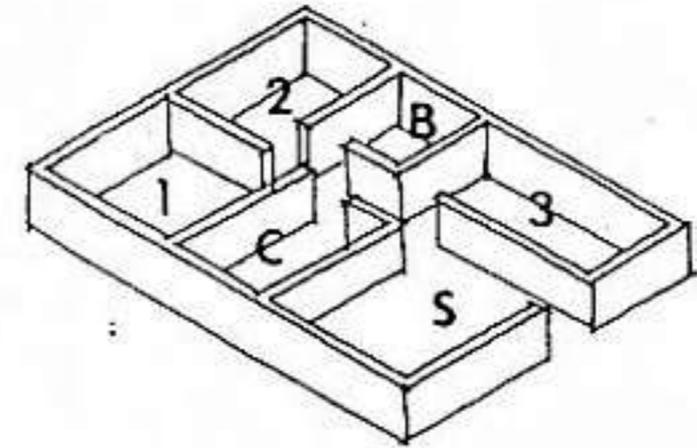
pasillo: 2 metros c.  
sala: 15 metros c.

Los otros espacios, como recámaras, baños y cocina tienen las mismas áreas en los dos ejemplos, sin embargo, en la composición del ejemplo B, la sala gana tres metros cuadrados.

Abajo se muestran otras composiciones de vivienda de un piso:

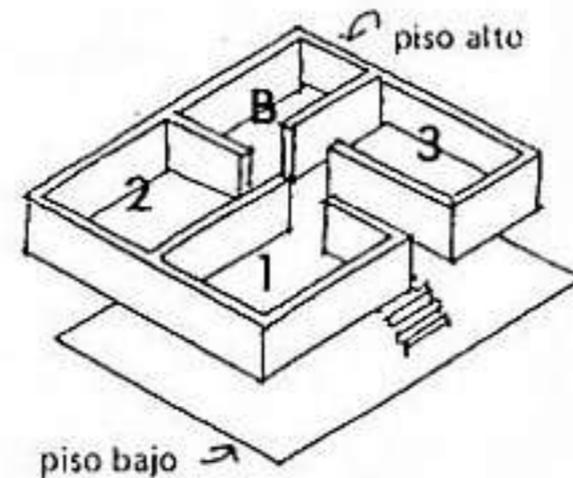


con 2 recámaras:



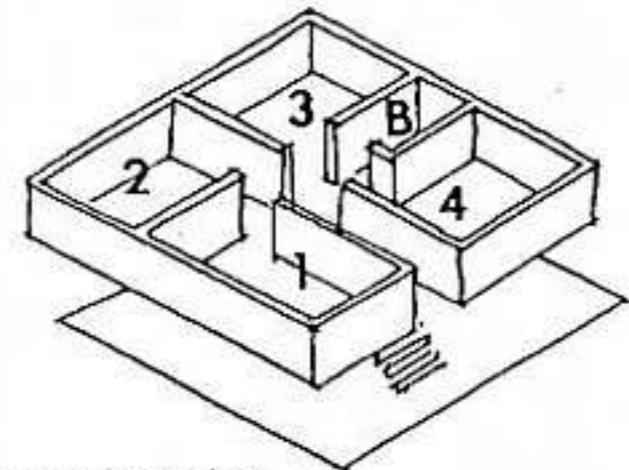
con 3 recámaras:

Las viviendas de dos pisos se pueden dividir así:



con 3 recámaras

con 4 recámaras:

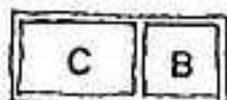


En la parte de abajo queda la sala y la cocina.

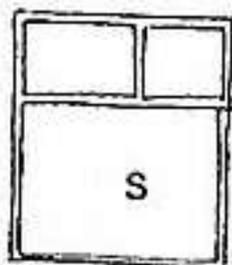
Para entender mejor el proceso de diseño y distribución de los espacios, utilizaremos como ejemplo el de una casa pequeña de unos 6 x 9 m., con dos habitaciones, una sala, cocina y cuarto de baño (la unidad cocina y cuarto de baño la llamaremos COBAN)

## DISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS

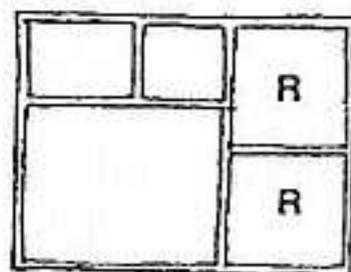
**1** empezaremos por el cobán



**2** después la sala-comedor

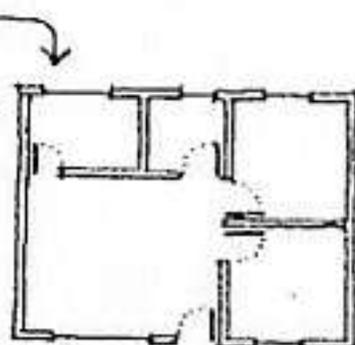
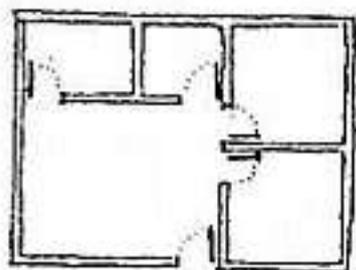


**3** finalmente las dos recámaras



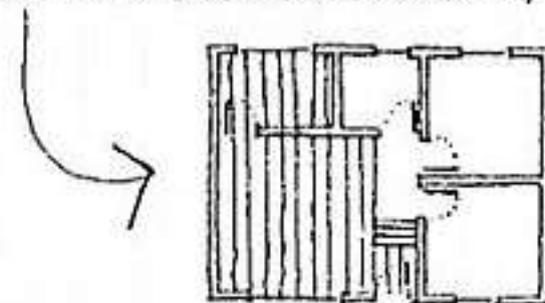
La primera planta ya está proyectada; todavía falta:

**4** situar las puertas y las ventanas



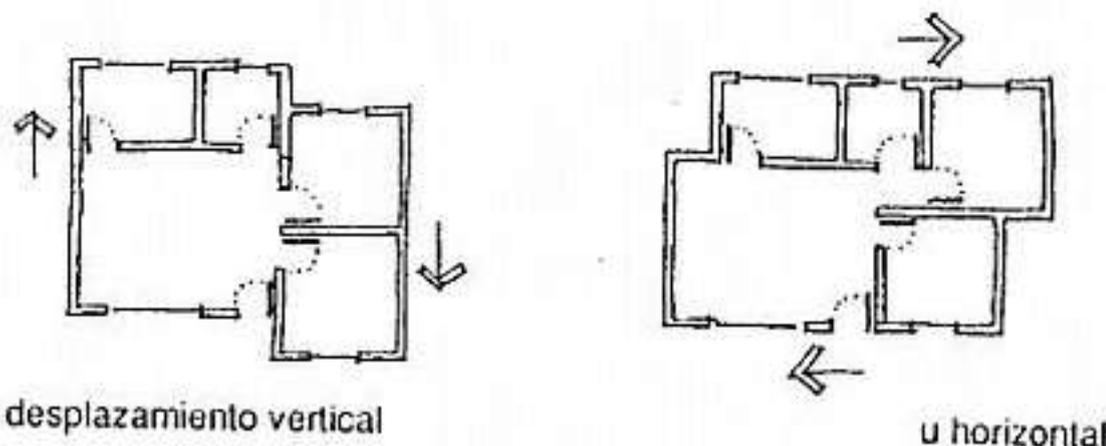
Cuando el terreno no es plano hay que dejar una parte más alta que otra y conectarlas mediante escalones.

La parte rayada del dibujo indica la parte más alta o más baja



## EL ASPECTO

Para evitar que la casa se parezca demasiado a una caja podemos desplazar las distintas estancias, dándole así una forma irregular que resulta más acogedora, vista desde el exterior.

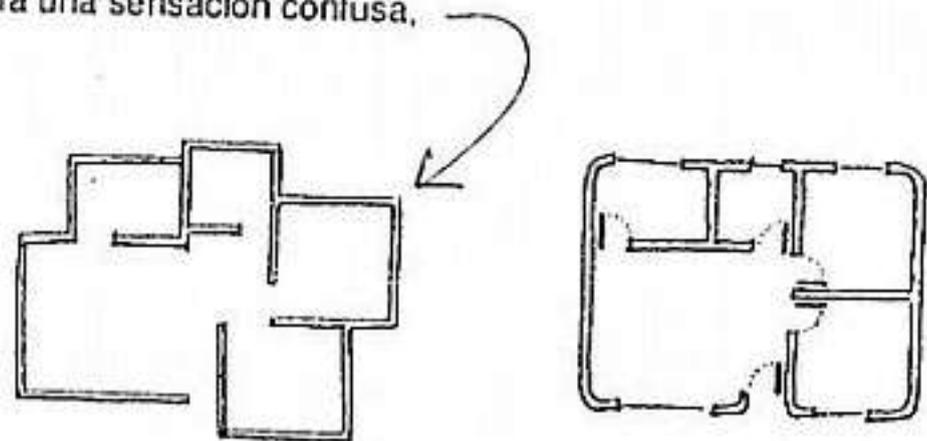


desplazamiento vertical

u horizontal

pero no demasiado:

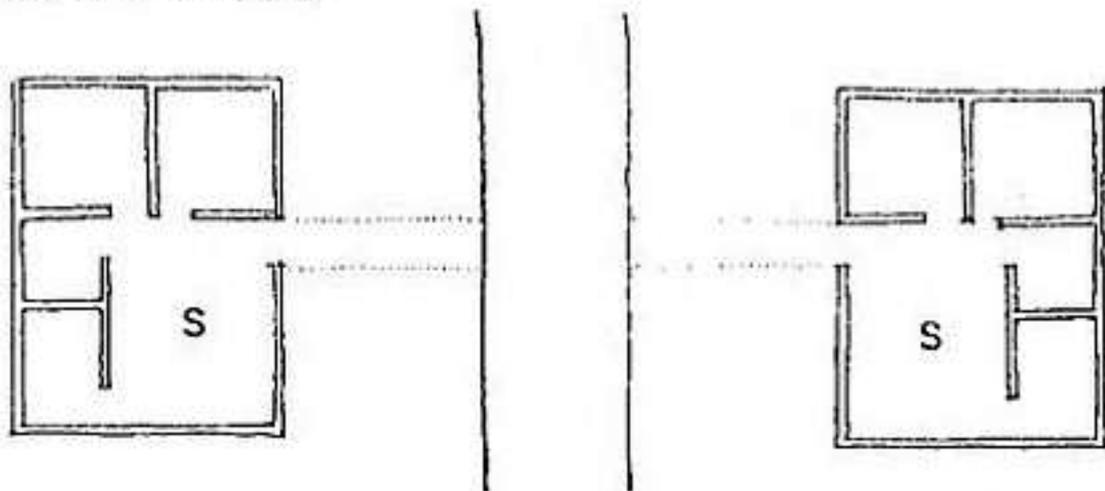
daría una sensación confusa,



redondear las esquinas suaviza la forma de "caja"

## EL LUGAR

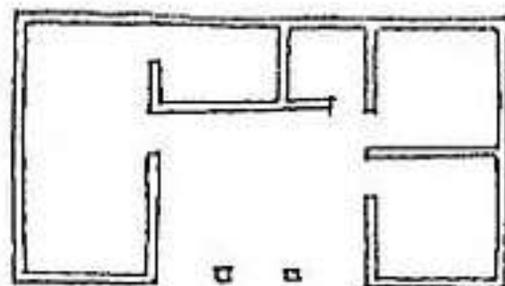
Obviamente la ubicación de la casa sobre el terreno cambia con el acceso de la calle,



o la posición del sol



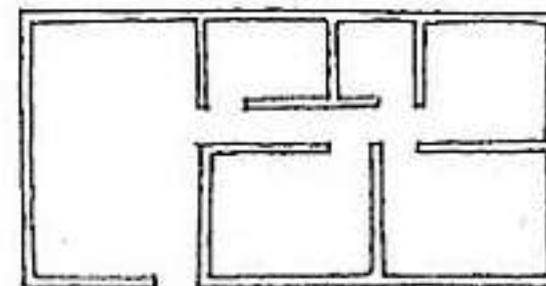
En climas secos incluimos un patio interior



Se observa que la forma de la sala pasa de ser cuadrada a rectangular. Es importante no ser rígido al diseñar. Un poco de flexibilidad posibilita la aparición de nuevas formas.

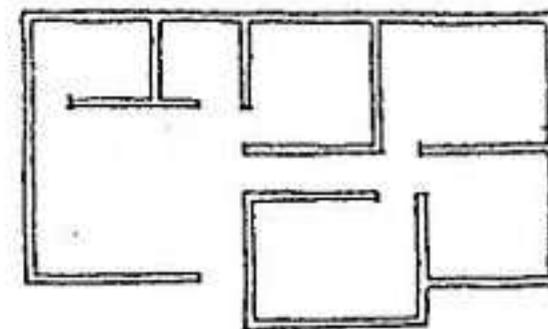
## CRECIMIENTO

Supongamos que en lugar de dos, necesitamos tres recamaras:

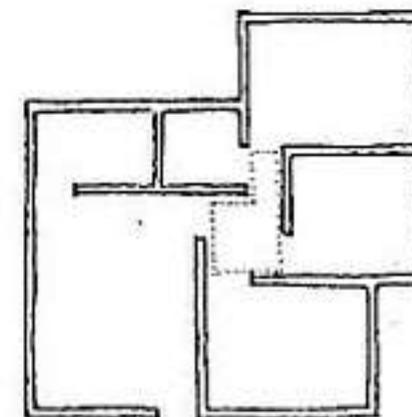


La planta se hace más grande, para mejorar la intercomunicación entre los espacios, añadamos un pasillo (p), y aumentamos el tamaño de la sala, o agregamos a la entrada de la casa una baranda. En el trópico húmedo, el pasillo se deja abierto a la altura del techo para establecer una ventilación cruzada en las recámaras.

Otra forma de agrandar la planta es deslizar un espacio, fuera del contorno del rectángulo. En este caso tenemos 4 recámaras.



Los espacios de esta planta- sala y habitaciones- son mayores. El pasillo tiene forma de "L" para permitir el acceso a todos los cuartos.

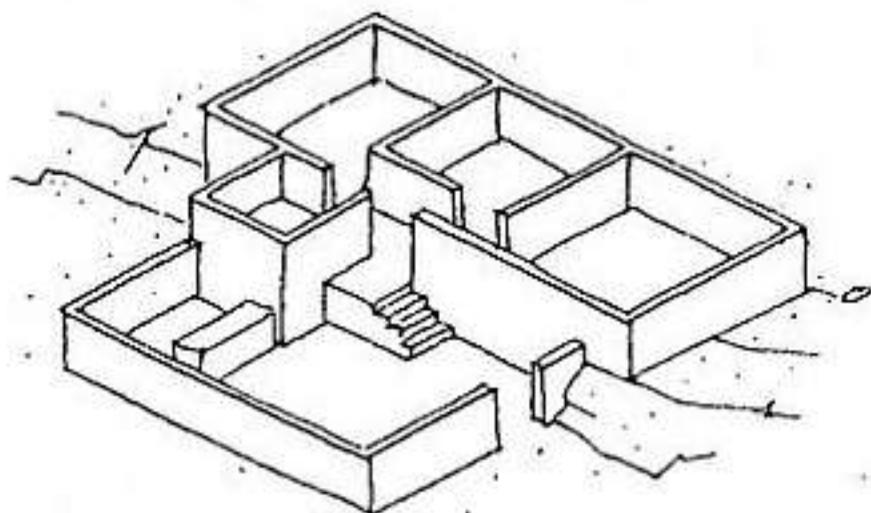
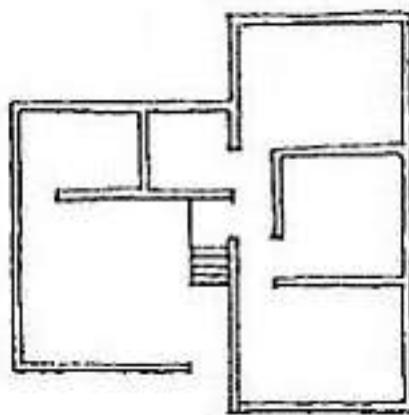
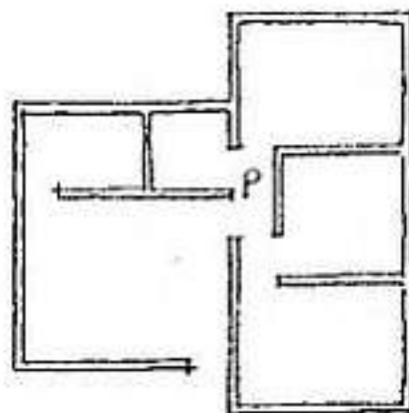


La planta anterior resulta algo complicada. Desplazando ligeramente los espacios conseguimos otra planta más clara:

Las recámaras se comunican con la sala a través de un pasillo corto.

Situar los pisos al mismo nivel natural del terreno garantiza un ambiente más variado e interesante.

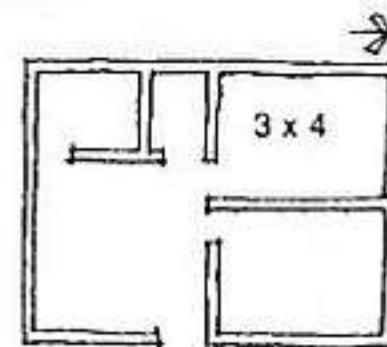
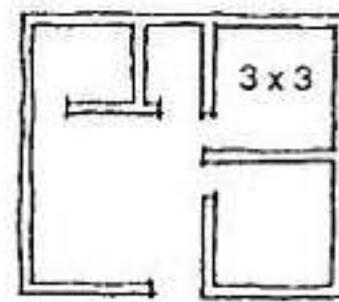
Si esta misma planta se encontrase en un terreno inclinado, la mejor solución para comunicar los espacios, sería añadir una escalera a la sala:



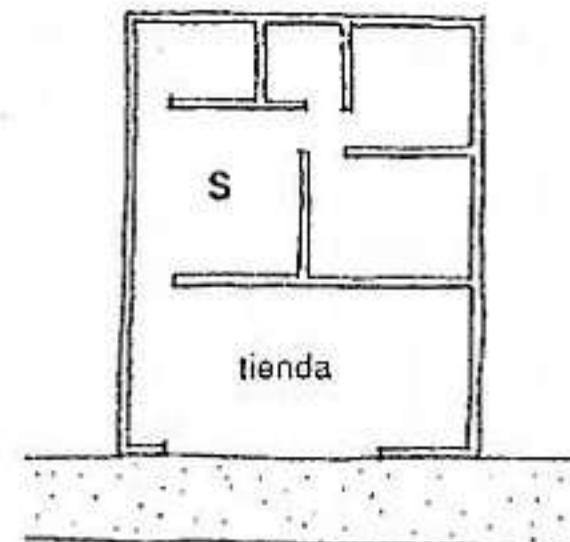
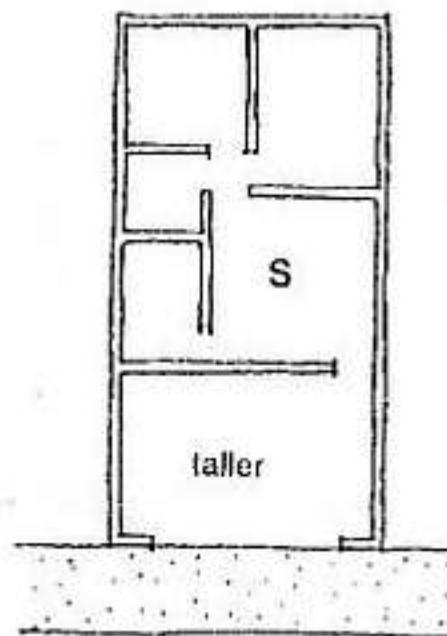
perspectiva del dibujo anterior

Muchas veces nuestra intuición nos da la mejor solución en la primera idea. En lugar de buscar y buscar entre diferentes soluciones, resulta más práctico quedarse con una sola y mejorarla hasta que el resultado sea satisfactorio. Claro está que si no resulta, lo mejor es abandonar esa idea y buscar otra.

Como es más difícil reducir las dimensiones en un plano que aumentarlas, es mejor iniciar el diseño con espacios mínimos. Aumentarlos más tarde no creará problemas.



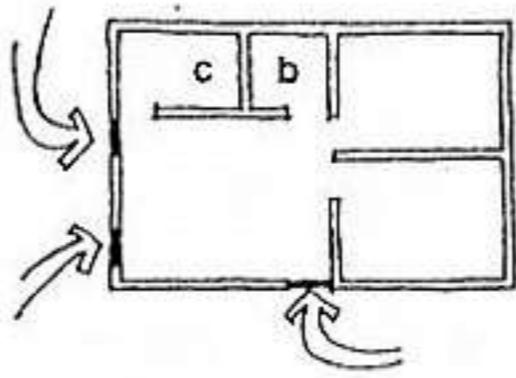
Si se incluye en el plano algún taller o tienda unida a la vivienda, ésta debe quedar a un lado de la sala para no quitar privacidad al resto de la casa.



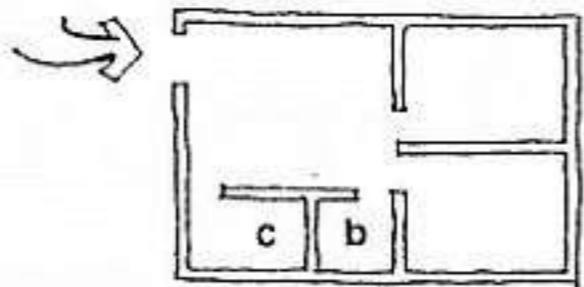
En terrenos muy estrechos, será necesario incluir patios interiores entre la sala y las recámaras, para conseguir más aire y luz.

### CAMBIAR ESPACIOS

Si no es posible orientar la planta en relación con puertas y ventanas porque la situación lo hace difícil...



podemos colocar el cobán al otro lado de la sala:

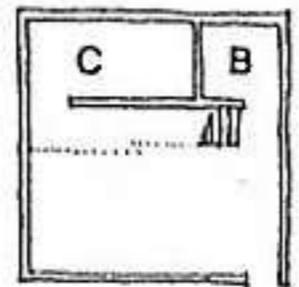


lo importante es situar las recámaras hacia el Este, o al menos, al Noroeste o Sureste.

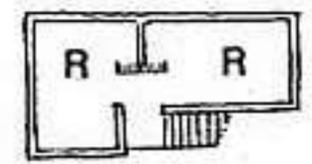
### SEGUNDA PLANTA

En terrenos muy pequeños algunas dependencias se suben a una segunda planta:

utilizar la misma pared como apoyo del piso superior. El acceso a las recámaras se realiza a través de un pasillo.



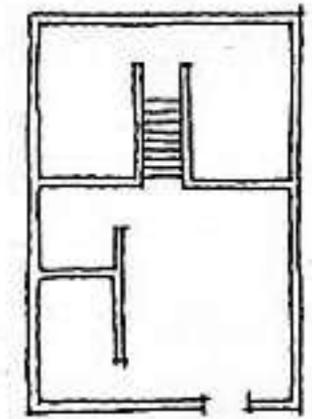
Usando nuestra planta inicial como ejemplo las 2 recámaras deben ponerse en la parte de arriba. La escalera puede apoyarse contra la pared del coban.



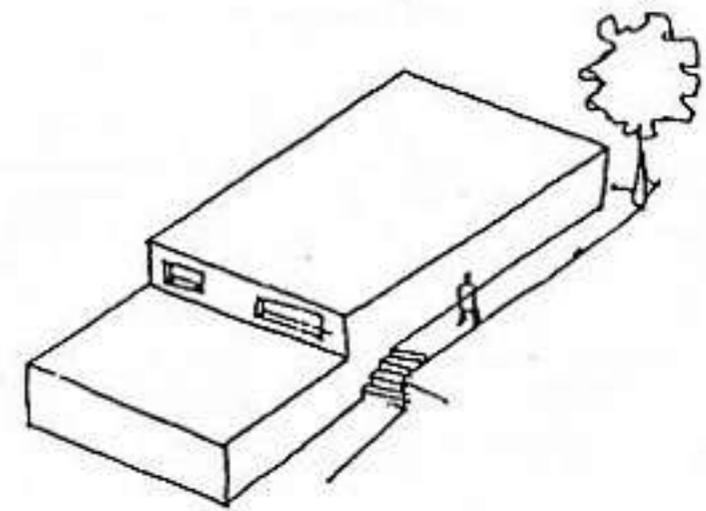
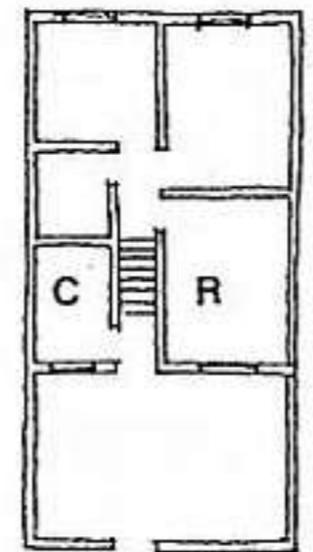
Con un único techo y un espacio más alto en la sala, conseguimos tener una casa pequeña pero agradable.

Cuando el terreno es muy estrecho y además inclinado, los espacios se colocan uno tras otro, comenzando por la sala.

Observar que para incluir la escalera, debemos cambiar las dimensiones de las recámaras. En lugar de 3 x 3, tendremos 4 x 2.5 mts.



Si la casa fuese mayor, necesitamos un techo más alto para acomodar las ventanas de la cocina y de una recámara.



en planta

en perspectiva

**ARMARIOS**

Un buen lugar para construir los armarios empotrados es a la entrada de las recámaras, a lo largo de sus paredes divisorias (a).



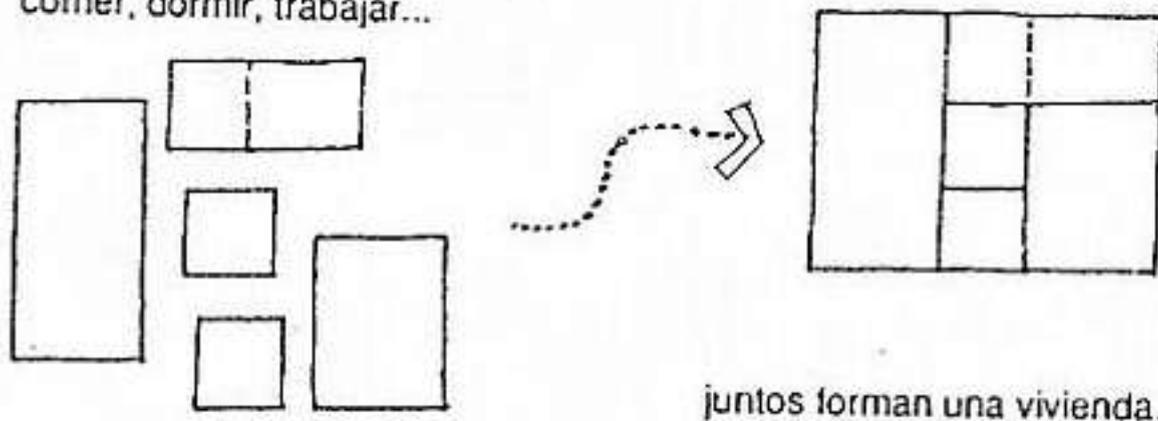
la planta de la derecha dispone a la vez de un armario abierto hacia el pasillo.

**COMO DISEÑAR UNA CASA CONFORTABLE**

Con frecuencia pensamos que para tener una casa agradable debemos electuar enormes gastos en materiales y realizar grandes esfuerzos. Sin embargo conviene recordar que no siempre el lujo y confort de una vivienda van unidos a su tamaño ni al tipo de materiales empleados en su construcción. El verdadero lujo consiste en vivir en una casa que se acomode perfectamente a nuestras costumbres y modo de vida.

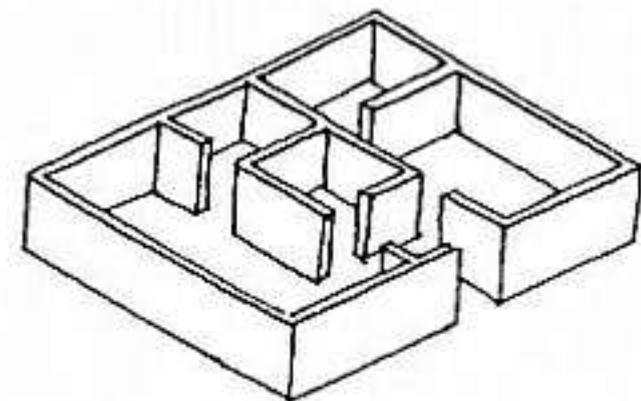
Hemos visto en estas páginas cómo proyectar, cómo tomar nuestros sueños y convertirlos en espacios.

Seis espacios para descansar, comer, dormir, trabajar...



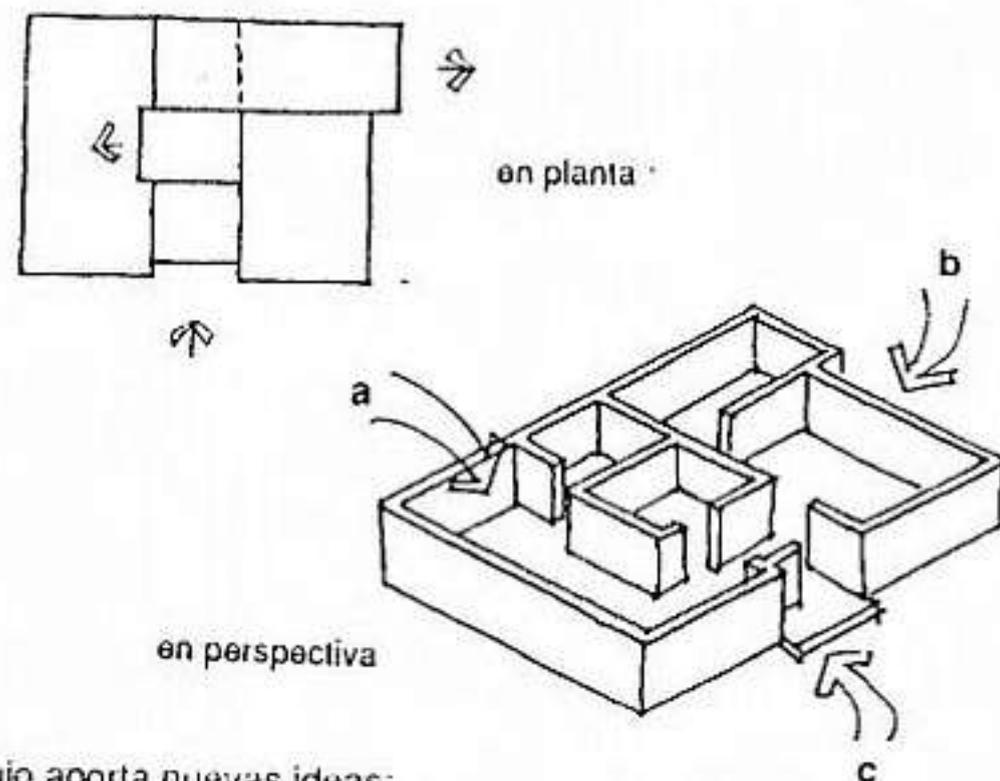
juntos forman una vivienda.

La planta en perspectiva:



Este diseño no tiene ningún rasgo que llame especialmente la atención.

Pero si desplazamos varios espacios, moviendo tres paredes hacia afuera o hacia dentro, aumentamos poco el costo de la obra, y conseguimos un diseño bien más atractivo:

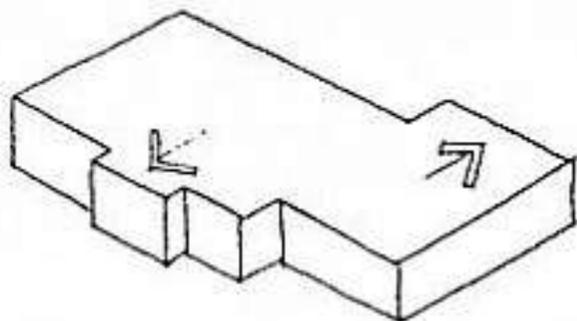


Este dibujo aporta nuevas ideas:

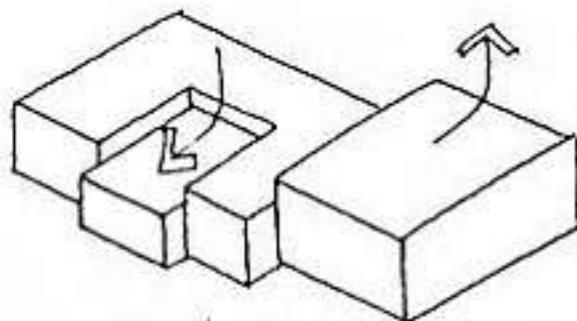
- a. un lugar para estantes de libros
- b. un banco largo, tal vez con baranda
- c. una maceta grande con flores

EL CLIMA LOCAL

En el trópico seco, donde los techos deben ser planos, podemos jugar con las paredes para variar el diseño:

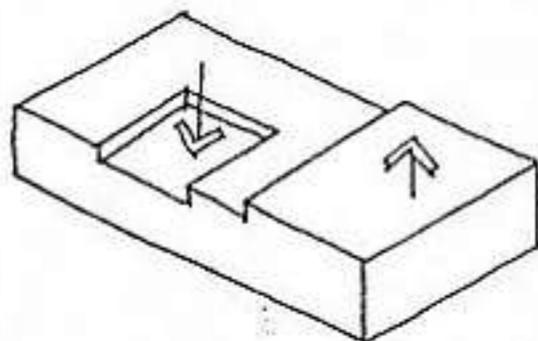


desplazando los espacios

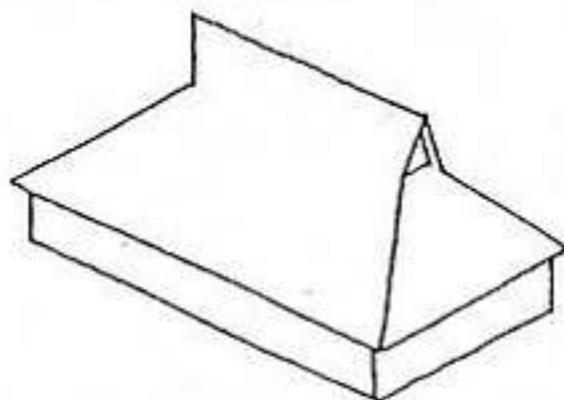


o las alturas de los espacios

o ambos.

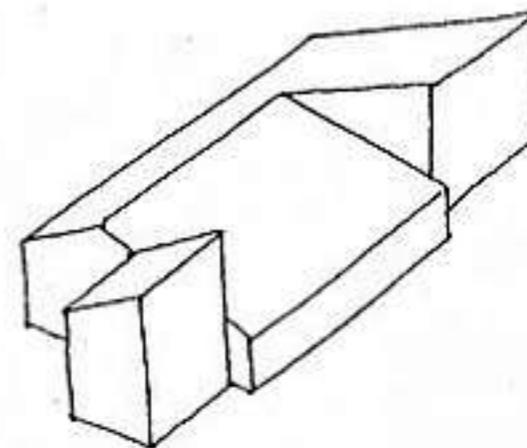


En el trópico húmedo o en climas templados, se juega con los techos:

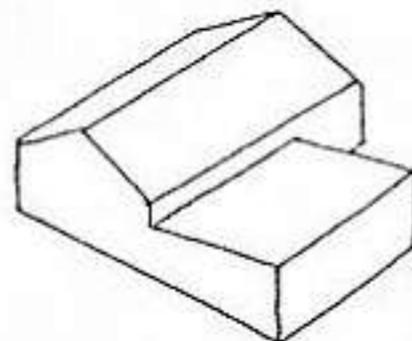


a diferentes alturas

diferentes inclinaciones

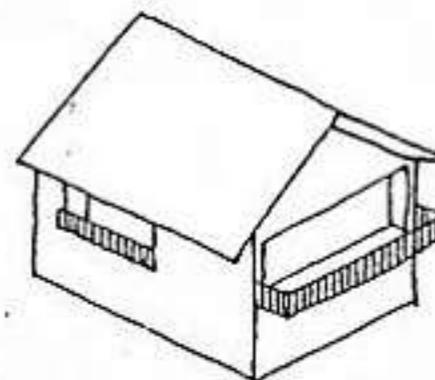


o varios techos

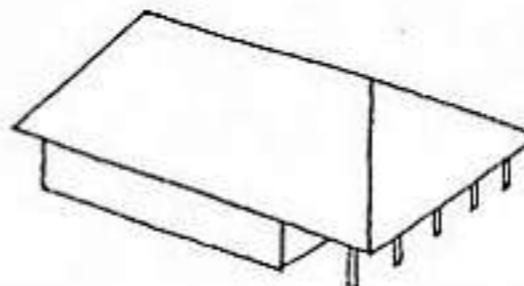


En cualquier clima se puede jugar con:

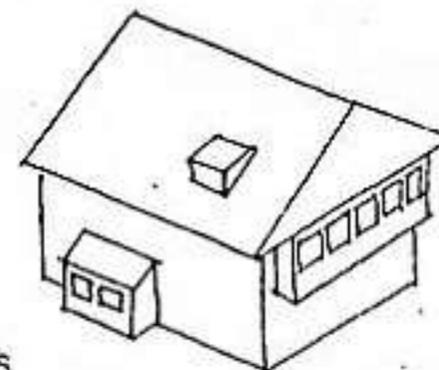
balcones



portales



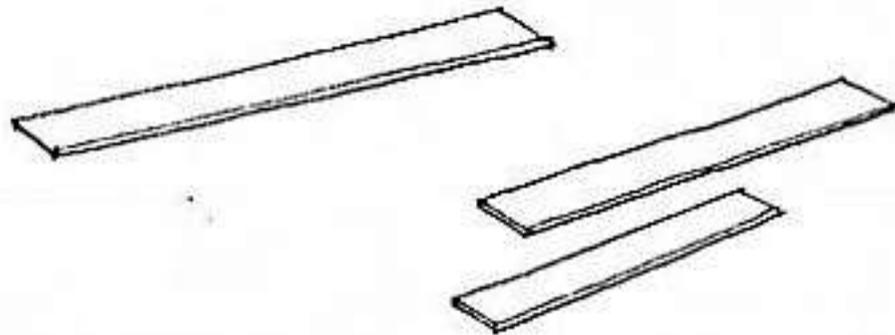
ventanas o galerías



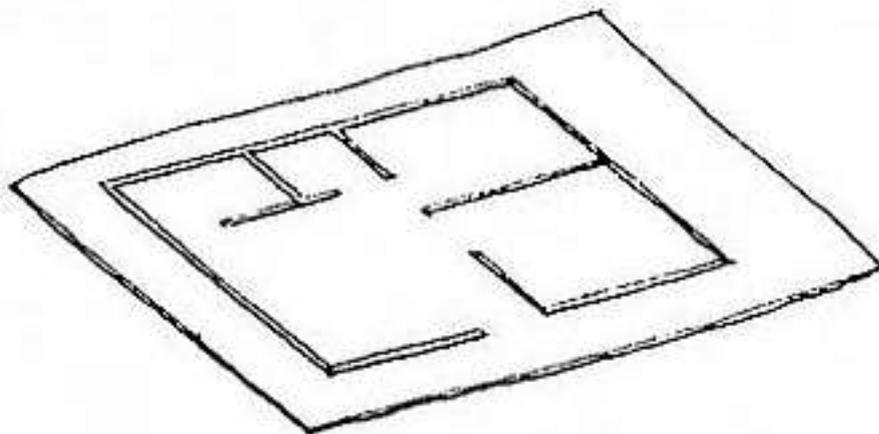
## PROYECTAR CON MAQUETAS

Es difícil imaginar todos los dibujos juntos, es decir, unir en una sola imagen la planta, el corte y las fachadas. Para saber si el tamaño de los espacios es el adecuado y si la casa tendrá buena apariencia, lo mejor es hacer una maqueta en cartulina o cartón. Una maqueta a escala 1:50 se hace de la siguiente manera:

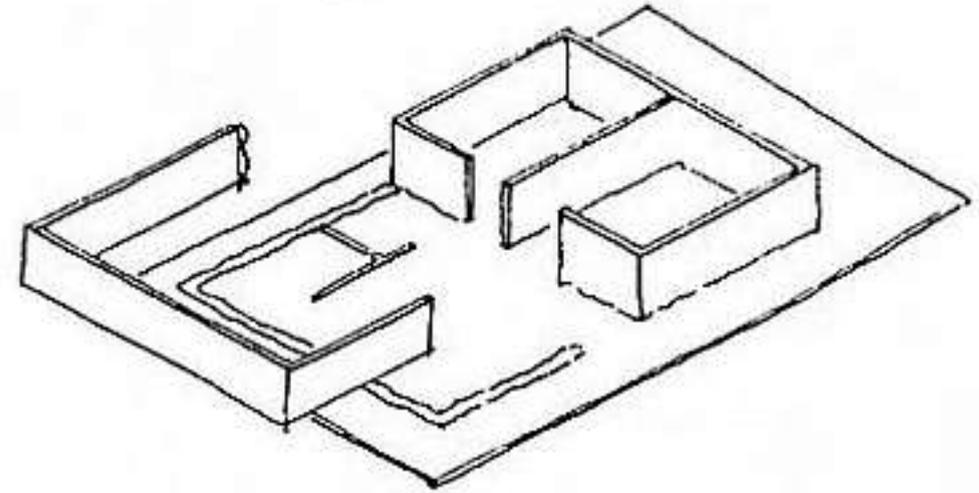
- 1 Cortar tiras de cartulina de 5 cm de ancho. Estas tiras representarán paredes de 2.5 m de altura.



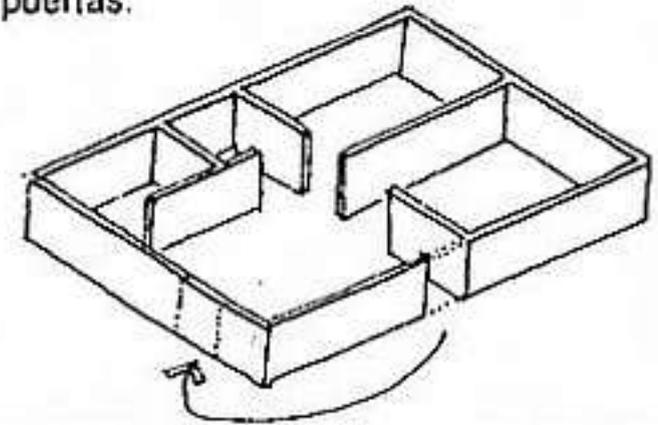
- 2 Dibujar el croquis de la planta sobre el papel, de manera que cada metro real mida 2 cm en el dibujo.



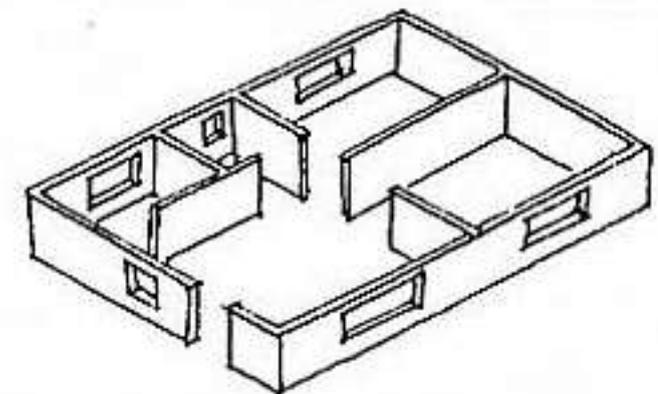
- 3 Cortar las tiras por la longitud de las paredes del dibujo y pegarlas siguiendo las líneas trazadas en el papel.



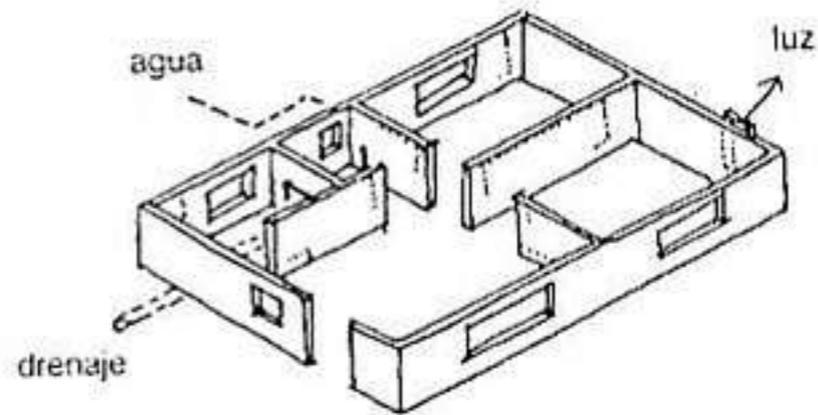
- 4 Comprobar si esta planta representa la idea que teníamos en mente. Quizás sea necesario hacer algunas modificaciones en las paredes o puertas.



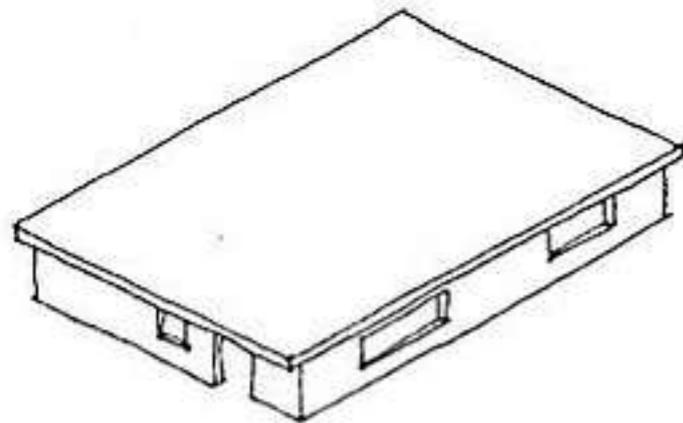
- 5 Cuando todo lo anterior le agrade, se pueden recortar o dibujar las ventanas.



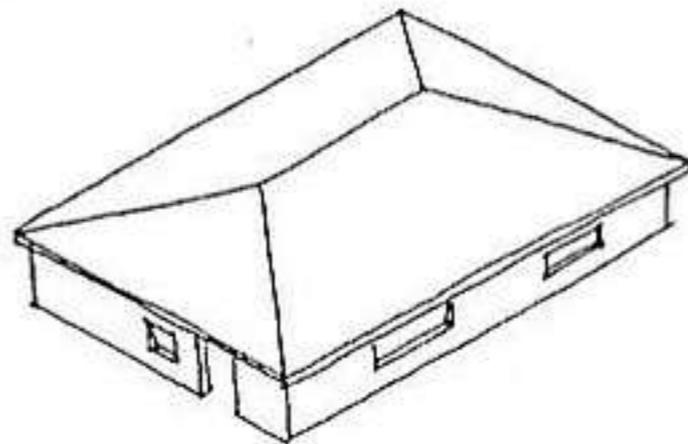
- 6** Dibujar sobre la misma maqueta, las líneas por donde van a pasar las tuberías de agua, luz y drenaje, así como la situación de los puntos de luz:



- 7** Decidir que tipo de techo es el más apropiado según el clima y los materiales a utilizar:



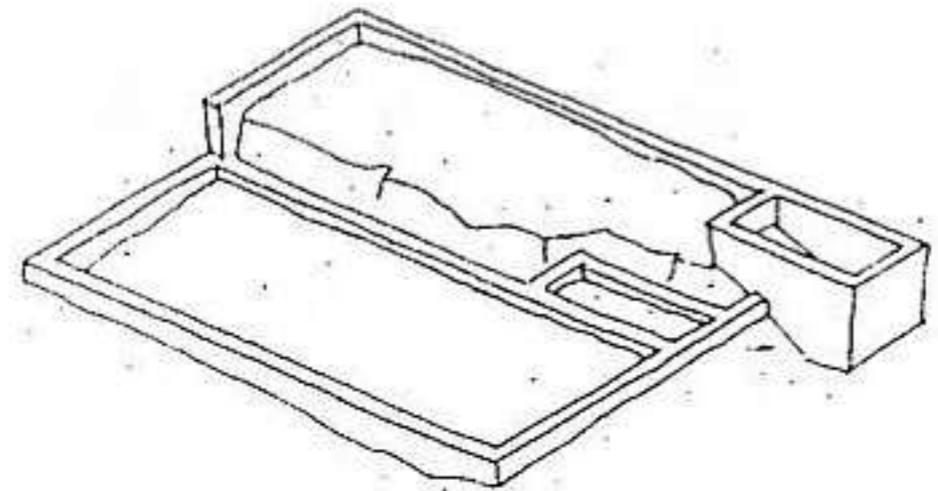
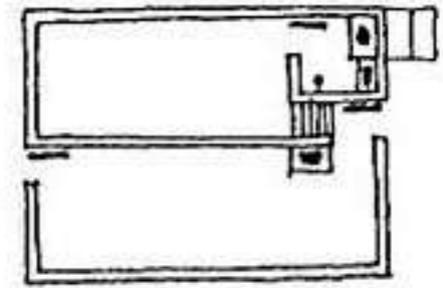
clima seco



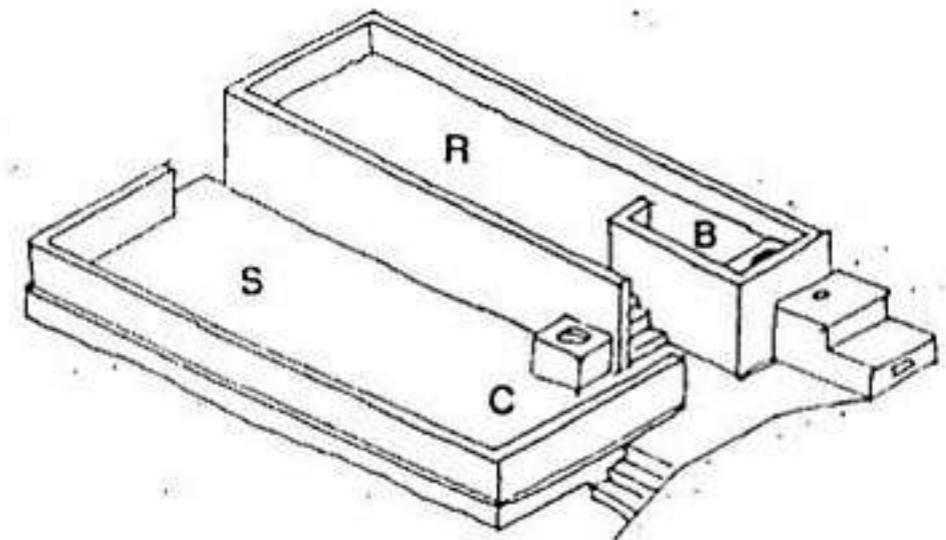
clima templado

Ejemplo de una casa sencilla para quien tiene poco dinero y un terreno difícil.

En la parte alta se distribuyen la recámara y el baño. En la parte baja la sala de estar y un área para la cocina.



Los cimientos se disponen también a diferentes alturas.

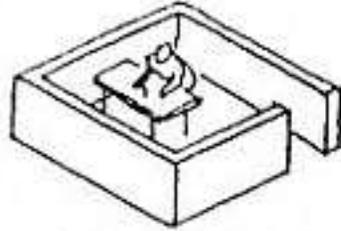


Dibujando las paredes hasta la mitad de su altura, podemos ver la distribución de los espacios interiores.

Esta planta sirve tanto para una casa de playa como de montaña.

y si toda la familia está de acuerdo, manos a la obra!

Para tener alguna idea sobre el tamaño de la casa que vamos a proyectar, podemos tomar como referencia las medidas de la habitación donde estamos dibujando en esos momentos.



La manera más rápida de proyectar las primeras ideas es dibujarlas sobre un papel cuadriculado en el que cada cuadrícula, de 1 cm de lado, puede representar la medida de un metro.



Si al proyectar la sala decidimos que sea dos veces mayor que el espacio donde estamos dibujando, le daremos entonces unas medidas de 2 x 3 x 3 m., o sea, de 18 m<sup>2</sup>. Hay que ser flexible al tomar decisiones con respecto a los espacios; así tomamos la forma más adecuada:

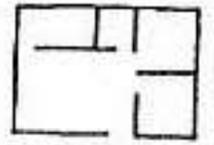


después juntando más espacios, se observa cuáles encajan mejor.

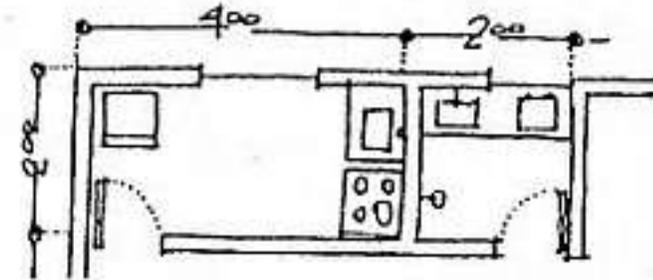
## LAS MEDIDAS

Una vez decididas las dimensiones y la relación de los espacios en un dibujo sencillo, debemos hacer un nuevo plano de la planta para uso del constructor o maestro de obras.

Vamos a dibujar la casa ejemplo:

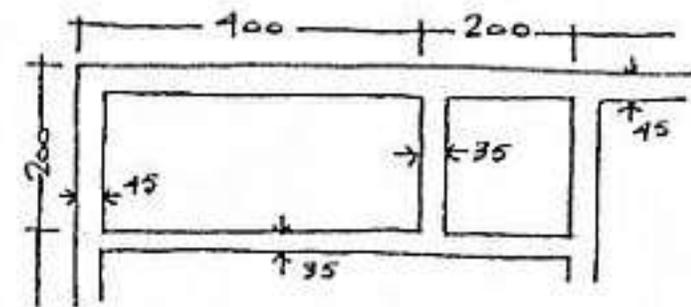


Las paredes se representan con una línea doble. También indicamos la posición de puertas y ventanas.

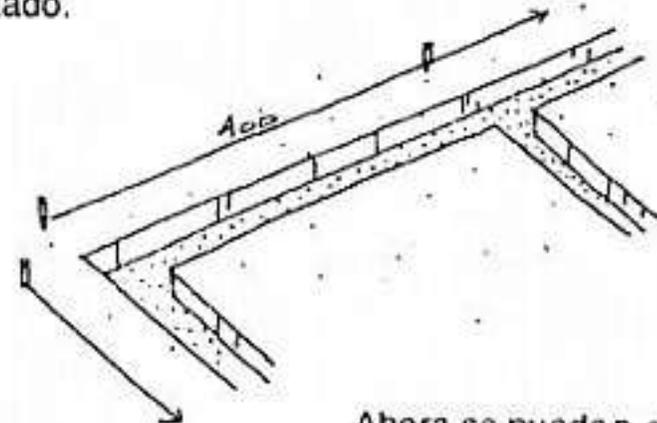


Para facilitar el trabajo de diseño, así como para situar las paredes en la obra, es recomendable tomar una esquina y trazar las medidas desde ese punto:

Más tarde, marcando la posición de las paredes en el terreno:

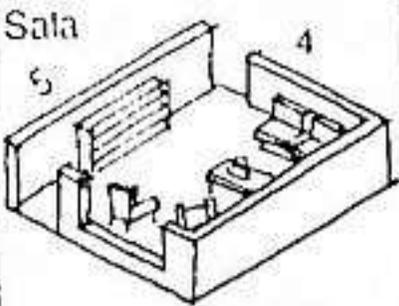
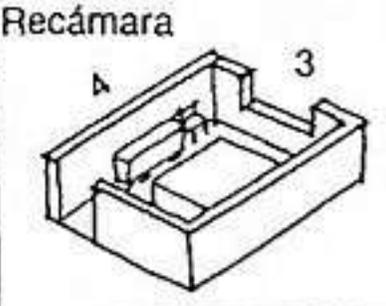
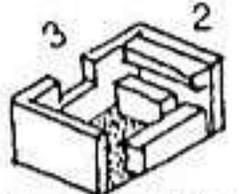
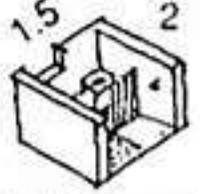


Las cepas se trazan desde dicho punto, con sus medidas anotadas a un costado.



Ahora se pueden excavar las cepas.

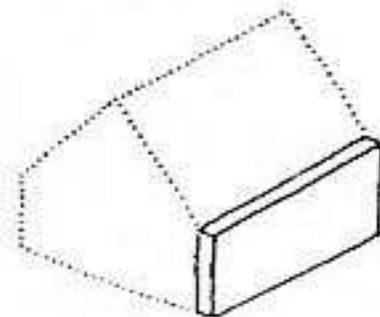
Los tamaños más usados:

<p>Sala</p> 	<p>m<sup>2</sup></p> <p>20</p>	<p>Recámara</p> 	<p>12</p>
<p>Cocina</p> 	<p>6</p>	<p>baño</p> 	<p>3</p>

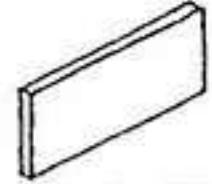
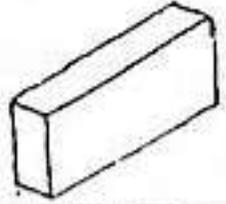
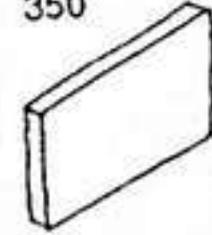
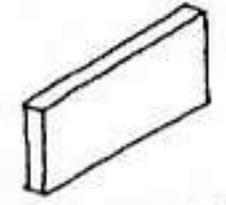
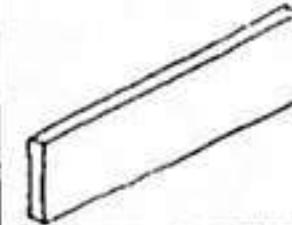
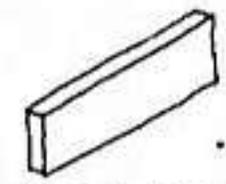
LA ESTRUCTURA

En zonas de sismos se pueden evitar muchos problemas con la mampostería, si se recuerda que:

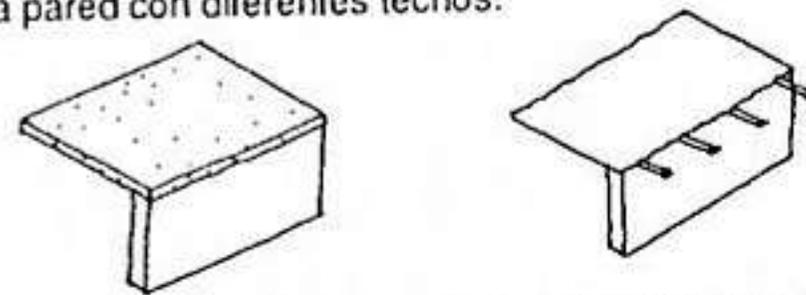
-  una pared gruesa es más resistente.
-  una pared larga se dobla fácilmente
-  una pared alta se quiebra con igual facilidad
-  un techo pesado empuja las paredes
-  las esquinas rectangulares se abren más fácilmente



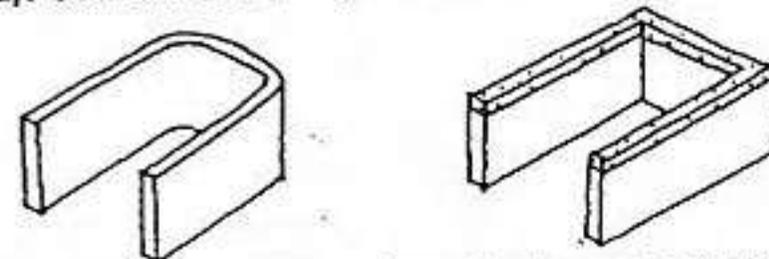
Supongamos que una pared de 3 x 7 m. y 40 cm. de espesor que sostiene un techo, tiene un factor de resistencia de "5". Si cambiamos las medidas, este factor aumenta o disminuye en la siguiente proporción:

<p>espesor</p>	<p>20</p> 	<p>60</p> 	<p>3</p>
<p>altura</p>	<p>350</p> 	<p>250</p> 	<p>3</p>
<p>largo</p>	<p>1000</p> 	<p>400</p> 	<p>3</p>

la misma pared con diferentes techos:



Cuanto más bajo sea el factor, mayor será su resistencia al colapso.



La forma de las esquinas también es importante; una pared semicircular tendrá la misma resistencia que otra recta, reforzada con una cadena de hormigón.

Como la casa sirve para protegernos de las condiciones del clima como el calor, frío, lluvia o humedad, es importante ver primero qué condiciones se presentan.

Básicamente hay tres condiciones:

- 1** El trópico-húmedo, el cual es caliente, pero con mucha lluvia, bastante vegetación y poca diferencia de temperaturas entre el día y la noche.
- 2** El trópico-seco, también es caliente, con poca lluvia, un ambiente de poca vegetación y grandes cambios de temperatura entre el día y la noche.
- 3** El clima templado hay épocas del año en que hace bastante frío, especialmente durante las noches.

Un error que se ve con frecuencia, es el de la gente que llega a nuevas regiones y construye sus casas con las mismas formas de sus lugares de origen, que pueden tener un clima muy diferente. Así muchas veces estas casas quedan demasiado calientes o frías.

Es mejor observar la forma en que la gente de la localidad han construido sus viviendas. De esta forma no se caerá en el error de importar diseños y materiales que no van bien con las condiciones locales. La vivienda responde al clima y no el clima a la casa.

En los capítulos 3, 4 y 5 podremos ver cómo las diferentes características de estos climas cambian totalmente cómo son de los diseños y obras de construcción.

## TROPICO HUMEDO

Ubicar las viviendas cerca de lomas o en elevaciones donde el movimiento del aire es constante.

Paredes livianas, para que no conserven la humedad.

Techos muy inclinados para que corra la lluvia.

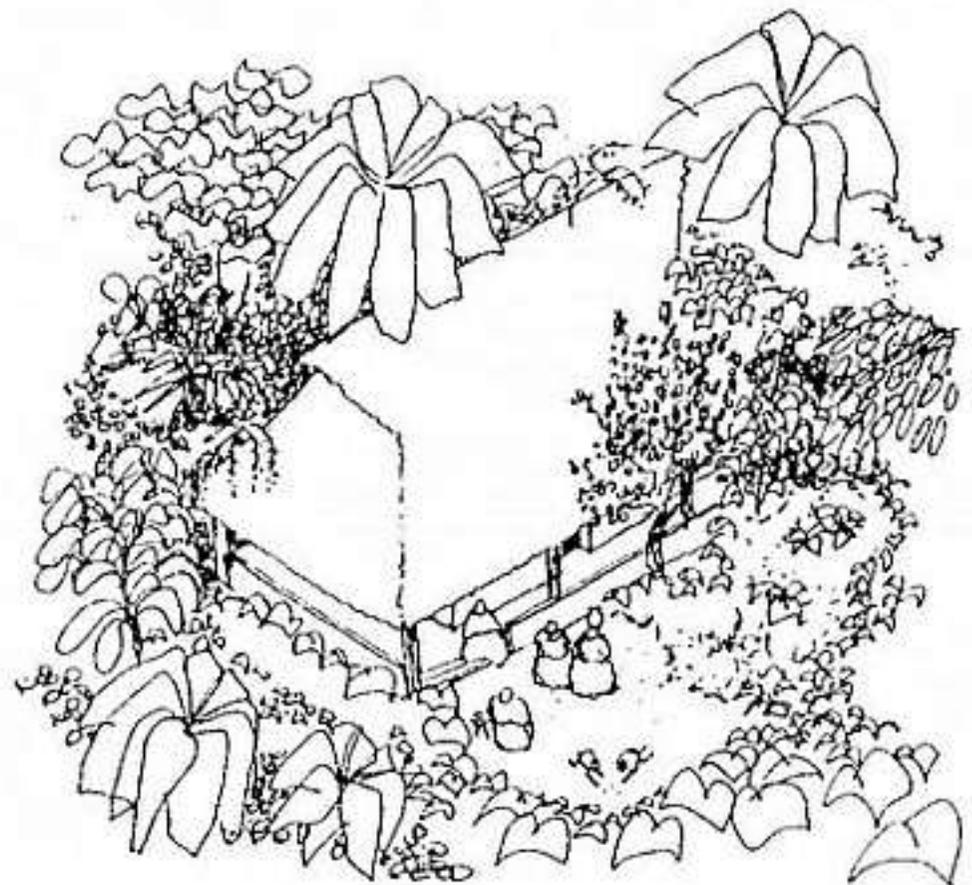
Materiales: madera, otate y zacates.

Ventanas grandes, para mejorar la ventilación.

Casas separadas, para que pase la brisa para refrescar.

Uso de pasillos abiertos alrededor de la vivienda para protección de lluvia.

Piso elevado para evitar la humedad del suelo.



## TROPICO SECO

Ubicar las viviendas en las partes bajas de la montaña donde hay más movimiento de aire.

Paredes gruesas, que retarden la penetración del calor del día y el frío de la noche.

Techos con poca inclinación.

Materiales: piedra, adobe, tabicón y bloques.

Ventanas pequeñas, evitando polvo y sol.

Casas muy juntas, para tener menos paredes expuestas al sol. Una de sombra a otra.

Uso de patios, para ventilar los cuartos.

Piso de tierra para captar lo fresco del suelo.

## TEMPLADO

Ubicar las viviendas en las áreas más abiertas al sol.

Paredes gruesas para que no se pierda el calor de las habitaciones.

Techos con inclinación mediana.

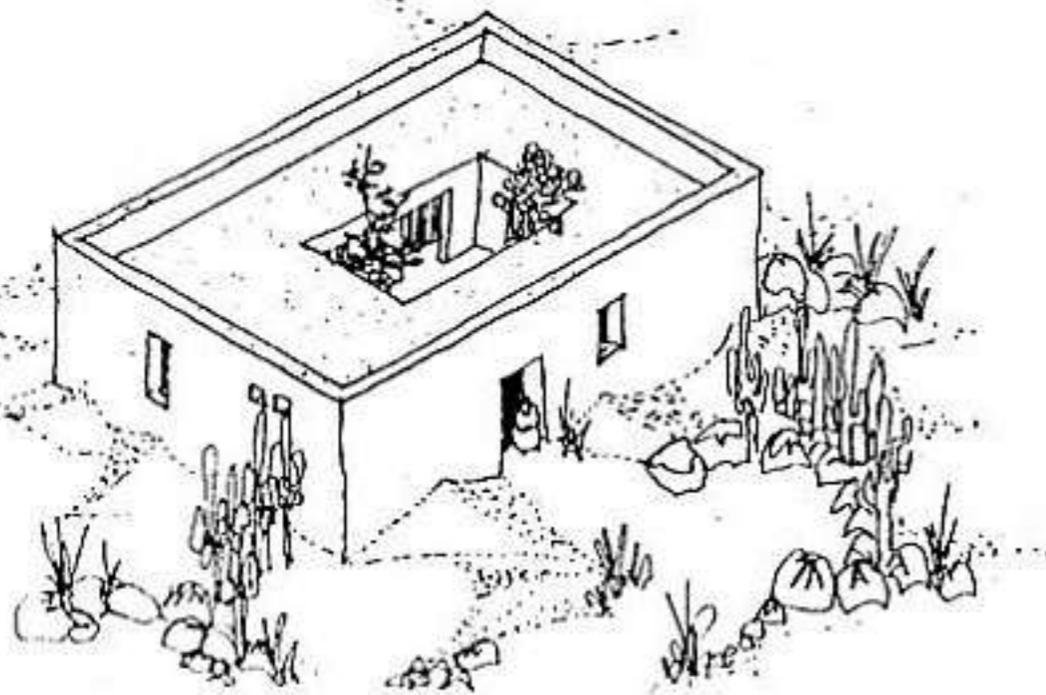
Materiales: madera, adobe, tabiques, bloques, etc.

Ventanas pequeñas al norte y grandes al sur.

Proteger la casa contra los vientos con vegetación y barreras de tierra.

Uso del sol para calentar las habitaciones.

Aislar el piso contra el frío del suelo.



Muchas veces las condiciones del ambiente para construir no están tan claramente definidas. Hay regiones trópico-húmedo, donde se ha acabado con los recursos forestales, resultando en escasez de madera. También existen regiones en el trópico-seco con valles verdes llenos de palmeras, donde la gente ha construido todas sus casas de madera.

Sin embargo, si hay condiciones para construir casas en armonía con el medio ambiente, es mejor hacerlo.

Claro, hoy en día se tiene la oportunidad de utilizar materiales nuevos --a veces importados-- pero es mejor utilizar estos materiales en armonía con el tipo de construcción tradicional. Cambiar todos los aspectos materiales, como la forma de la casa, división interior, uso de espacios, siempre dará más tarde muchos problemas de malestar.

Por ejemplo:

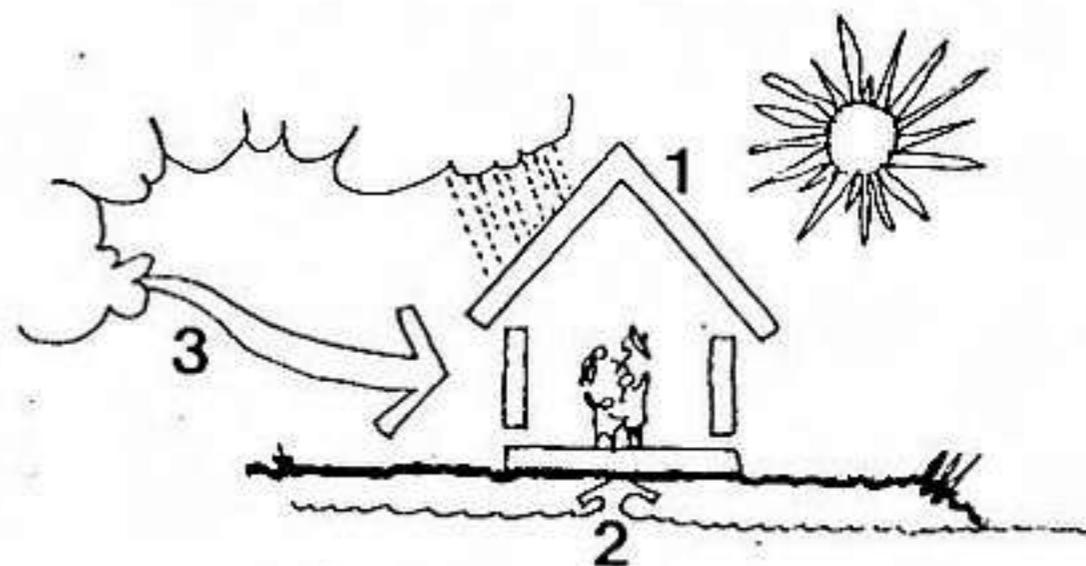


### LA CASA Y SUS PARTES

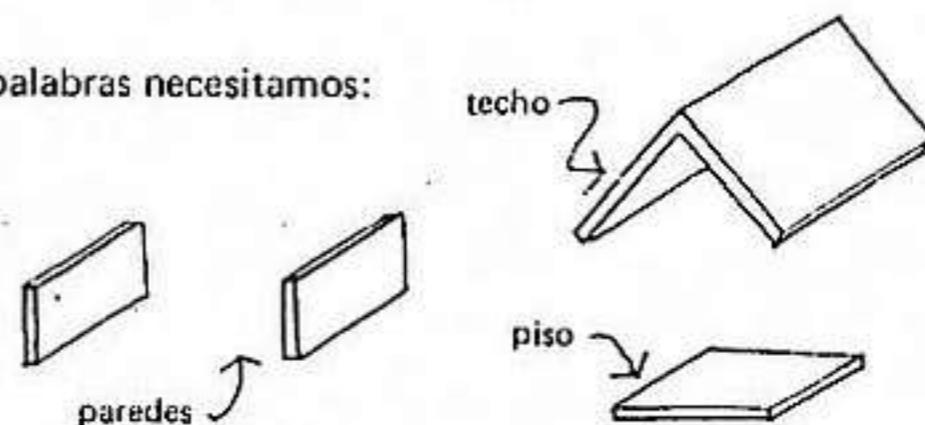
Son tres las funciones básicas que debe tener una casa, en cuanto a su abrigo:

- 1 protección del sol y lluvia
- 2 protección de la humedad del suelo.
- 3 protección del viento

Y claro, no debe caerse con un "temblorcito", o cuando pasa un camión.



En otras palabras necesitamos:



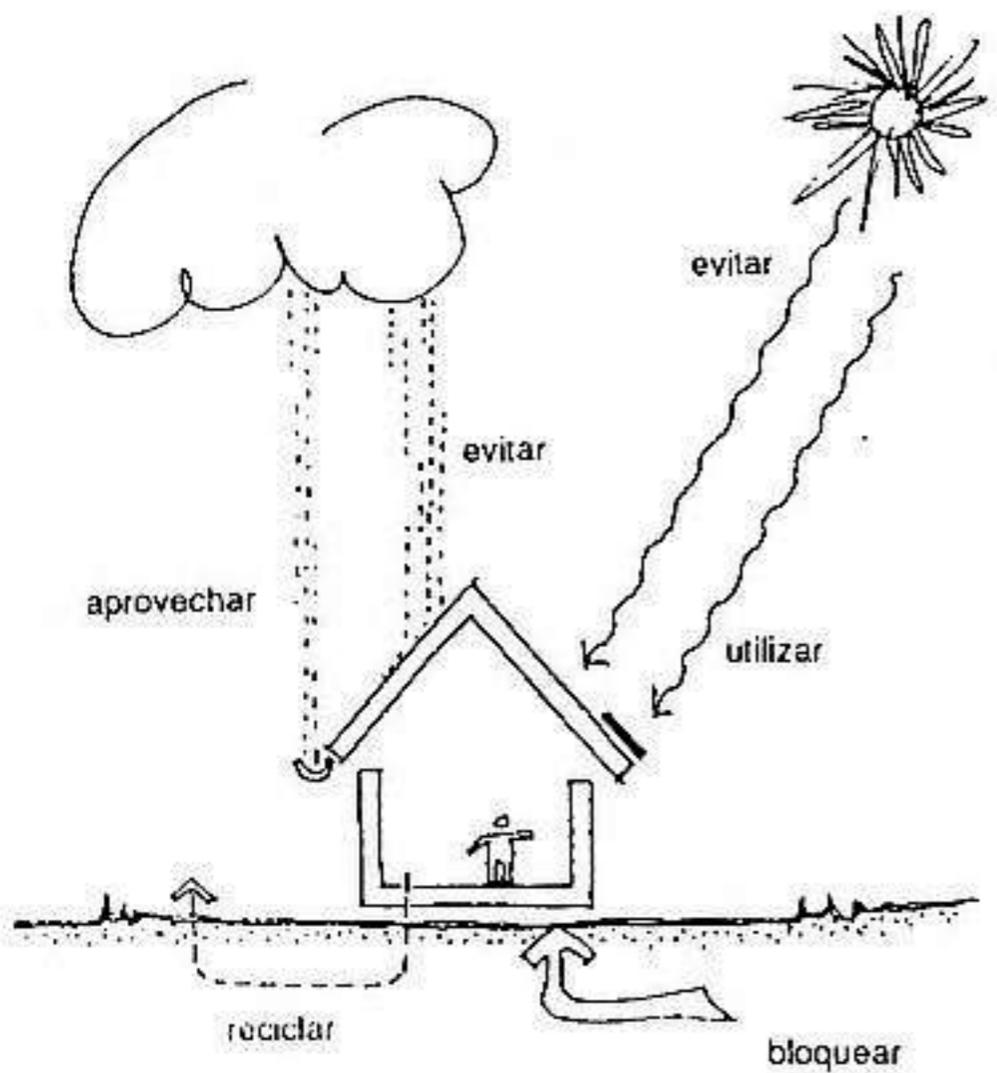
Muchas veces los problemas de mantenimiento de la casa, como filtraciones de agua, insectos, calor o frío excesivo ocurren en primer lugar en las juntas o conexiones de estas partes: techo, piso y paredes.



Igualmente, las fallas de construcción, a través de los efectos de viento, lluvia o temblores, frecuentemente empiezan a ser notorios en estos puntos.

Frecuentemente las influencias del medio ambiente nos son medio desconocidas y las aprovechamos mal. En estas ocasiones no sólo la protección que presta una casa resulta incompleta sino que además raramente sabemos transformar las influencias negativas en positivas.

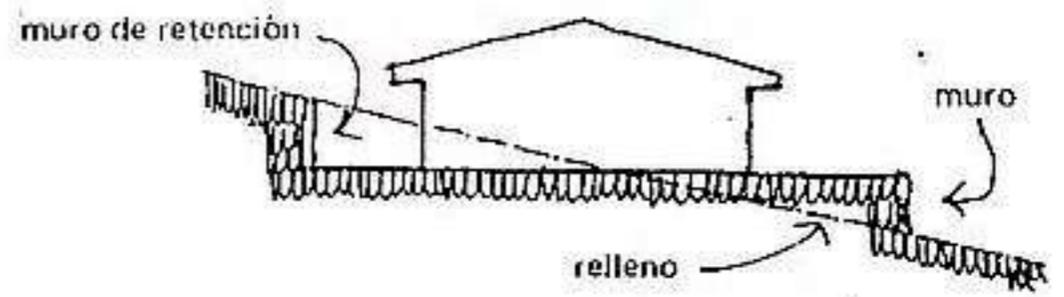
No resulta muy acertado imitar elementos o estilos de construcción de otros lugares. Por ejemplo, una ventana en un lugar frío permite que entre el sol y caliente la habitación, pero la misma ventana en un zona de trópico seco, calentará el cuarto hasta hacerlo insoportable.



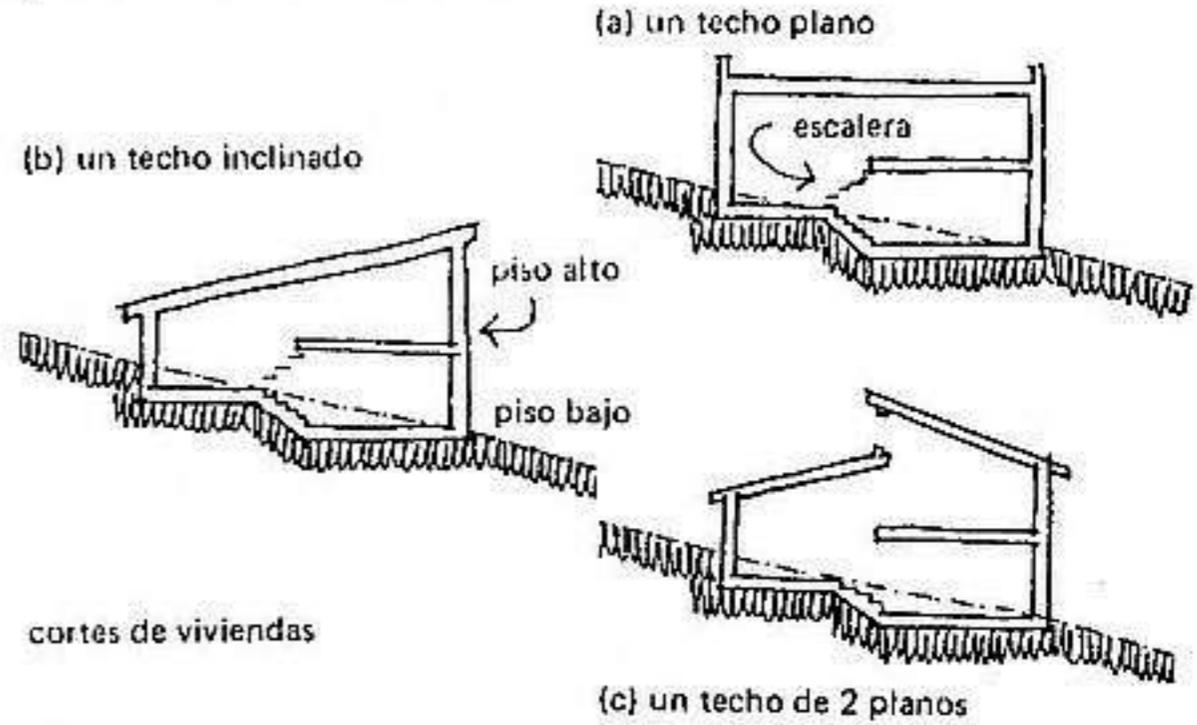
El techo, piso y paredes, deben aprovechar o evitar las condiciones buenas, o malas, del ambiente natural.

### DONDE LOCALIZAR LAS VIVIENDAS EN TERRENOS CON DECLIVES.

A veces se construye la casa en un terreno con declive, como si fuera terreno plano. El resultado es que se gasta más dinero en la construcción de la cimentación que en los muros de arriba y además, se destruye parte del ambiente natural. Es obvio, que cuando el declive es muy pronunciado, hay que hacer cambios en el terreno, pero mejor será que la planta de la casa siga la forma del terreno:



Se puede utilizar este tipo de terreno para hacer una casa muy eficiente, localizando los espacios en varios niveles. Los techos pueden tener varias formas:



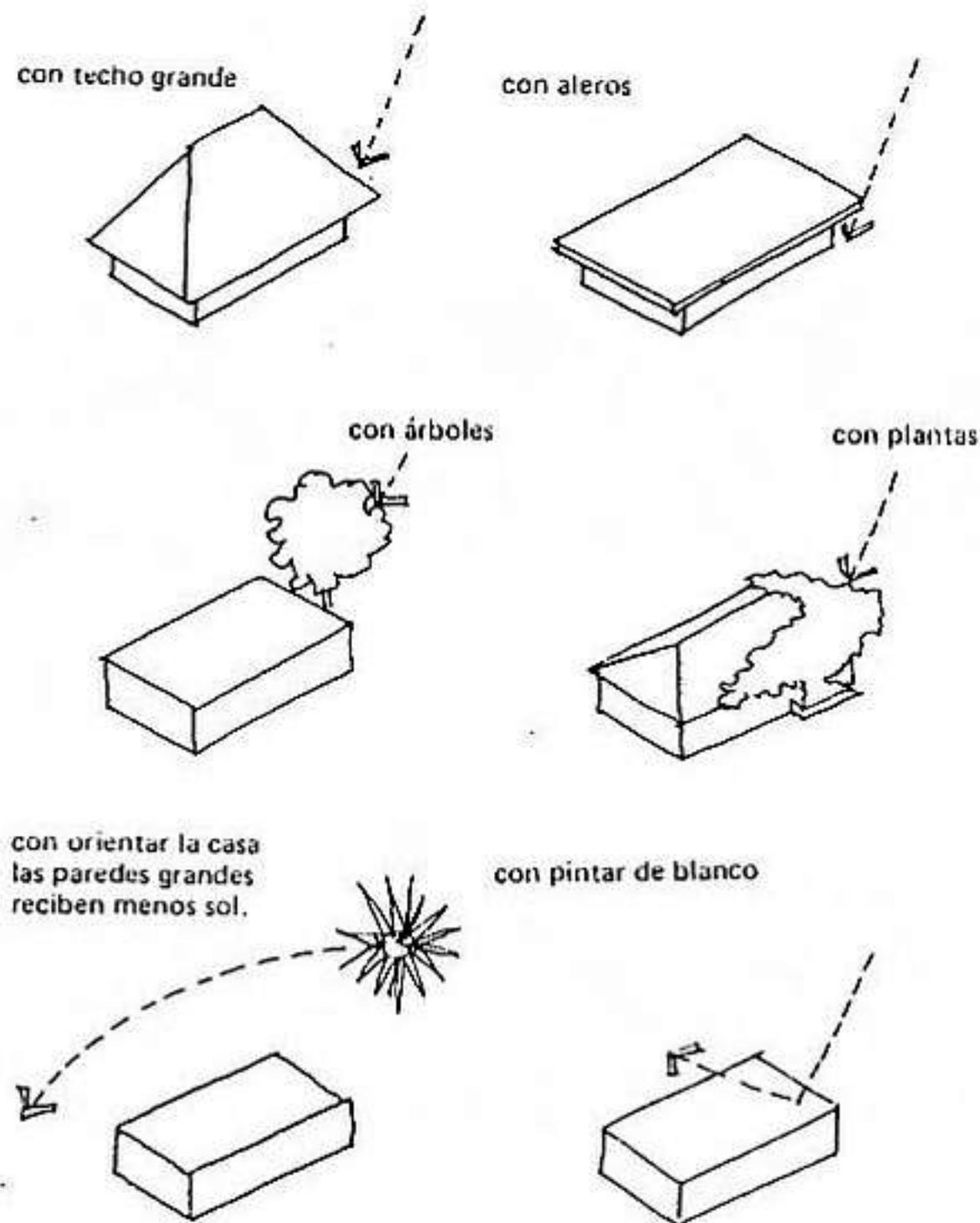
cortes de viviendas

Entonces lo que se iba a gastar en muros y nivelaciones del terreno, se puede destinar para construir más espacios dentro del mismo límite de áreas.

## SOL Y VIENTO ALREDEDOR DE LA CASA

Para no tener una temperatura alta en casa, se puede:

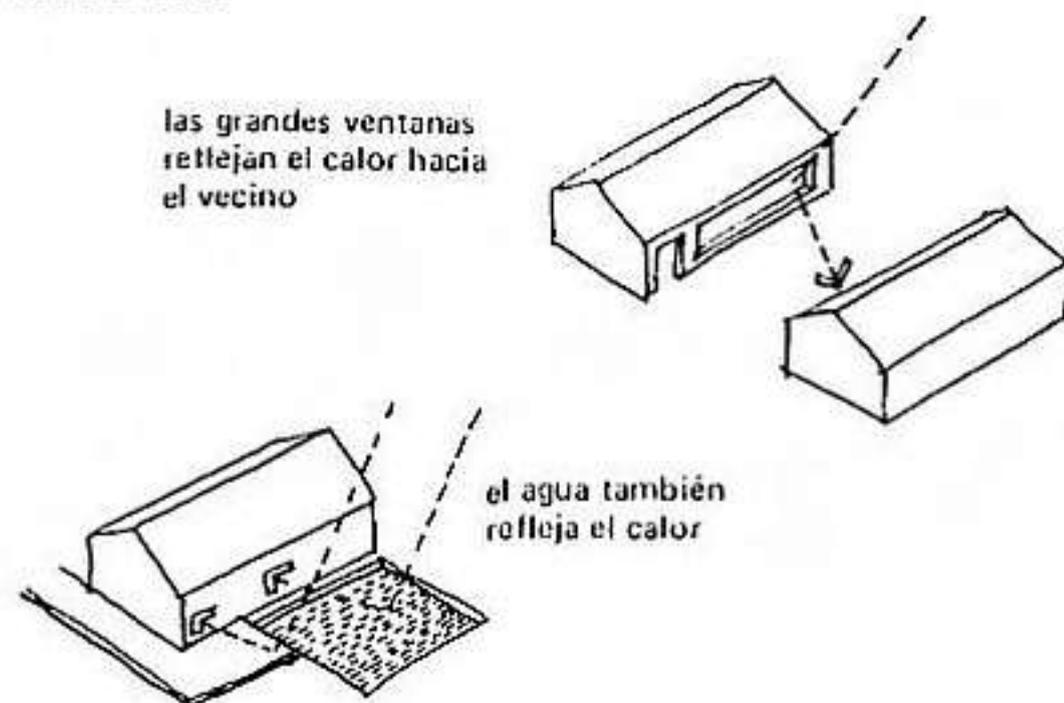
### 1 Evitar que los rayos del sol alcancen la pared:



Cuando los rayos del sol pegan en una pared, ésta se calienta de afuera para adentro. Después de algún tiempo, el calor empieza a penetrar el espacio interior de la casa y la temperatura adentro sube.

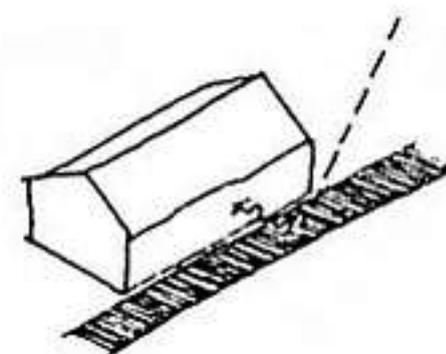
### 2 También hay que evitar que los rayos se reflejen:

No tener casas con muchas ventanas, pues los rayos se reflejan de un lado a otro:



No tener pavimento negro pues absorbe el calor, lo irradia y se transmite al interior.

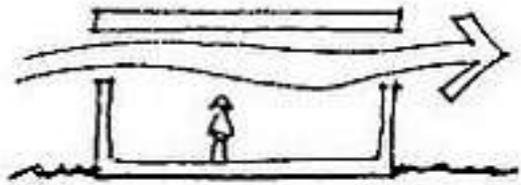
el pavimento absorbe e irradia el calor



La mejor protección afuera son las plantas y árboles que ni reflejan, ni guardan calor.

### 3 Ventile bien los espacios para que el calor circule, y no se estacione ahí.

Esto depende mucho de las posiciones de las ventanas y puertas:



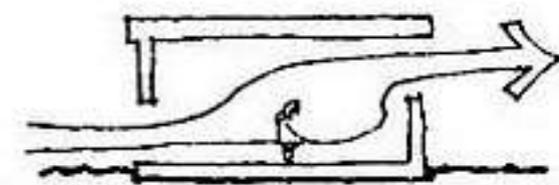
ventanas altas:  
la brisa no alcanza



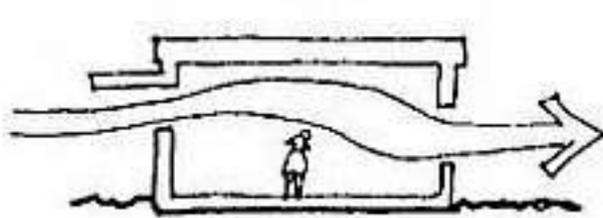
ventanas bajas:  
la brisa refresca



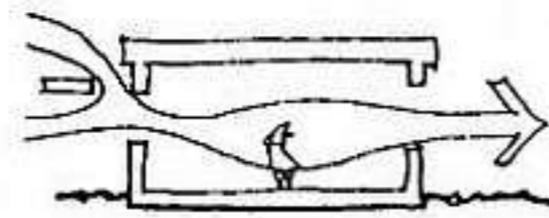
alta y baja:  
la brisa no alcanza



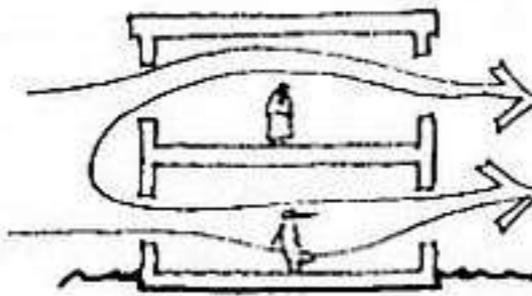
baja y alta:  
la brisa refresca



voladizos fijos:  
la brisa sube y  
no alcanza



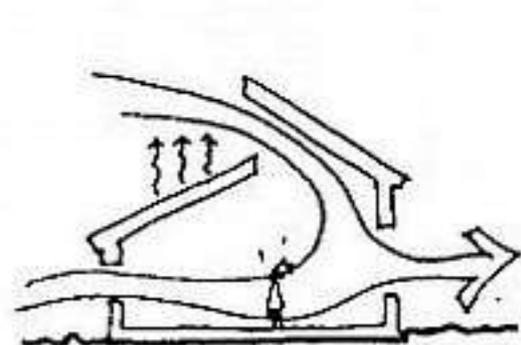
voladizos sueltos:  
la brisa baja y  
nos refresca



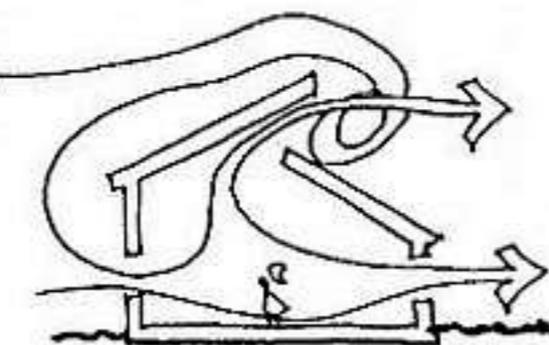
distintos niveles:  
el movimiento  
es diferente



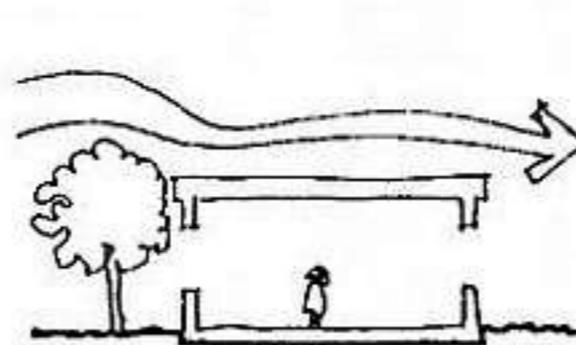
paredes entre cuartos:  
mejor aberturas abajo



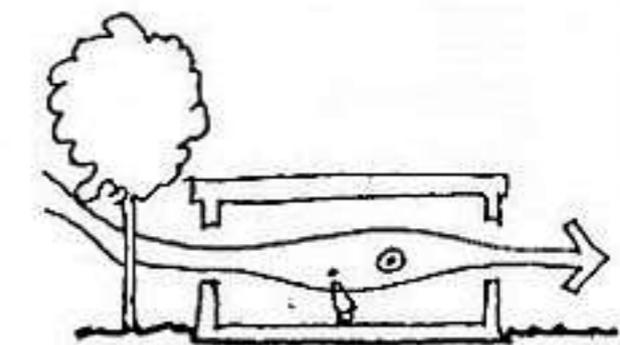
ventanas de linterna:  
aquí el calor del  
techo entra



ventanas de linterna:  
aquí el calor del  
cuarto puede salir



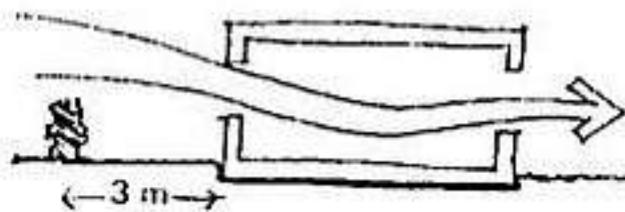
árboles bajos:  
la brisa sube  
y no entra



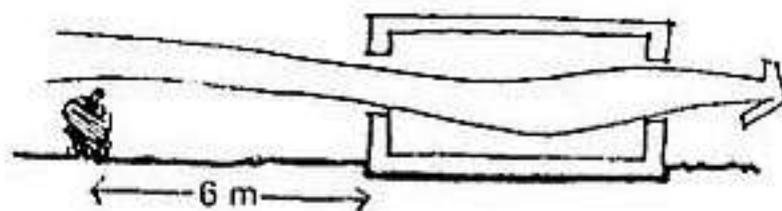
árboles altos:  
la brisa baja  
y refresca

La distancia entre las plantas o árboles y la casa también es importante, por ejemplo:

seto a 3 metros:  
la brisa entra

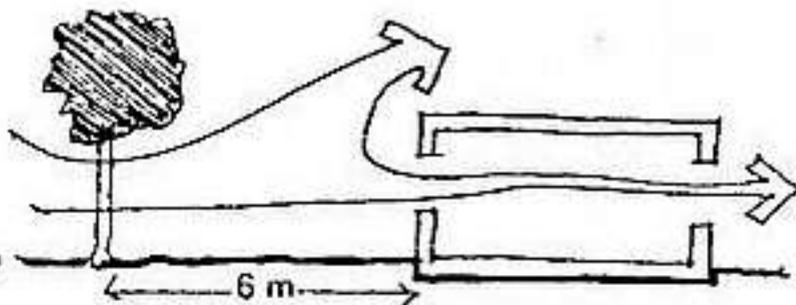


seto a 6 metros:  
la brisa entra con  
más fuerza

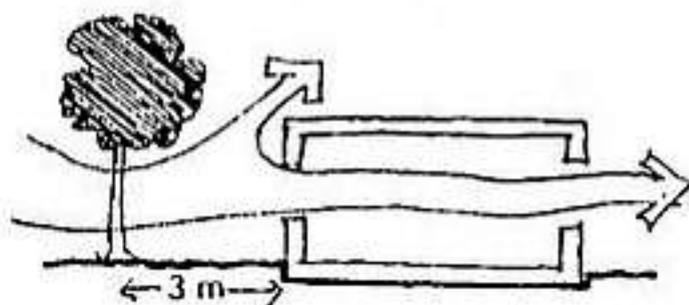


Sin embargo, un árbol queda mejor a menos distancia:

árbol a 6 metros:  
la brisa entra poco

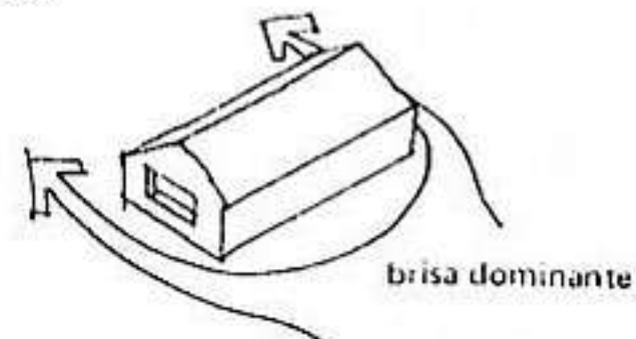


árbol a 3 metros:  
la brisa entra mejor

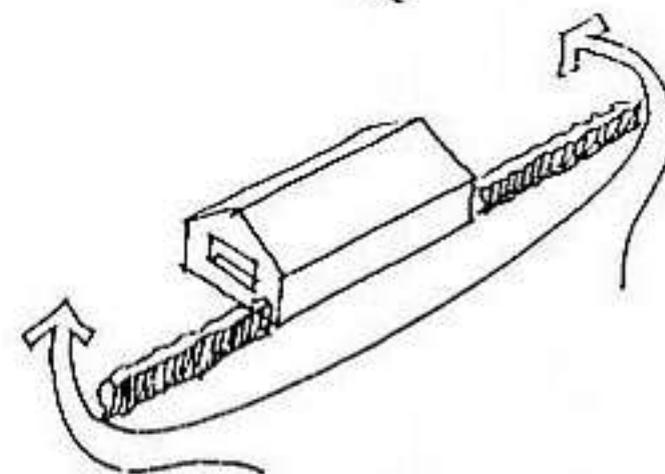


Los setos alrededor de la casa también pueden cambiar el movimiento de la brisa dominante:

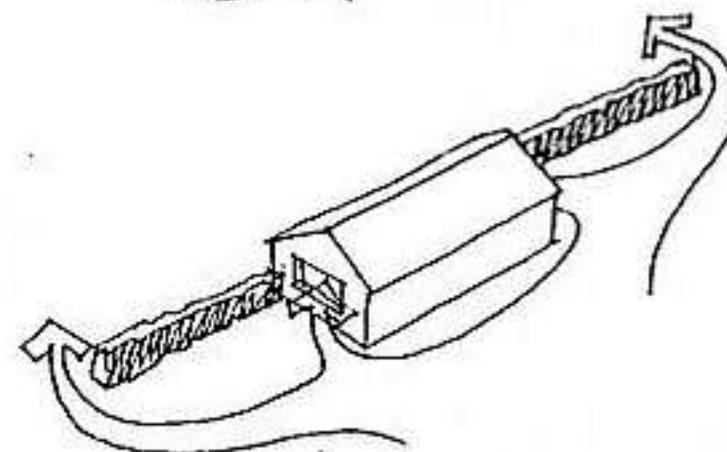
sin plantas:  
la brisa pasa por fuera



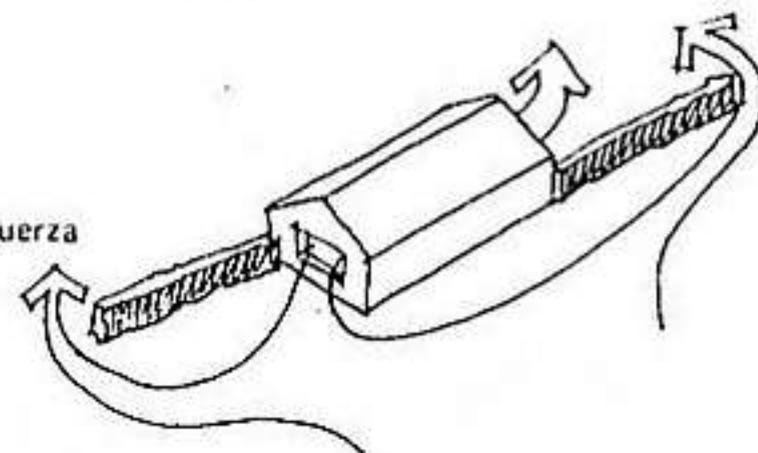
seto de frente:  
la brisa pasa más  
lejos todavía



seto por atrás:  
la brisa entra y refresca



seto de frente y atrás:  
la brisa entra con más fuerza



ABERTURAS DE VENTILACION EN EL TECHO

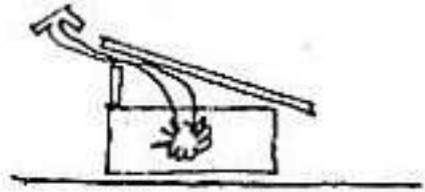
Una manera de evitar que se acumule el calor en las partes de arriba de la casa, es hacer aberturas en las paredes, o en el techo, para que el aire caliente de adentro pueda salir. El aire caliente siempre sube.

ABERTURAS DE VENTILACION EN EL TECHO

Una manera de evitar que se acumule el calor en las partes de arriba de la casa, es hacer aberturas en las paredes, o en el techo, para que el aire caliente de adentro pueda salir. El aire caliente siempre sube.

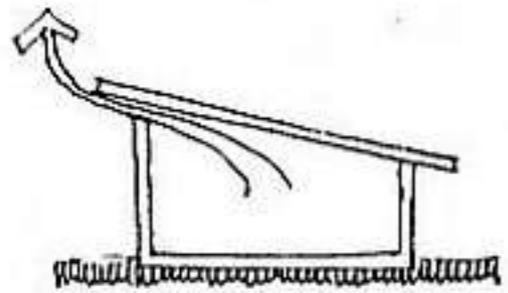
Existen tres tipos de movimientos de aire:

**A** para dejar salir el aire caliente de adentro

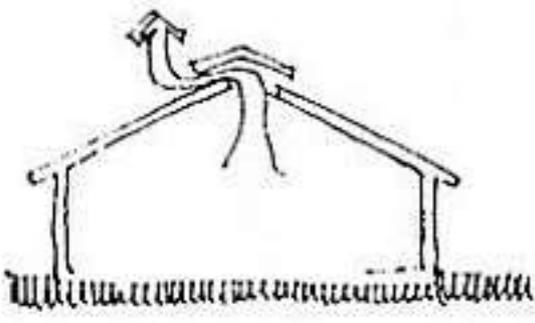


con aire fresco afuera: se deja salir el aire para que el aire más fresco entre

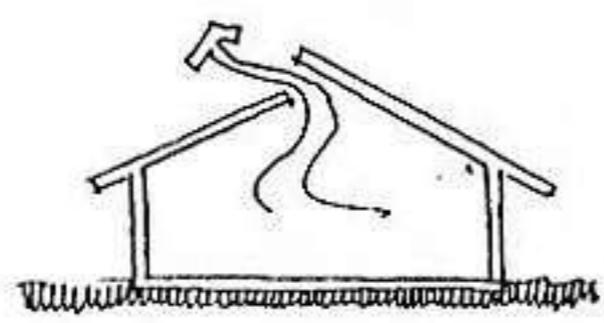
Ejemplos del tipo A:



aberturas en las paredes

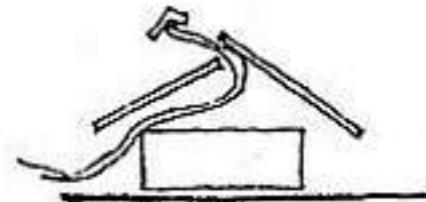


el aire caliente debe salir



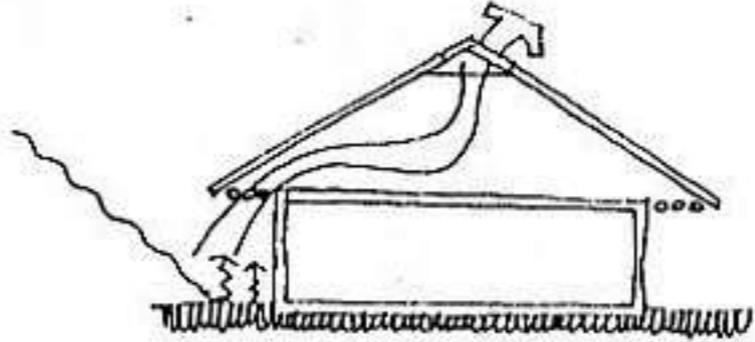
aberturas en el techo

**B** para dejar entrar el aire fresco de afuera



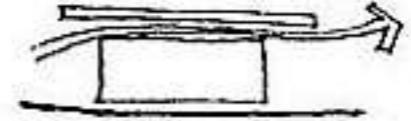
con aire caliente afuera: no se permite entrar a este aire

Ejemplo del tipo B:



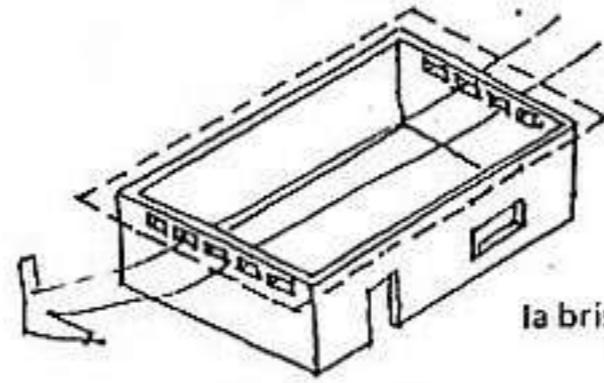
aislar la habitación del calor

**C** para sacar el aire caliente entre el techo y el tapanco.



con techo plano: la brisa "chupa" el calor que pasa por el techo

Ejemplo del tipo C:



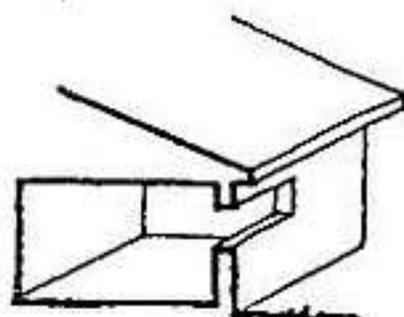
la brisa pasa por ladrillos abiertos

## COMO ILUMINAR UNA CASA

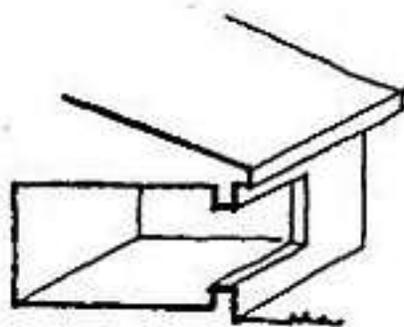
La iluminación natural es una manera de dar claridad en las habitaciones durante el día usando la luz del sol. Hemos visto como ubicar las ventanas para tener ventilación y una brisa agradable en la casa. Ahora vamos a ver como tener luz en la casa. Por ejemplo, en algunas situaciones queremos poner una ventana chica en una habitación, para no dejar entrar el calor o el ruido; o tal vez por no tener los materiales —madera o vidrio— para hacer una ventana grande. Necesitamos saber cómo, a pesar de tener una ventana pequeña, meter suficiente luz en este cuarto.

Seguimos con algunos puntos que determinarán la calidad de la luz en una habitación:

### 1 El tamaño de la ventana.

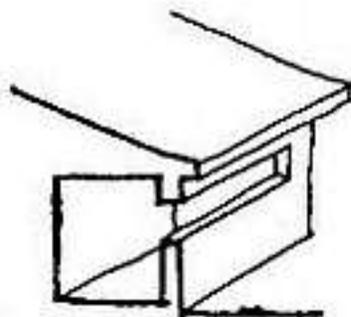
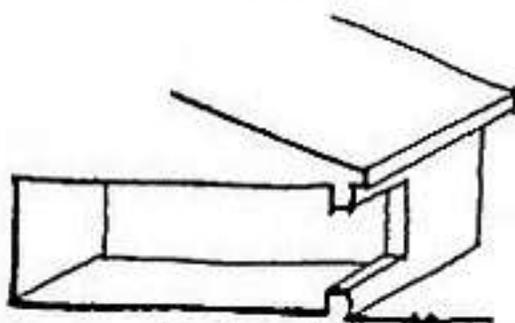


ventana chica



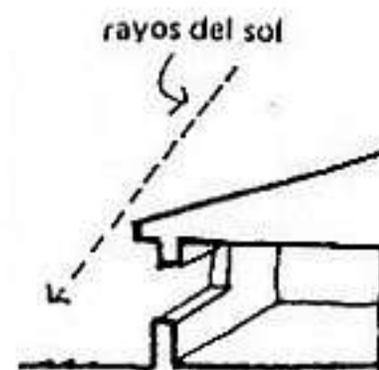
ventana grande

### 2 La forma de la habitación, un cuarto de poca profundidad recibirá más luz.

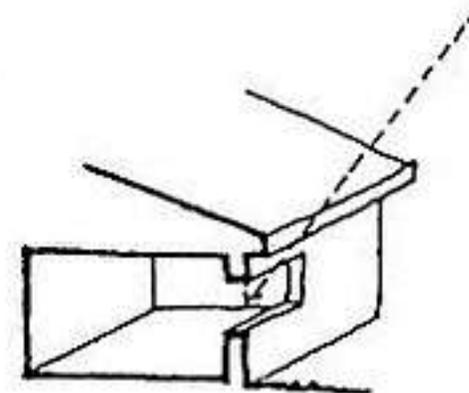


Las áreas de las ventanas son iguales, la forma es diferente.

### 3 La orientación de la casa, un cuarto hacia el sur recibe más luz que un cuarto hacia el norte.

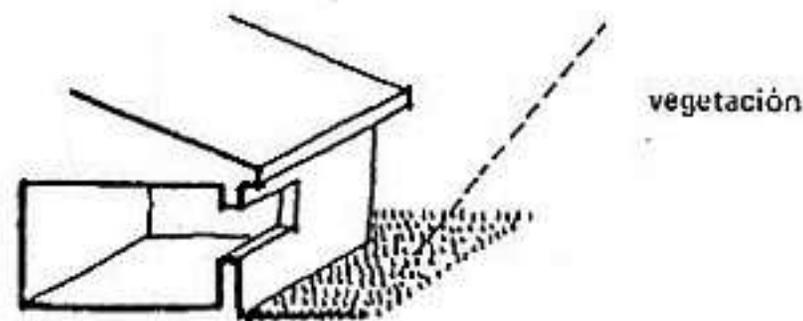


lado norte

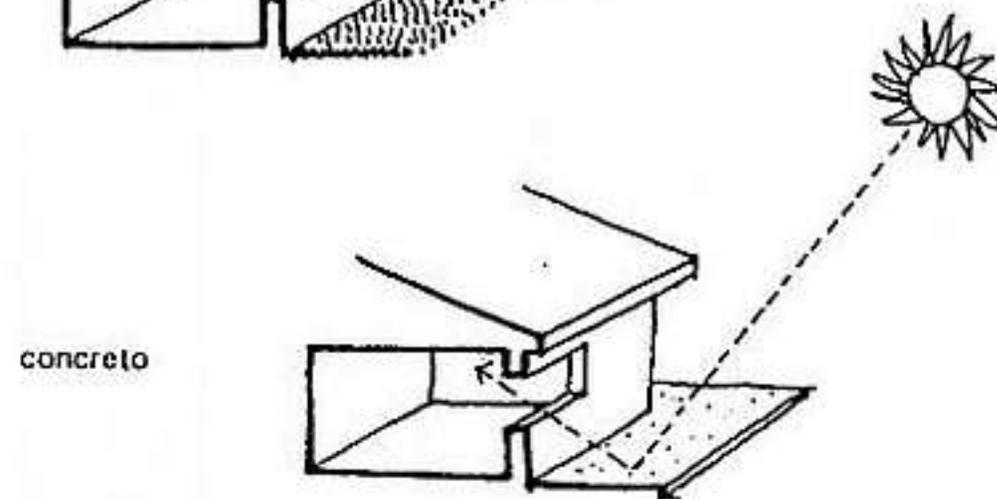


lado sur

### 4 El reflejo del sol afuera. Una superficie clara y reflectante dirigirá más luz hacia el interior de la casa. (Pero también más calor).

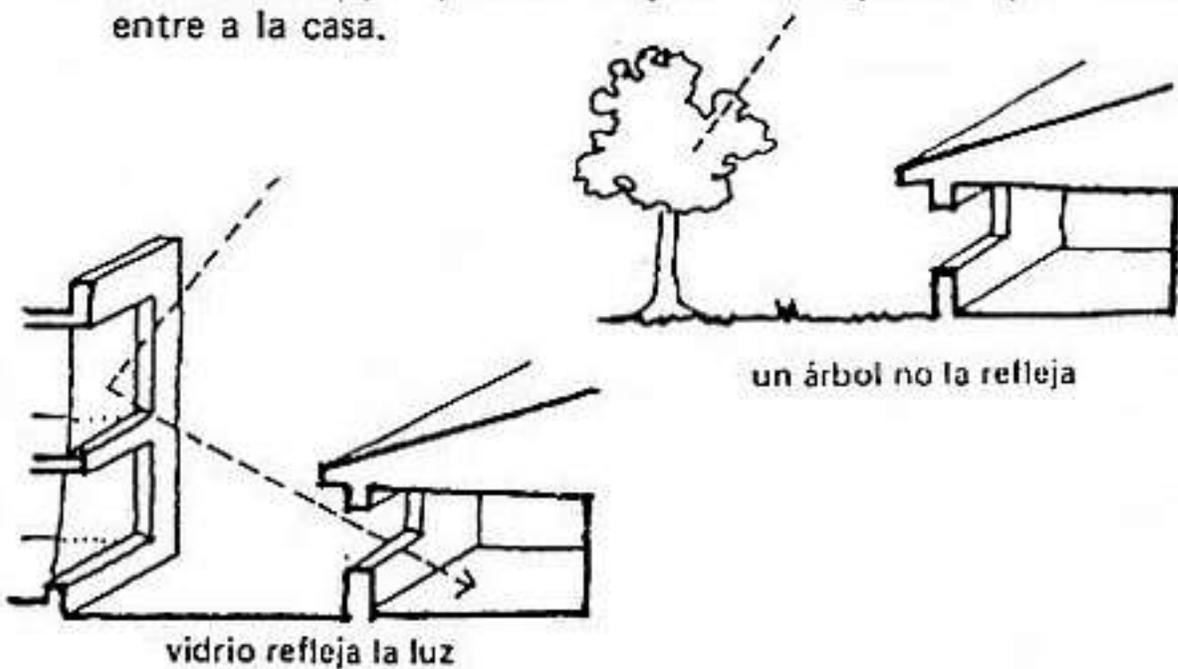


vegetación

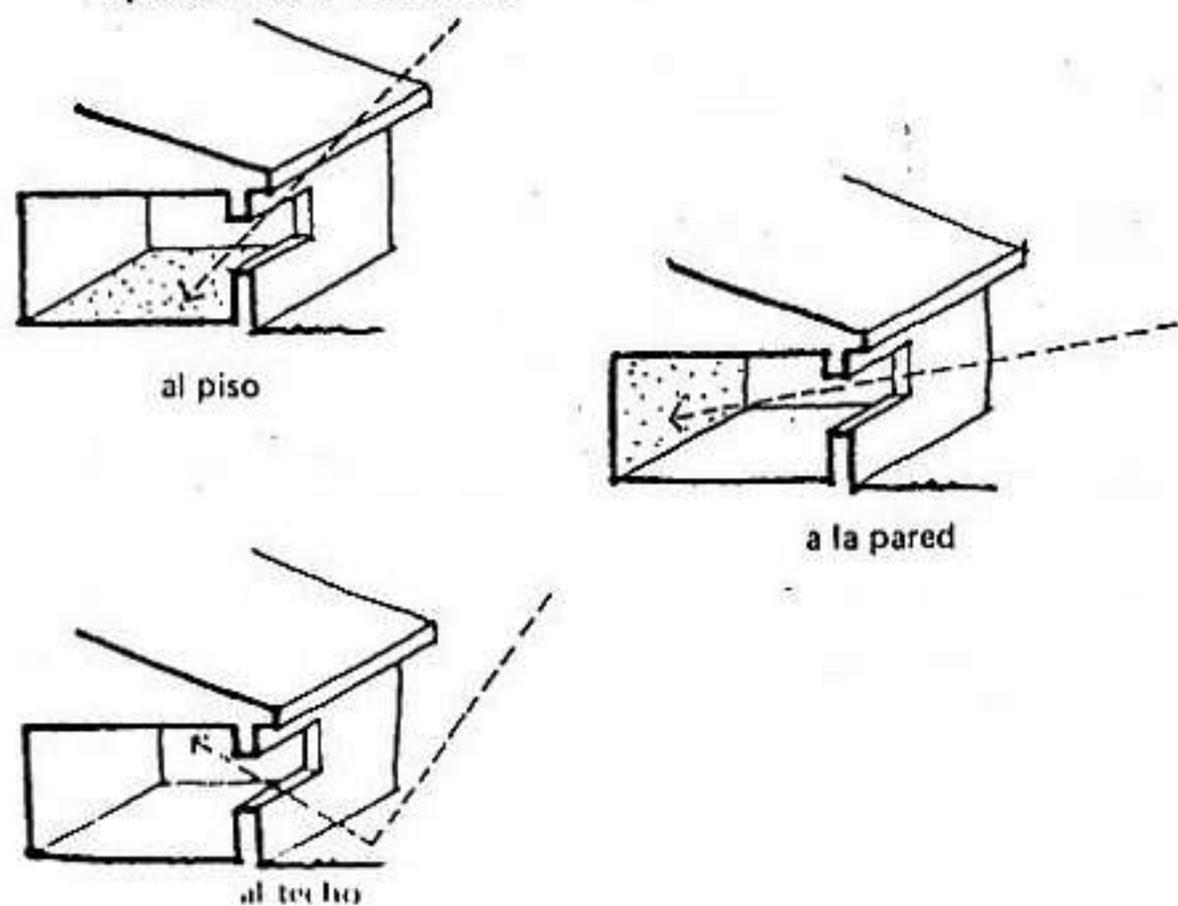


concreto

- 5** El reflejo del sol de otros edificios o plantas. Hay muchas condiciones que pueden mejorar o empeorar que la luz entre a la casa.



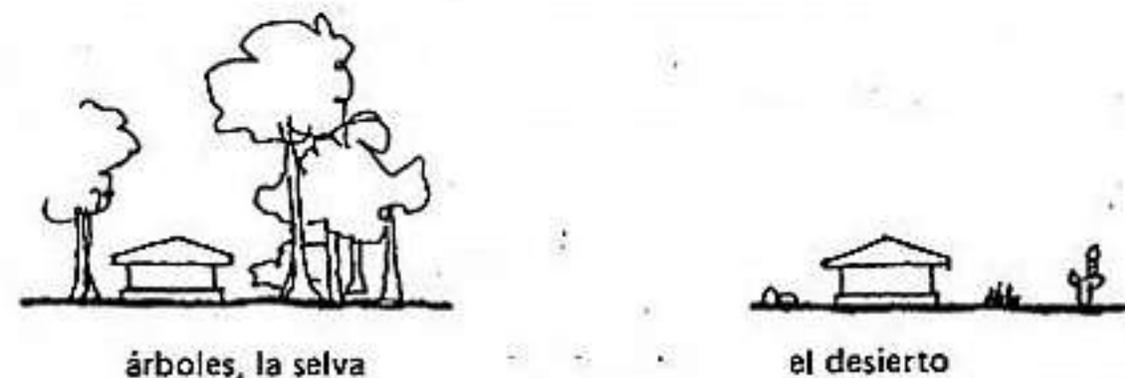
- 6** El reflejo causado por el tipo de los materiales y los colores de la habitación. Un color claro refleja bastante más la luz que un color oscuro.



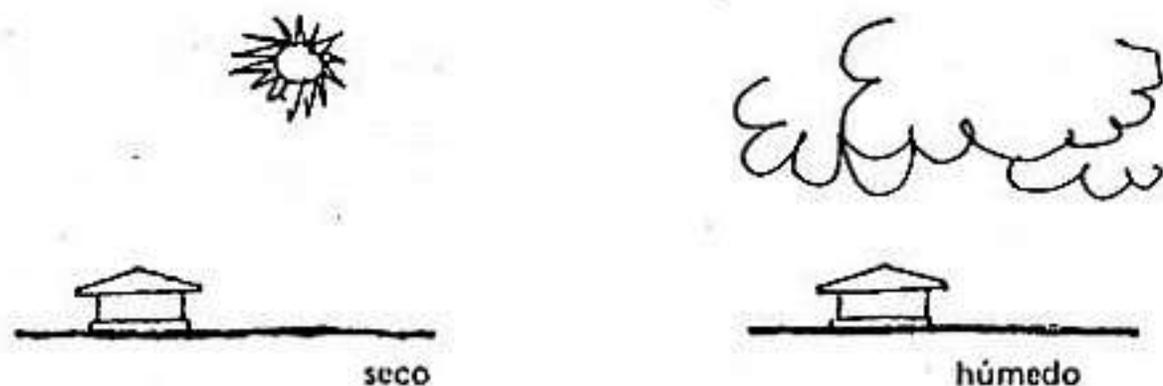
- 7** La topografía del terreno alrededor de la casa puede cambiar la cantidad de luz a ciertas horas del día.



- 8** La sombra de otros edificios o plantas. Un edificio alto puede detener la luz. La altura y la densidad del follaje de los árboles igualmente detendrá la luz.



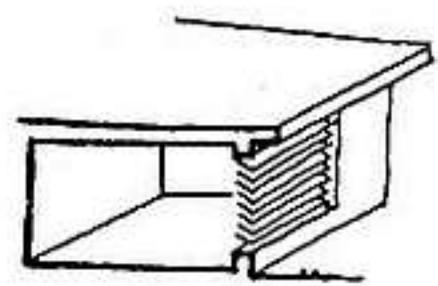
- 9** La condición del clima: si el cielo está muchas veces cubierto con nubes (como en el caso del trópico húmedo) o si está casi siempre limpio (como en el trópico seco).



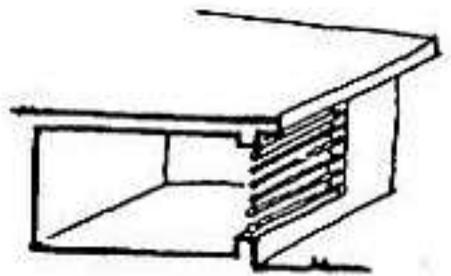
Entonces la decisión de dónde colocar la ventana y cuál será su tamaño, depende de las condiciones del lugar.

Ahora bien, si después de considerar todas las condiciones del lugar, por alguna razón no se puedan resolver los problemas de la iluminación, deben tomarse otras decisiones:

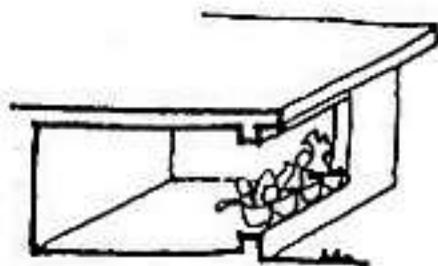
⇒ Cuando entra demasiada luz, hay que poner persianas, rejillas, cortinas o plantas.



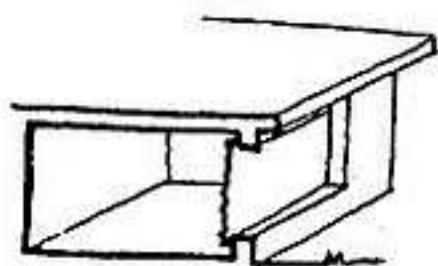
persianas



rejillas

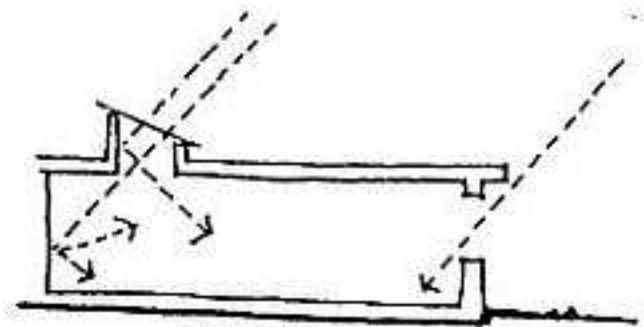


plantas

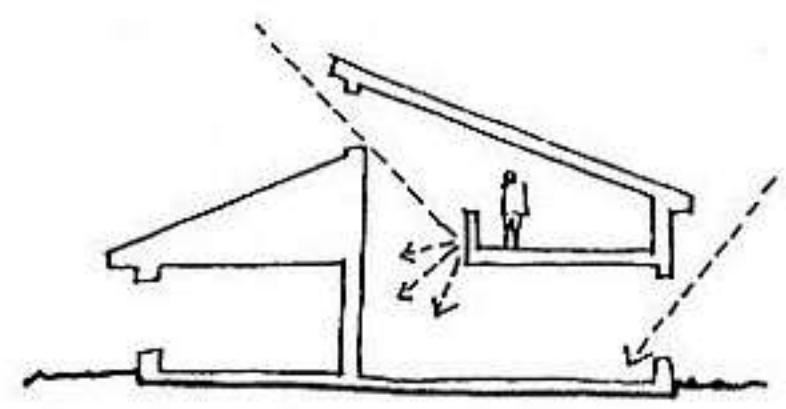


cortinas

⇒ Cuando entra poca luz por las ventanas, hay que colocar otras entradas de luz.



techo plano: tragaluz

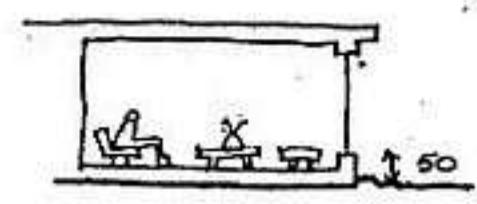


techo inclinado: ventanas altas

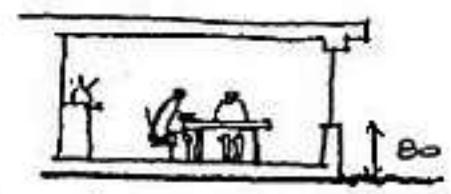
### ALTURAS DE VENTANAS

También hay que considerar que tipo de actividad se va hacer dentro de los espacios de la vivienda. Así las ventanas se diseñarán en relación con los trabajos.

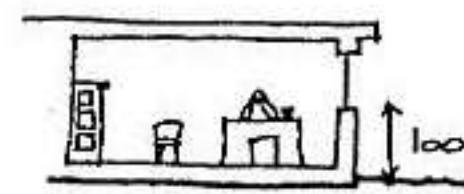
Por ejemplo:



sala



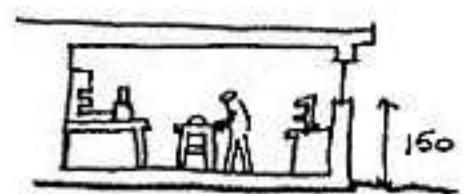
comedor



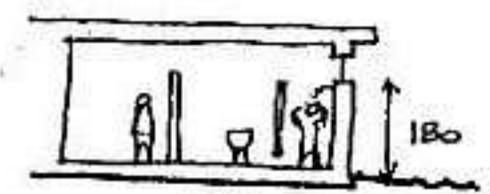
oficina



cocina



taller



baño

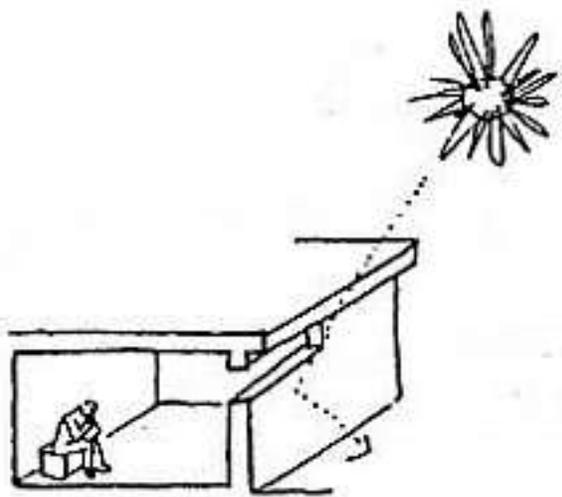
Todas las medidas están dadas en centímetros.

## LUZ TAMBIÉN ES SALUD

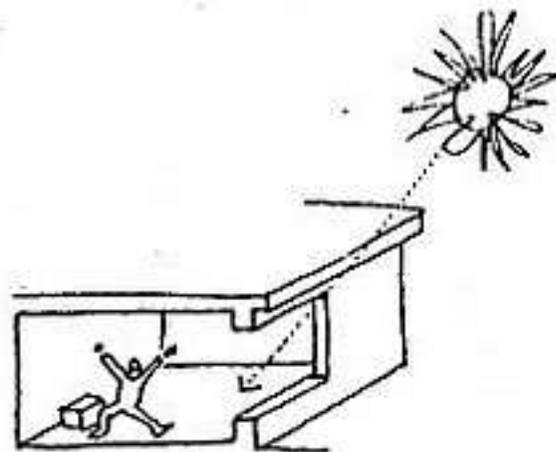
Cuando los rayos del sol no entran en los cuartos porque las ventanas son demasiado chicas, o por estar siempre cerradas habrá oportunidad de que bacterias y virus crezcan.

Esto hará que los habitantes se enfermen más fácilmente.

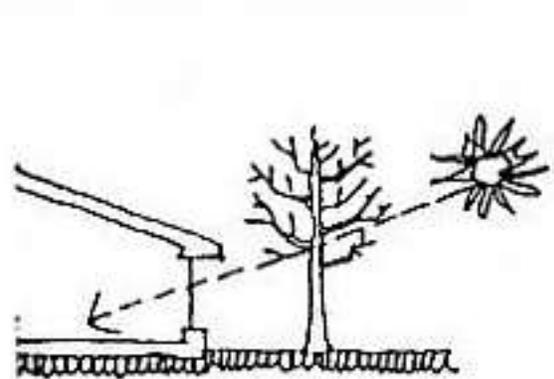
Por lo tanto, se trata de ubicar las ventanas de tal modo que los rayos puedan entrar y sanear el interior de la casa:



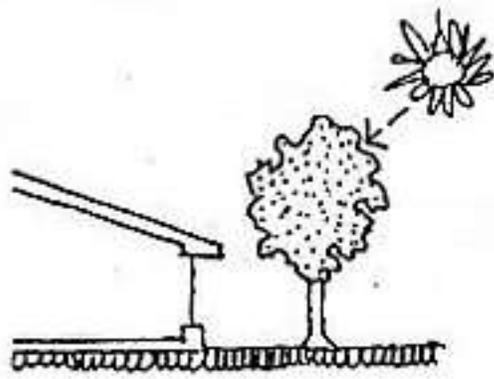
aquí hay aire impuro



aquí, hay aire limpio



En el caso de que uno quiera que el sol solamente entre por una ventana grande cuando hace frío, se planta un árbol que pierde sus hojas durante el invierno



## CUIDADO CON LA VISTA

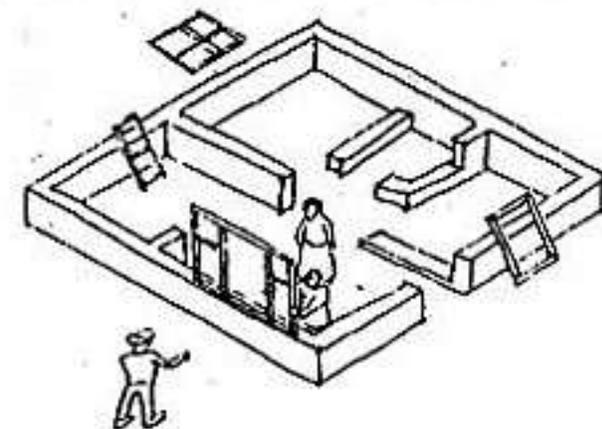
Cuando se construye la casa en un lugar con una bonita vista, se colocan grandes ventanales o paredes de vidrio. Pero uno se acostumbra rápido a este placer y después de algún tiempo no se nota más el paisaje.



Como es muy difícil imaginar de antemano todos los detalles de cada habitación, las decisiones se pueden dividir: algunas se deben tomar cuando se empieza la obra, pero otras se van tomando más tarde.

Por ejemplo, una vez que se sabe el tamaño de las ventanas, se compran, o se hacen o también se pueden aprovechar ventanas usadas.

Ahora se levantan las paredes hasta medio metro y desde adentro de la casa en obra se decide, donde exactamente ubicar las ventanas.

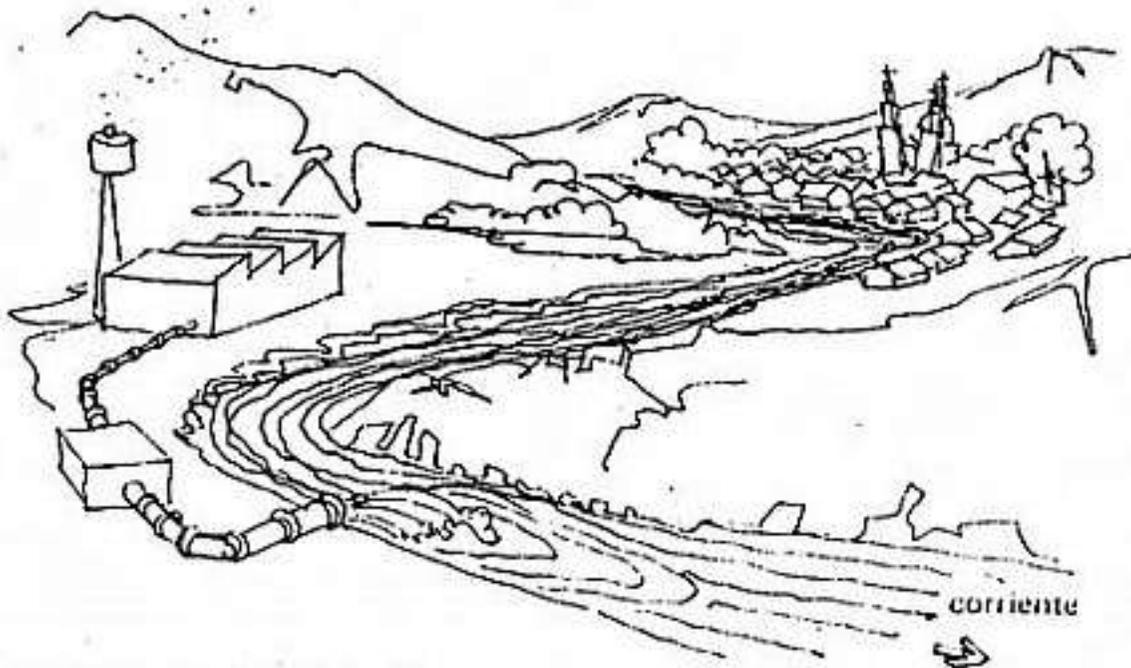


las bases de las paredes nos ayudan a imaginar la casa terminada

Hay muchas formas de contaminación: Olores, ruidos, humos, agua sucia, zonas feas, destrucción de la naturaleza, falta de infraestructura, etc.

Muchas veces, se culpa sólo a las actividades industriales de la contaminación de las ciudades.

No obstante, se puede disminuir bastante la contaminación, si las fábricas se localizan de tal manera que su contaminación no afecte a la población. Además, las fábricas pueden instalar aparatos para tratar sus desechos antes de lanzarlos al ambiente.



Aquí los desechos de la fábrica no afectan a la gente del pueblo, el río corre hacia afuera.

**Nota:** Entonces, debemos localizar las casas en áreas lejanas de fuentes de contaminación.

## COMO FRACCIONAR TERRENOS

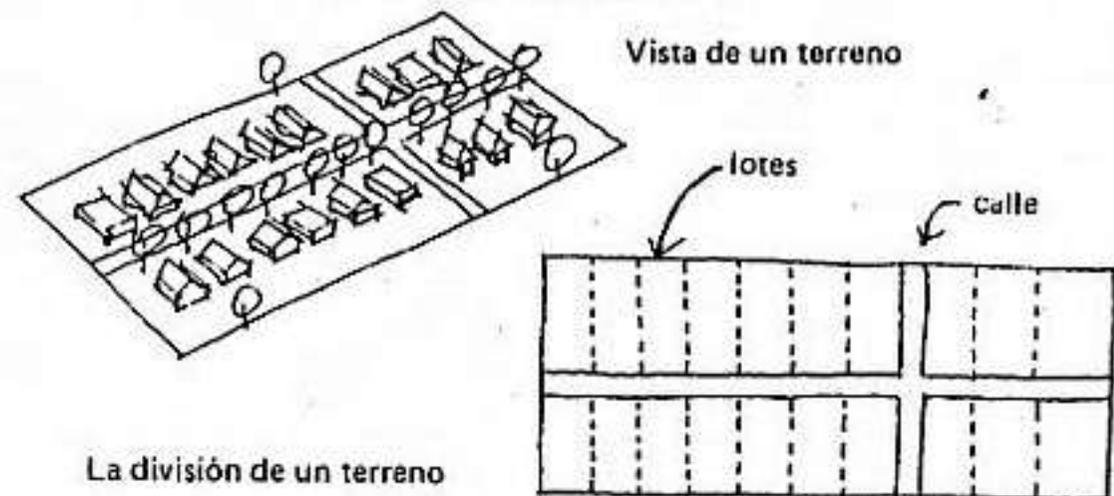
Las mejores áreas deben destinarse para sitios de reunión: parques, plazas, escuelas, teatros, mercados, etc. Es mejor tener terrenos de belleza natural; como bosques, vistas, brisa agradable, etc. Hay que planear que toda la gente tenga acceso fácil a estos espacios.

Las peores áreas pueden asignarse para funciones que necesitan mucha construcción y que provoquen un cambio total del ambiente natural, como estación de autobuses, estacionamiento, fábricas, plantas de energía, vías de acceso o estacionamientos para vehículos.

Localizar las calles y plazas, de tal forma que necesiten muy poco movimiento de tierra para ser construidas y que sigan el patrón de drenaje natural, para evitar que las aguas de la lluvia las inunden.

Las áreas fraccionadas pequeñas para viviendas deben incluir lotes para las actividades comerciales de la comunidad, evitando así una concentración en una sola zona comercial.

Es un error dividir el terreno en lotes iguales. No toda área tiene igual valor: hay lugares con árboles, agua, mejor vista, con declives cuyos valores deben considerarse. Además no todos los compradores disponen de la misma cantidad de dinero ni pueden construir en poco tiempo sus viviendas.



Entonces será mejor que en vez del fraccionamiento común como éste, se haga un fraccionamiento que empiece así:

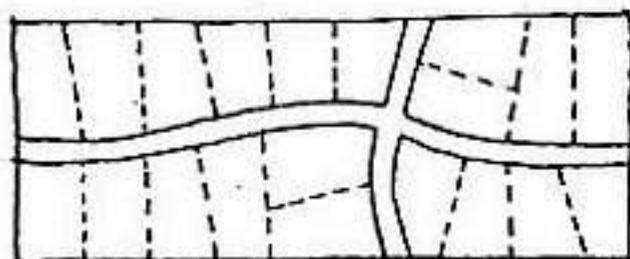
➔ La calle sigue el nivel de terreno.

➔ Se empieza con algunos lotes, marcando bien los límites con respecto a la calle que puede estar curva; los otros límites entre los lotes podrán ser de forma irregular, dependiendo de cuántos metros compra cada familia.

aquí se vive mejor . . .



una división con más imaginación . . .



Después de algún tiempo se tendrá un fraccionamiento menos rígido y más agradable.

Si algunas personas piensan que el valor de un terreno depende sólo del tamaño de metros cuadrados, tales personas no valoran la belleza del terreno ni sus posibilidades de hacer ahí una vivienda agradable.

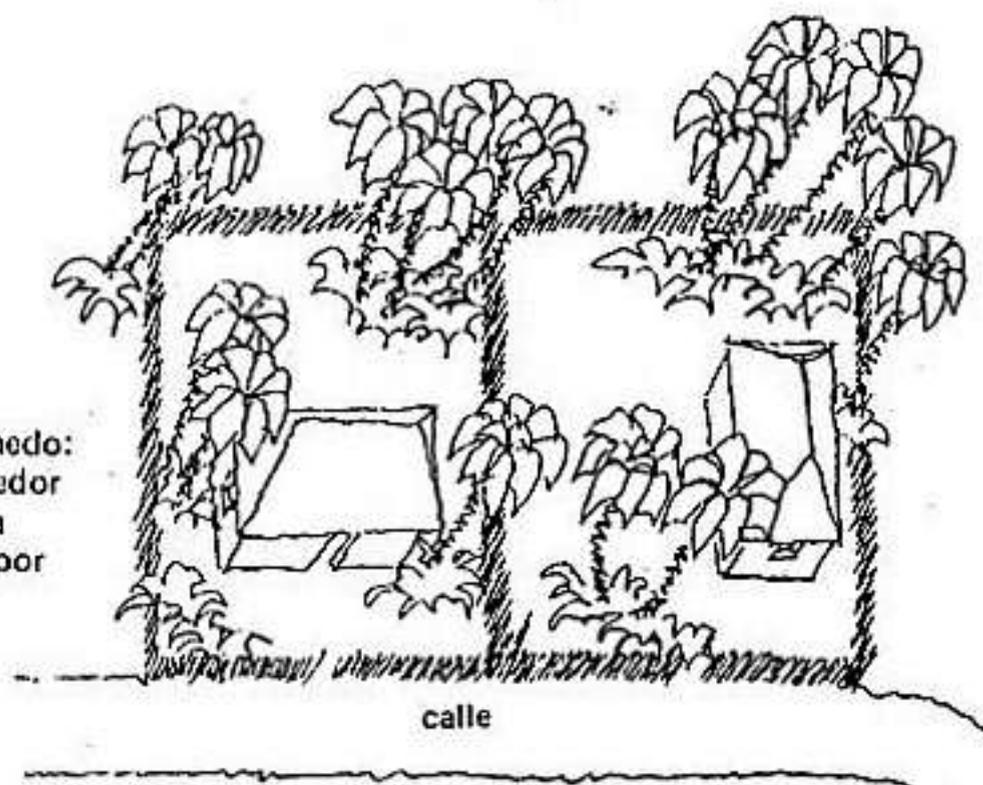
## LOTES EN CLIMAS DIFERENTES

Para obtener mejor ventilación, y así refrescar la casa, hay que hacer que los lotes en zonas húmedas sean anchos del frente que da a la calle. Por lo contrario en zonas secas los lotes son más estrechos y largos, juntando las paredes. Para más detalles ver los capítulos 4 y 5.

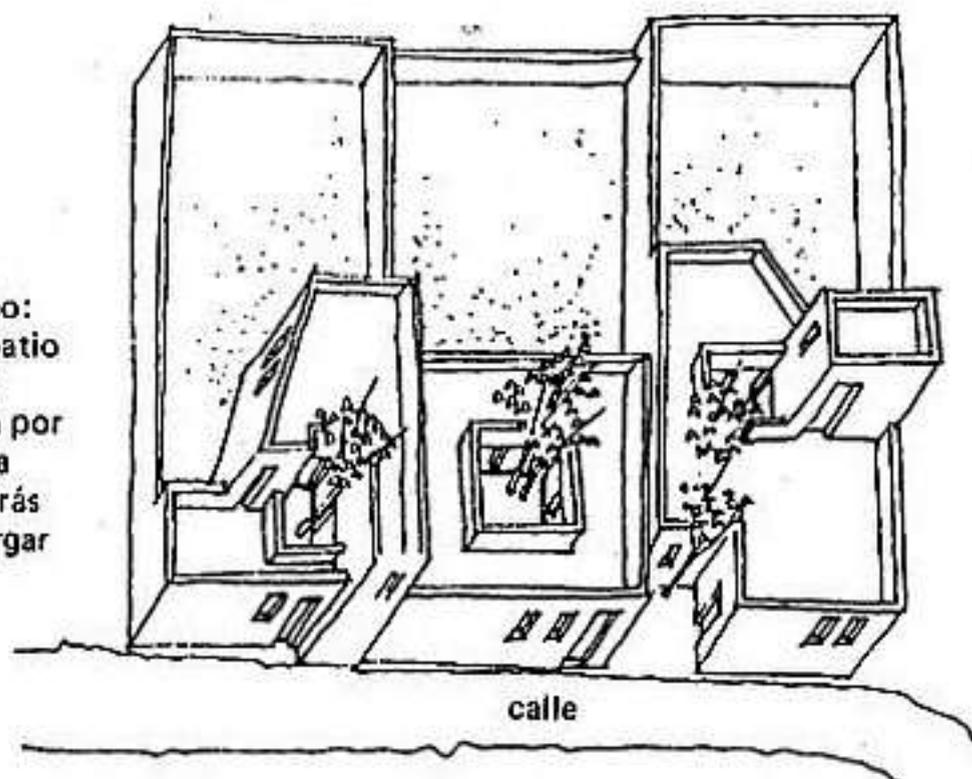
Siempre cuando haya árboles en el terreno, éstos se deben dejar para los futuros habitantes. Las hojas dan sombra y las raíces protegen al subsuelo. *Hay que respetar a los árboles.*

Las dimensiones de los lotes para viviendas en el trópico húmedo, tendrán diferentes proporciones a las del trópico seco.

lotes en el trópico húmedo: jardín alrededor de la casa; la ventilación por fuera

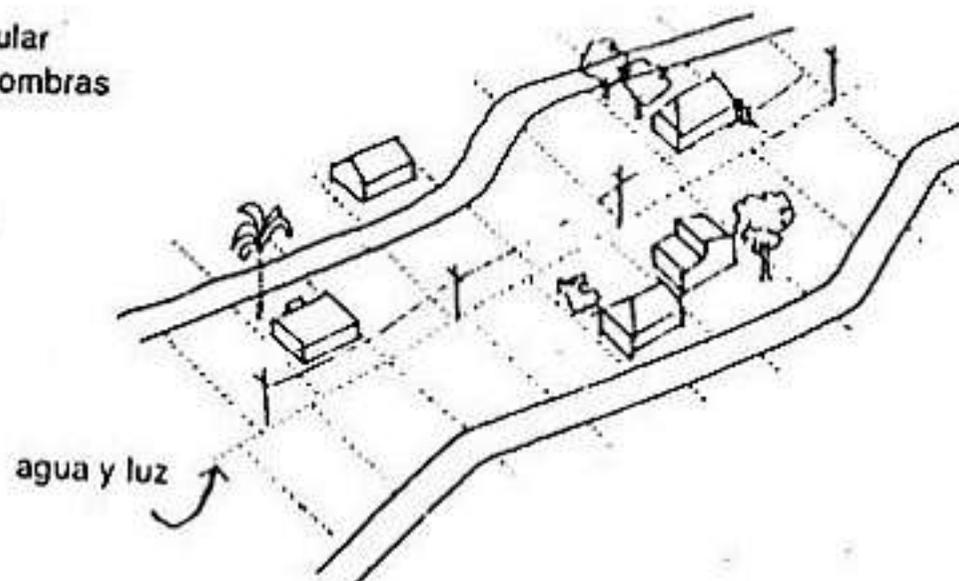


lotes en el trópico seco: jardín en patio interior, la ventilación por adentro. La parte de atrás es para alargar la casa.



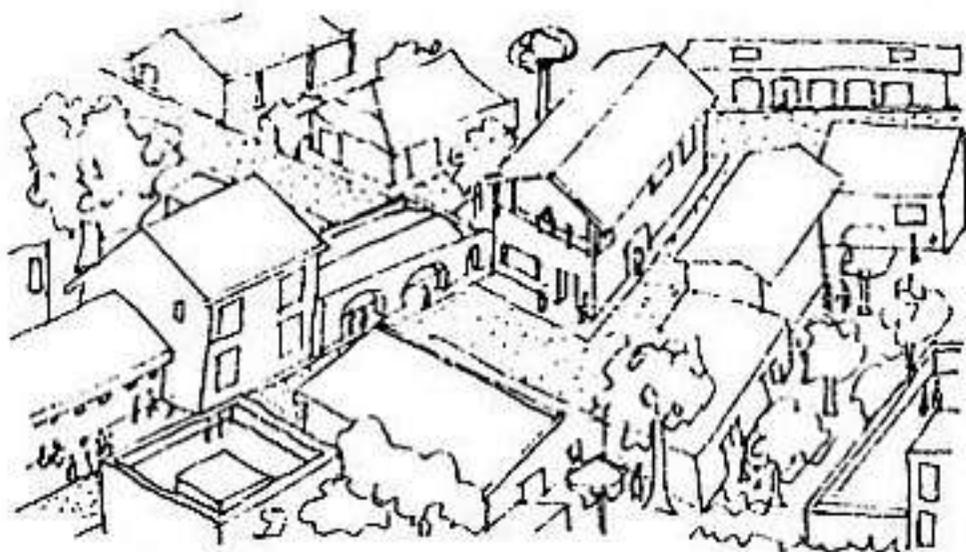
Por qué dividir un terreno en lotes iguales? Obviamente es más fácil para el vendedor calcular sus precios. Sin embargo, los compradores van a reducir su iniciativa para crear una vecindad atractiva.

calle irregular  
para dar sombras



Con dimensiones irregulares la gente tiene una oportunidad mejor para seleccionar sus terrenos.

La división entre dos calles debe ser recta para que por allí pasen las líneas de agua y electricidad.

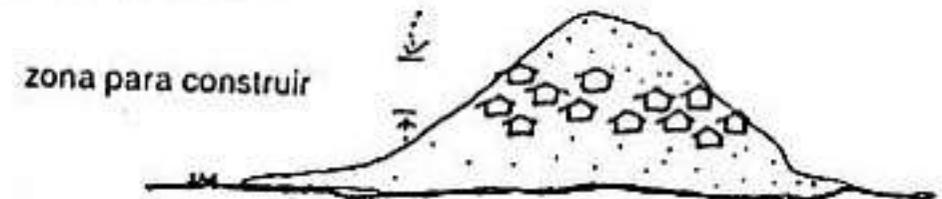


El uso de nuevos sistemas de saneamiento permite trazar las calles menos rígidas por no necesitar de alcantarillados.

## ARMONIZAR LA CASA CON EL TERRENO.

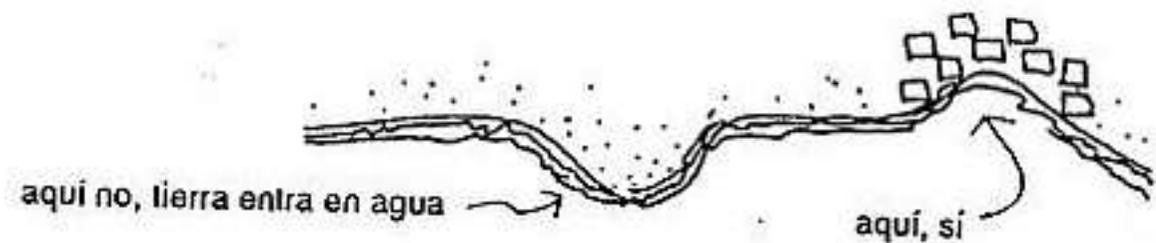
Cerros

➔ La casa o un grupo de casas no se deben ubicar ni en la cumbre ni en la base del cerro:

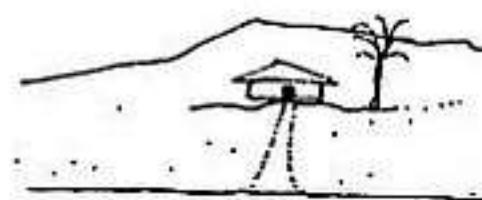


Río o mar

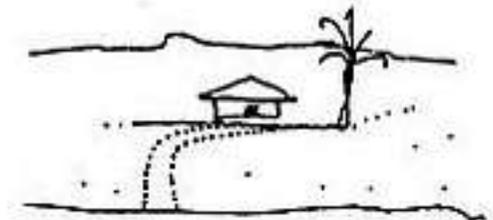
➔ Agrupar las casas donde el agua entra hacia la tierra.



➔ Cuando la casa está ubicada sobre una pendiente, el camino no debe ser recto:



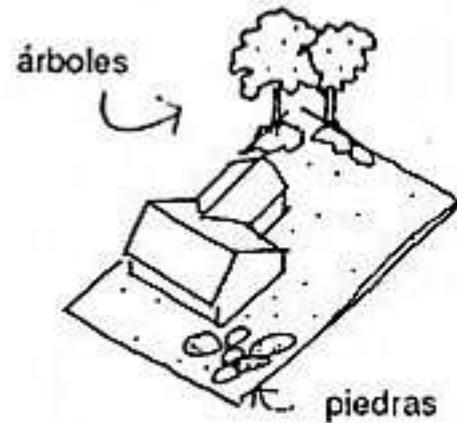
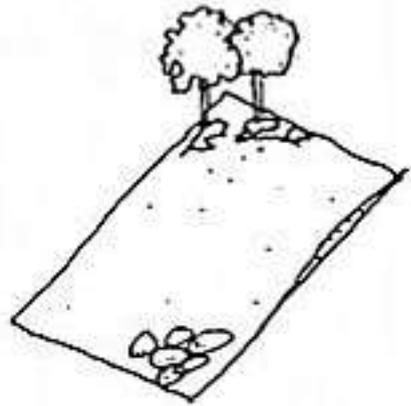
evitar acceso directo



mejor así

En un terreno grande es más difícil decidir dónde ubicar las casas. Existen muchas posibilidades y razones para situar la casa aquí o allá o más allá. En este caso lo mejor es seguir nuestra intuición para decidir el lugar. Caminando en el terreno se puede sentir dónde parece que hay un vacío. Ahí precisamente se deberá construir.

La casa está ubicada de tal forma que integra los elementos del terreno:

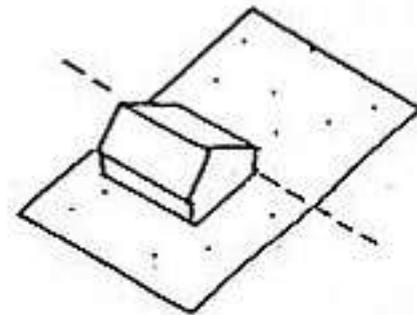


árboles

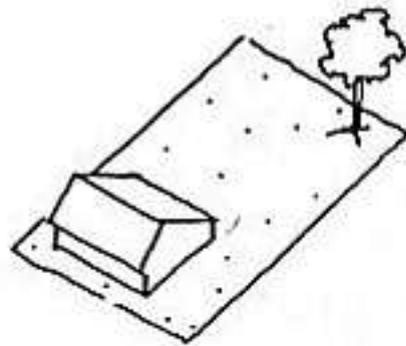
piedras

Existen muchas posibilidades:

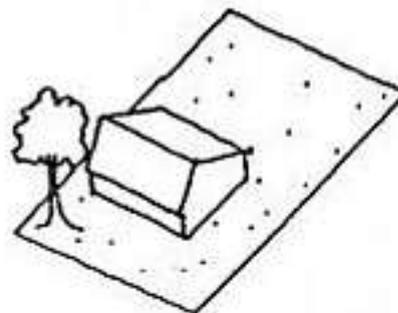
⇒ terreno baldío: ubicar la casa en cualquier lado de la línea del centro.



⇒ terreno con un elemento: ubicar la casa al lado opuesto.



⇒ terreno en desequilibrio: los elementos naturales y construidos están demasiado juntos.

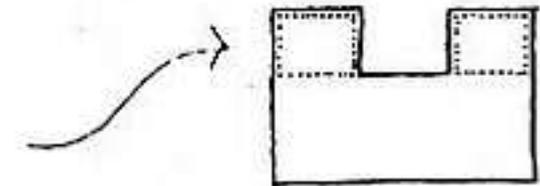


## FORMA DE LA CASA

La gente percibe que en ciertas áreas de su casa se siente mejor. Claro que muchas veces el sentido de bienestar depende de la orientación de los espacios, si entra sol, si están bien ventilados, o del tipo de acabado o de los colores de las paredes.

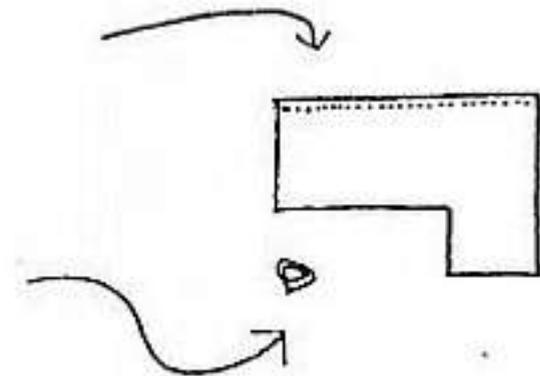
Además, la forma de la casa misma puede cambiar nuestra energía:

⇒ estas áreas no sirven para ubicar recámaras

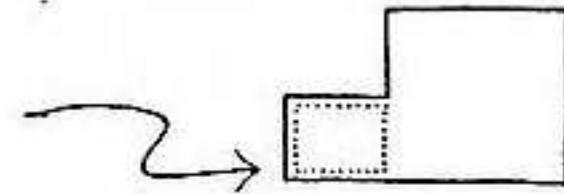


⇒ no ubicar recámaras por este lado

⇒ completar la escuadra del conjunto con un árbol, piedra o agua.



⇒ zona de poder, muy buena para sala o recámara principal



Más allá del abrigo...

La casa es más que una construcción para protegernos de la lluvia, sol o frío. Debe ser un lugar donde la familia se sienta bien acogida y donde podamos recibir a los amigos. Nuestra casa también debe contar con pequeños espacios en los que podamos estar a solas y trabajar o descansar, tanto dentro como fuera.

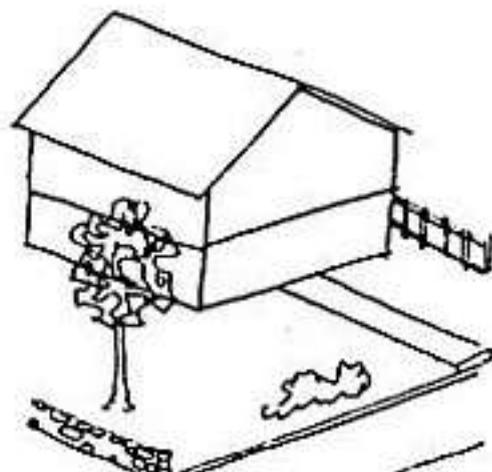
## UNA VIVIENDA EN ZONAS INUNDABLES

En zonas inundables y suelos fangosos, es recomendable construir una casa sobre postes o plataformas. Especialmente en zonas que no están urbanizadas, es decir sin calles pavimentadas y un drenaje adecuado.

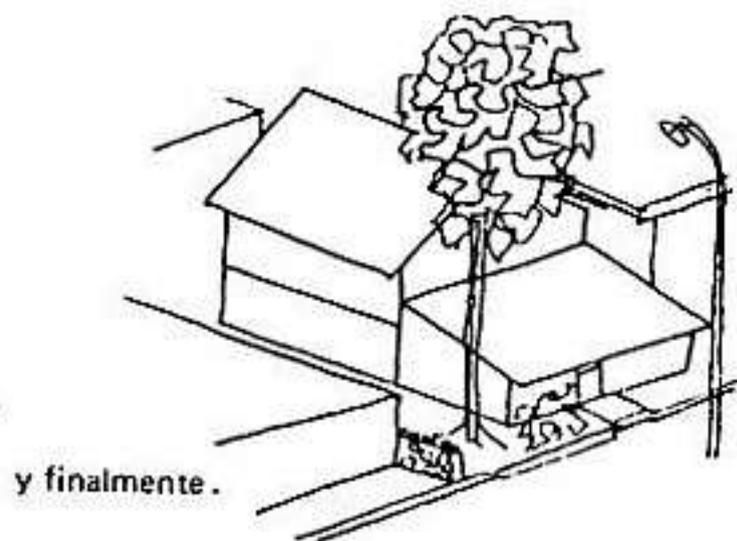
Posteriormente, cuando se haya construido la calle, y cuando no hay más peligro de inundaciones o suelos fangosos —que son malos para la salud— la gente puede construir las paredes de abajo para tener más espacios cerrados.



así empieza



después de algún tiempo



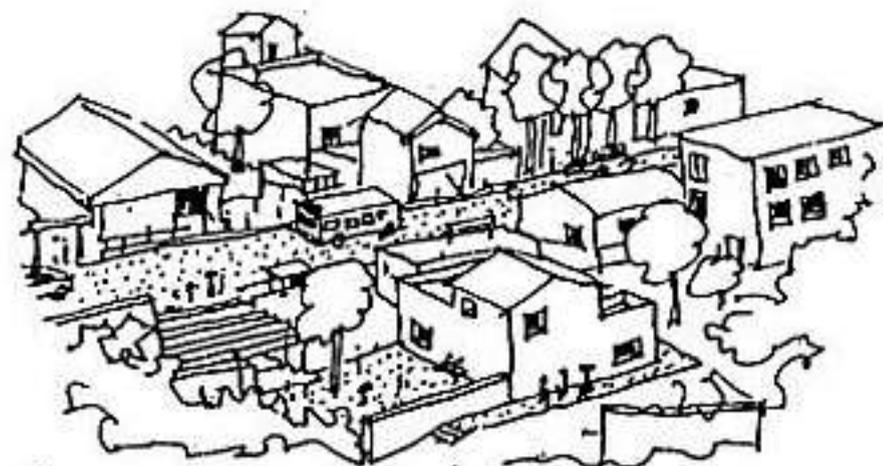
y finalmente.

Finalmente, cuando la zona está bien establecida, y también por las necesidades de una familia grande, si se tienen los recursos necesarios, se puede añadir más espacio todavía.

La urbanización siempre ha sido así: primero hay edificaciones sencillas y a menudo pobres. Sin embargo, con el tiempo la gente mejora sus viviendas, hasta que se llega a casas bonitas a los lados de calles agradables.



hace varios años



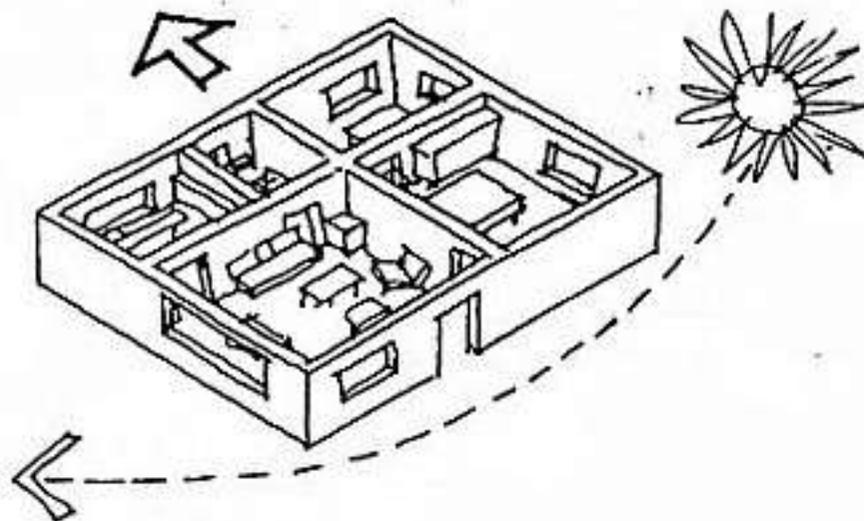
ahora ya es así.



“Quien no hace mejoras a su vivienda está cerca de su muerte”.  
refrán árabe

## ORIENTACION

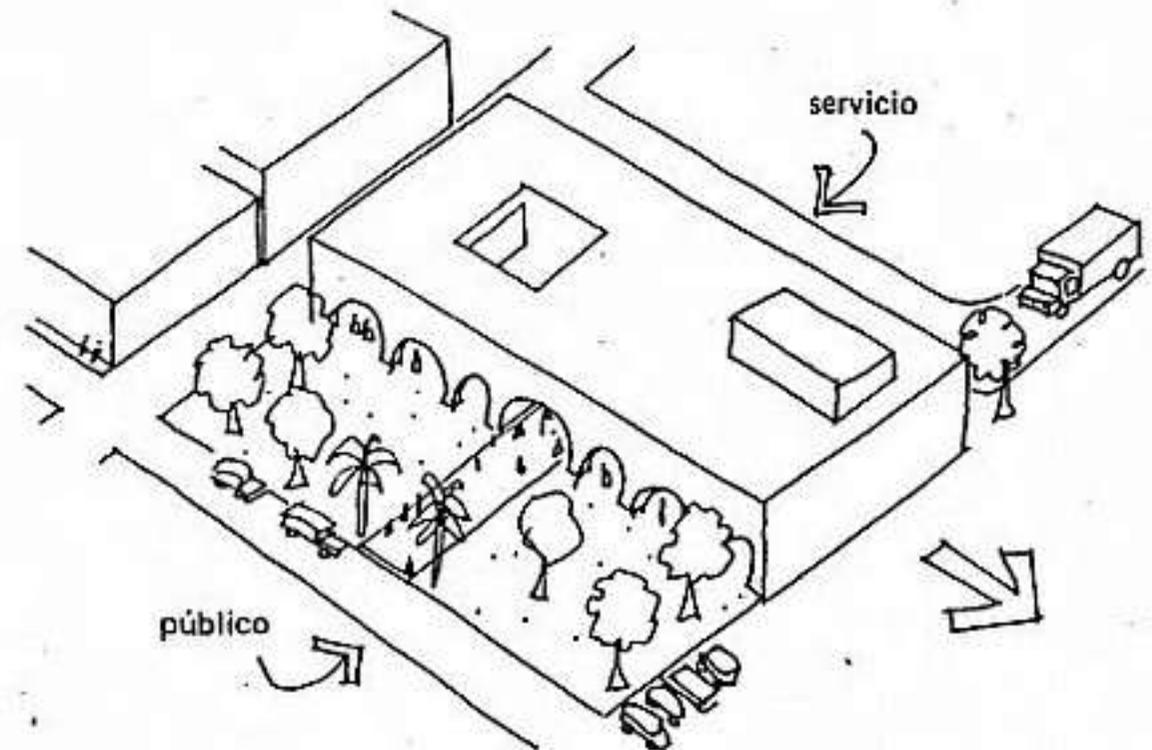
- ➔ Para tener buena ventilación, hay que ubicar los servicios —baño y cocina— siempre al lado de una pared que dé hacia un jardín, patio o calle.
- ➔ También hay que pensar que los servicios estén bien ubicados para que cuando el viento dominante sople, no pase el calor y los olores a otros cuartos.
- ➔ En las zonas trópico-caliente, la cocina queda orientada hacia el norte, porque así evitará el calor del sol, que toca las paredes del sur y poniente.
- ➔ Los cuartos para dormir se ubican mejor al lado oriente de la vivienda. En zonas frías, el sol calienta las recámaras por las mañanas, cuando la gente se levanta. En zonas calientes, el sol de la tarde —que entra en las áreas ponientes—, no debe calentar las recámaras. La gente a la hora de dormir prefiere una recámara fresca, así que es mejor ubicar estos cuartos al oriente.
- ➔ Las estancias quedan mejor orientadas al poniente. En zonas frías son las áreas más calientes de la casa por la tarde —hora en que la gente comienza a usar estas áreas—.



En muchas ocasiones la gente de una comunidad construye también sus propios edificios públicos. Uno de los problemas, es que cuando crece la comunidad, hay que añadir más espacios a estos edificios, y por lo tanto hay que dejar lugar para poder crecer.

Para asegurar un crecimiento adecuado en las siguientes páginas se recomiendan algunas posibilidades con ejemplos de este tipo de construcciones.

Hay que pensar también en las consecuencias cuando se proyecta un edificio muy grande. Se va a tener más movimiento de vehículos y se va a necesitar lugar para estacionamiento. Hay que separar bien los accesos del público y de los servicios.

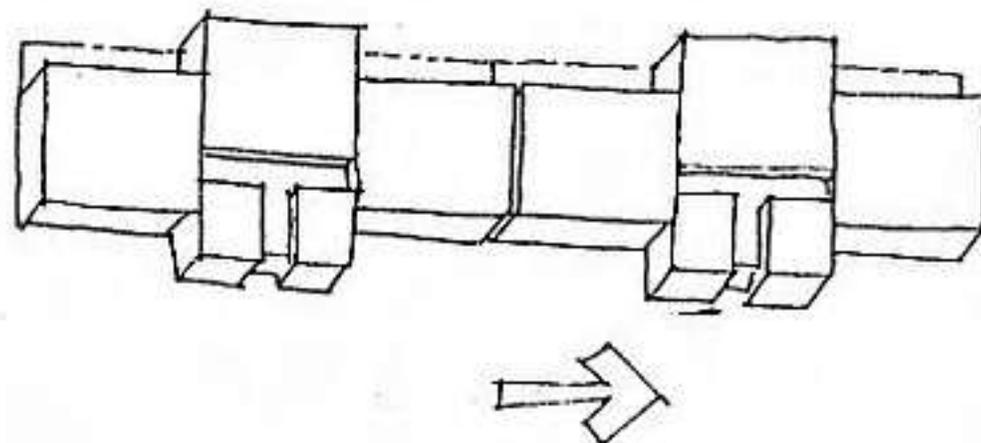


expansión futura

## ESCUELA

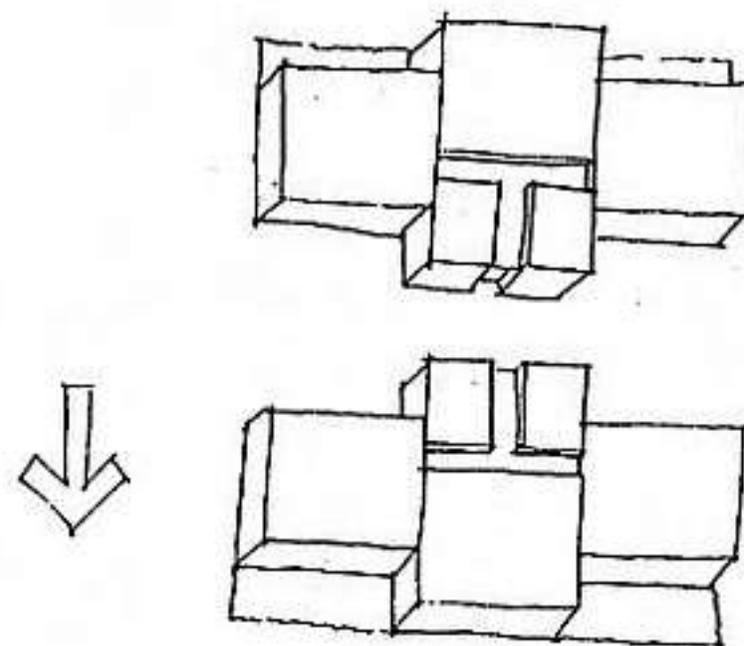
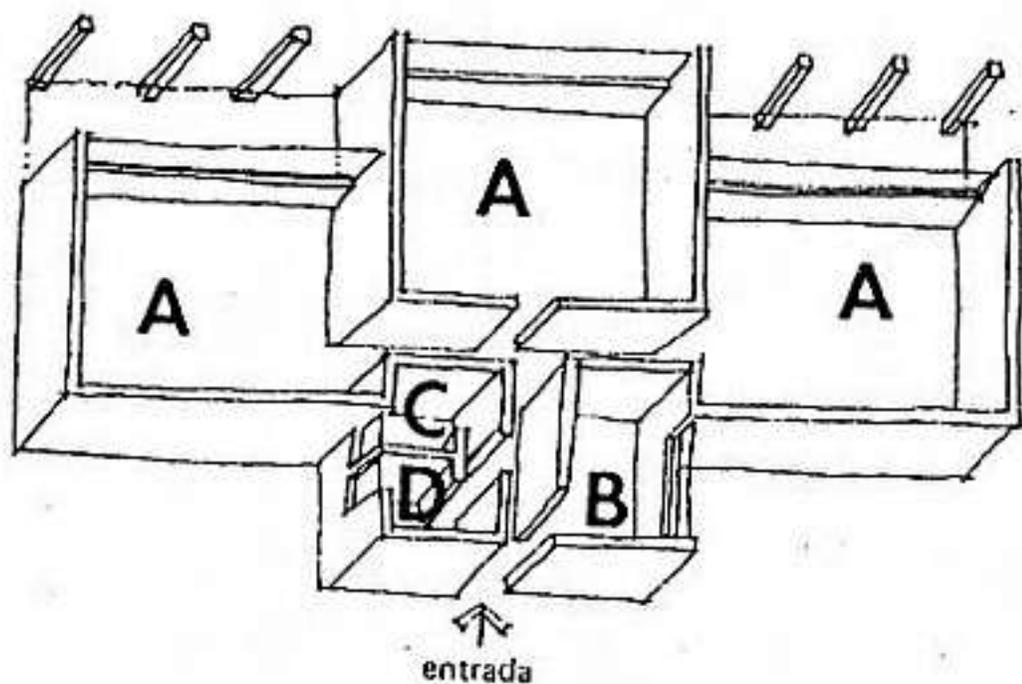
	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	aula (40 alumnos)	50 a 60 m <sup>2</sup>
B	sala de profesores	20 m <sup>2</sup>
C	baños niños	10 m <sup>2</sup>
D	baños niñas	10 m <sup>2</sup>

La planta básica da para extensiones tanto laterales como frontales.



hacia un lado

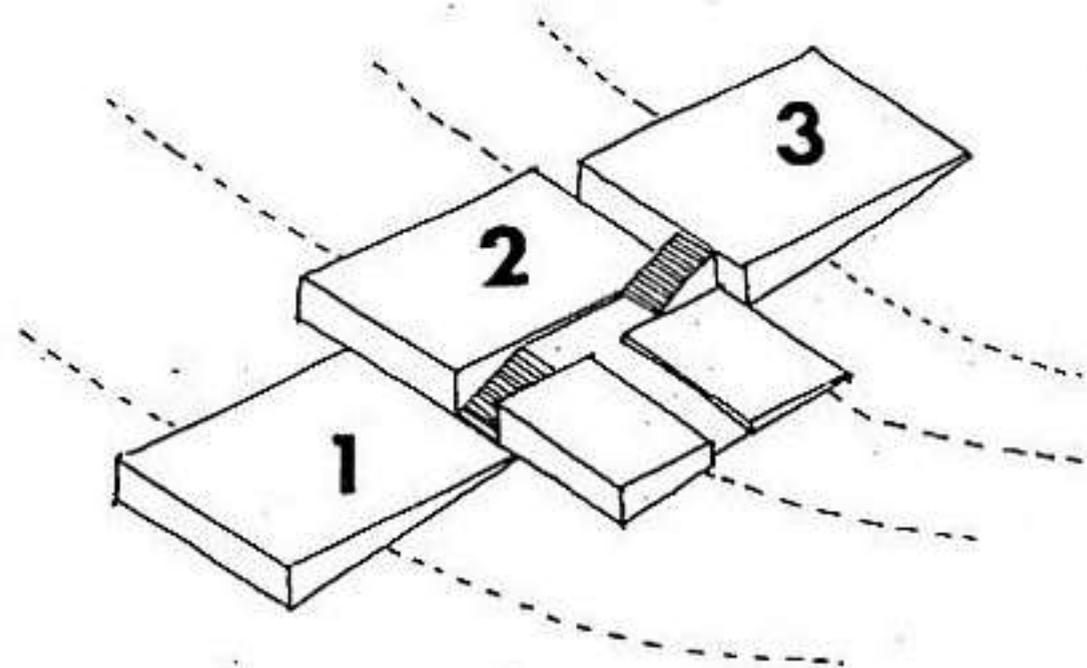
Distribución de los espacios:



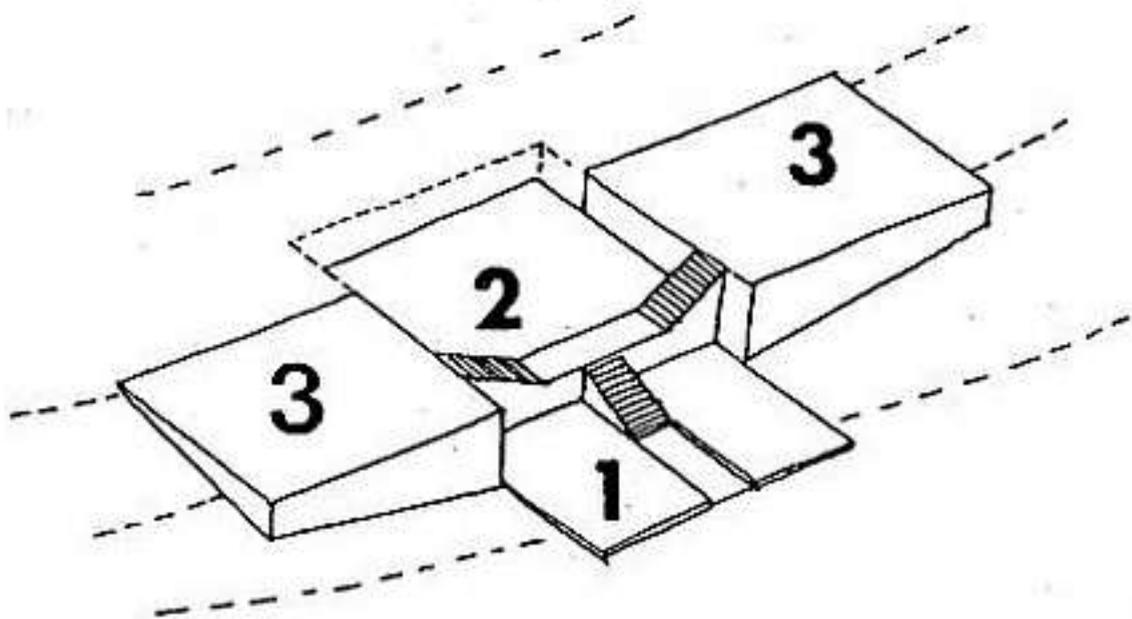
hacia el frente

La manera de extensión dependerá de las dimensiones del terreno, dirección del acceso, tipo de vegetación y suelo.

Nuestra planta básica puede adaptarse a terrenos inclinados:



Los espacios están en tres niveles, subiendo de la izquierda hacia la derecha, del nivel 1 hasta el nivel 3, el cual está más alto.



Aquí los espacios están también en tres niveles pero ahora suben del frente hacia los lados.

Muchas veces con el crecimiento de la escuela, entrarán otras funciones que necesitan espacios especiales:

- Una sala grande para gimnasia y conferencias; servirá también para las fiestas y reuniones sociales.
- Un taller, que servirá para capacitar tanto a los alumnos de la escuela como a sus padres, y también se pueden hacer herramientas para la comunidad.

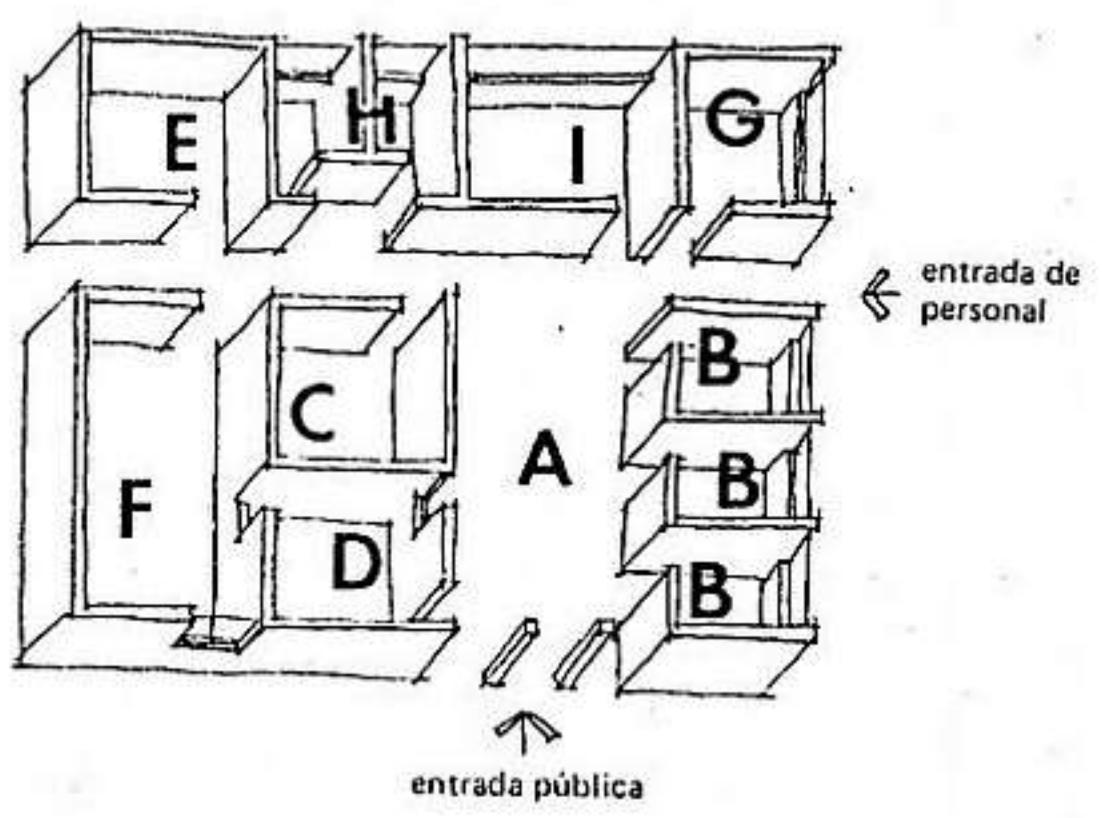
#### OBSERVACIONES:

- Las escuelas primarias no deberán ser muy grandes. Si la comunidad crece deberán abrirse nuevas escuelas en otras áreas, para que los alumnos no tengan que caminar demasiado.
- Se debe ubicar la escuela en áreas tranquilas, lejos de zonas con tráfico, especialmente de carreteras.
- Tampoco pueden localizarse en zonas cercanas a industrias o a otras actividades ruidosas y contaminantes, para no perjudicar la salud.
- Hay que usar para la construcción, los mismos materiales que se usan localmente para las viviendas. La escuela debería acoplarse al aspecto de la comunidad y no ser un elemento visual extraño.
- Alrededor de los edificios de la escuela, en las áreas de juego, hay que plantar árboles que darán sombra y frutos a los alumnos.

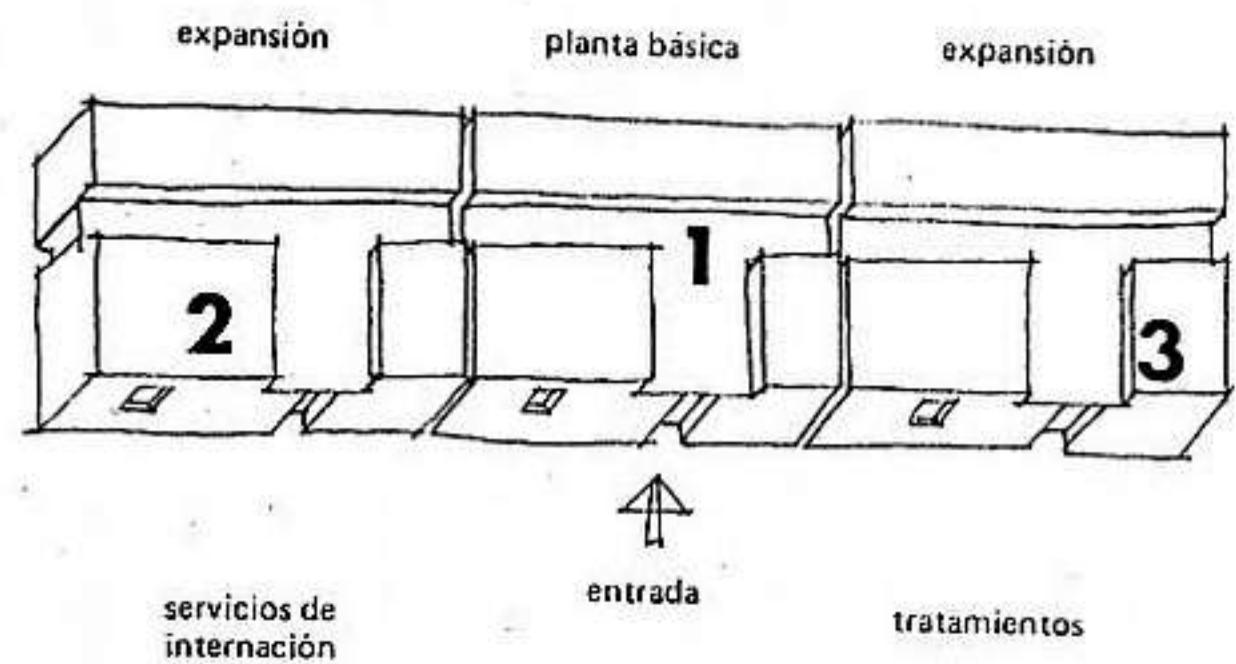
CLINICA

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	recepción espera	40 m <sup>2</sup>
B	sala de examen	10 m <sup>2</sup>
C	laboratorio	20 m <sup>2</sup>
D	despensa, almacén	20 m <sup>2</sup>
E	sala de cirugía menor	20 m <sup>2</sup>
F	enfermos	40 m <sup>2</sup>
G	cocina	20 m <sup>2</sup>
H	baños	20 m <sup>2</sup>
I	sala de personal	20 m <sup>2</sup>

Distribución de los espacios:



Las expansiones para hacer una clínica con más servicios de medicina, se harán como se indica:



Aquí se ha aumentado la parte central (1) con otra parte donde hay más camas (2) y una parte con más oficinas para la clínica (3).

Para una ampliación mayor de los servicios, necesitará los servicios de un especialista, ya que un plan mal pensado puede causar graves pérdidas de tiempo y de circulación en un hospital. Hay que considerar también el clima local para que los espacios de los pacientes no queden húmedos o calientes.

Además, en un hospital se utilizan muchos instrumentos que necesitan electricidad y agua así que desde el principio el diseñador debe considerar muy bien donde ubicar las tuberías de servicios de dotación.

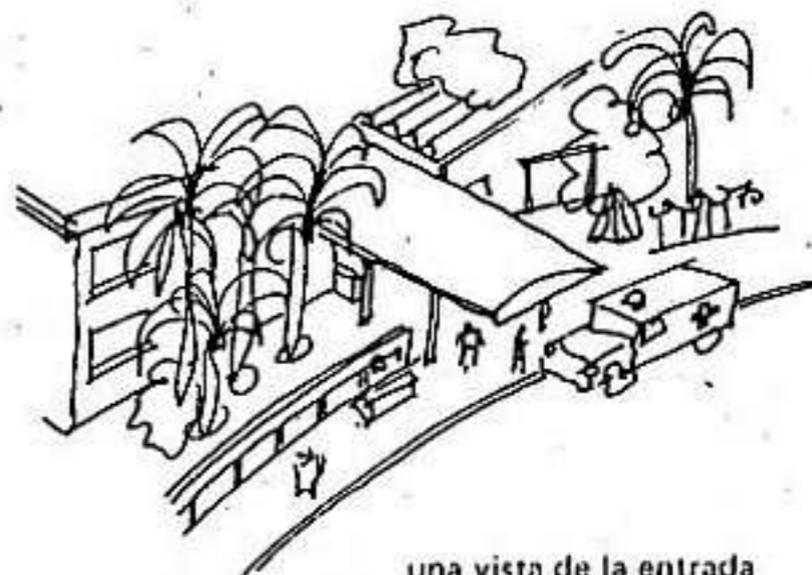
También una sala de radiografía por ejemplo, necesita un acabado especial, para que los rayos no causen daños a las personas de otras salas.

## DESCRIPCION DEL USO DEL ESPACIO:

- A El área de recepción y espera sirve para el primer contacto con los pacientes. Una enfermera-recepcionista decide si el tratamiento es inmediato o si es necesaria la intervención de un médico.
- B Las salas de examen, son varios cubículos con área de vestidores, mesa para instrumentos y una camilla.
- C El laboratorio es para pruebas sencillas, también se usa para guardar el instrumental y equipo médico.
- D La despensa se usa para guardar los medicamentos y los materiales de la sala de enfermos (sábanas, etc.). También se usa para distribuir medicinas a los pacientes externos.
- E La sala de cirugía menor es para pequeñas operaciones de emergencia.
- F La sala de los enfermos se utiliza para la recuperación de operaciones; por ejemplo partos y casos de tratamiento local.
- G Una cocina, tanto para preparar la comida de los enfermos como del personal.
- H Sala de personal para descansar, vestirse y guardas sus efectos personales.

## OBSERVACIONES:

- ⇒ El acceso a la clínica debe ser fácil; una ubicación céntrica, pero al mismo tiempo en un lugar silencioso, sería esencial.
- ⇒ Muchas de las recomendaciones para las escuelas también se aplican a clínicas, como es el uso de materiales, el evitar la contaminación y aspectos de vegetación alrededor de los edificios.
- ⇒ Se trata de tener las entradas de pacientes, emergencia y servicio (alimentos, materiales), separados uno de otro.
- ⇒ Se debe hacer en la fachada del frente, una entrada muy amplia y protegida, pues ésta sirve para la llegada de pacientes --protección del sol y lluvia—. En caso de desastre, los pacientes podrán esperar ahí, mientras se usa el área de recepción para exámenes y tratamientos.



una vista de la entrada

# AYUNTAMIENTO

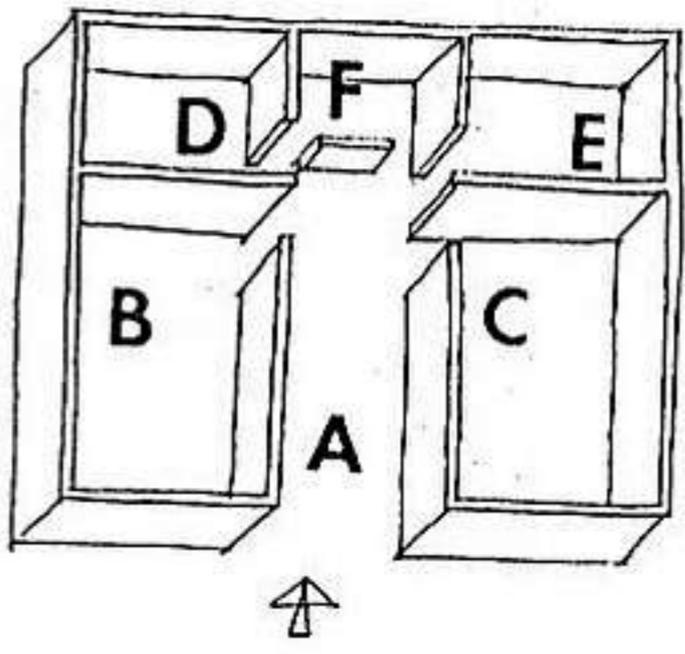
	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	recepción y control	variable depende del tamaño del municipio
B	administración	
C	salas de autoridades	
D	archivo	
E	sala de reuniones	
F	área de servicio, baños	

La distribución muestra la relación entre los espacios. El área de recepción tiene una sola entrada para control de acceso desde la calle. Al mismo tiempo, hay acceso del público a los espacios, como la administración y a las salas de autoridades.

La administración de la municipalidad está al lado del archivo, y las autoridades tienen su sala de reuniones cerca. Las áreas de servicio —almacén, baños, tal vez una cocina con restaurante—, quedan al fondo con su propio acceso de materiales.

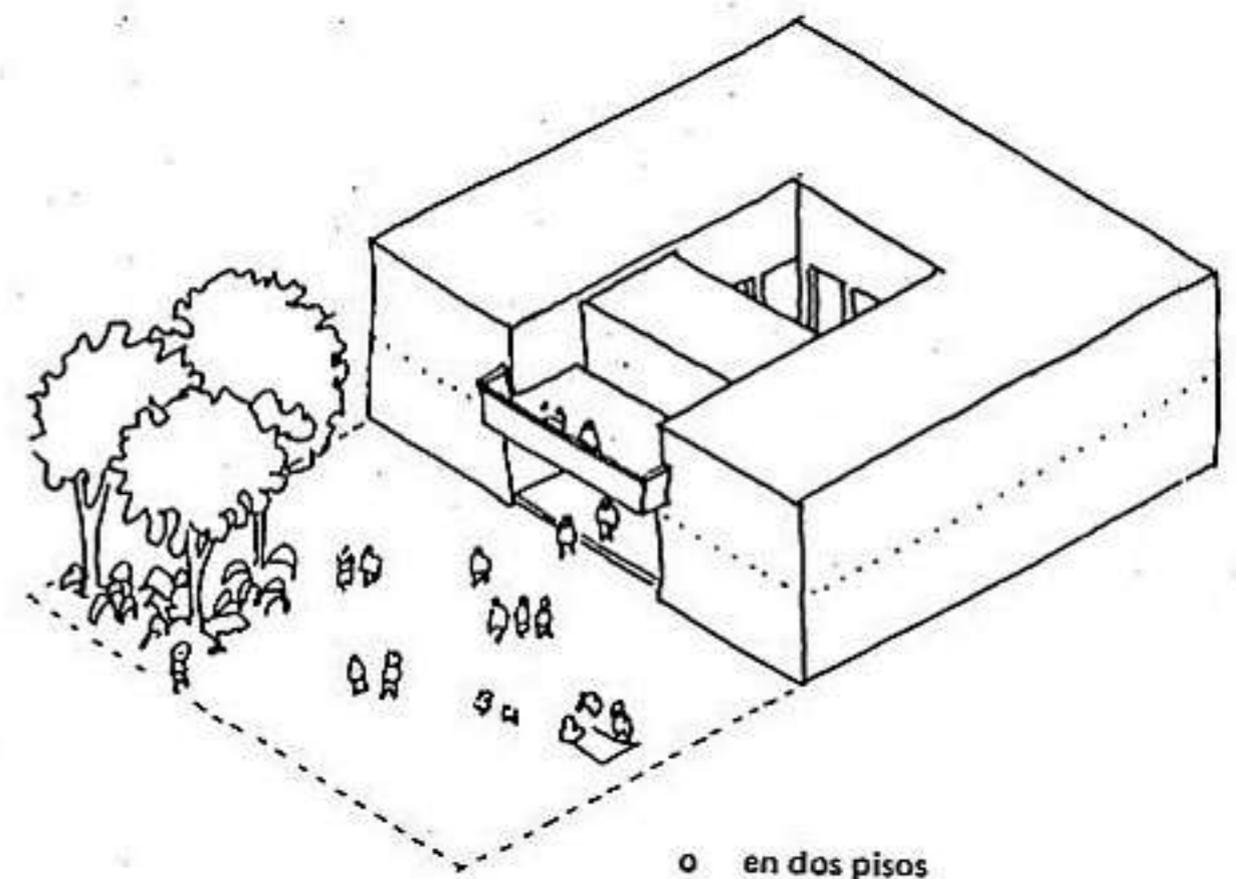
Como muchas veces el ayuntamiento es el edificio más grande en un municipio pequeño, sería recomendable darle importancia a su construcción. Generalmente se coloca en la plaza mayor, el zócalo, y puede tener más de un piso. En la parte baja se colocan las áreas A, B, D y F, mientras que C y E se colocan en el segundo piso.

Distribución de los espacios:



en un piso

entrada



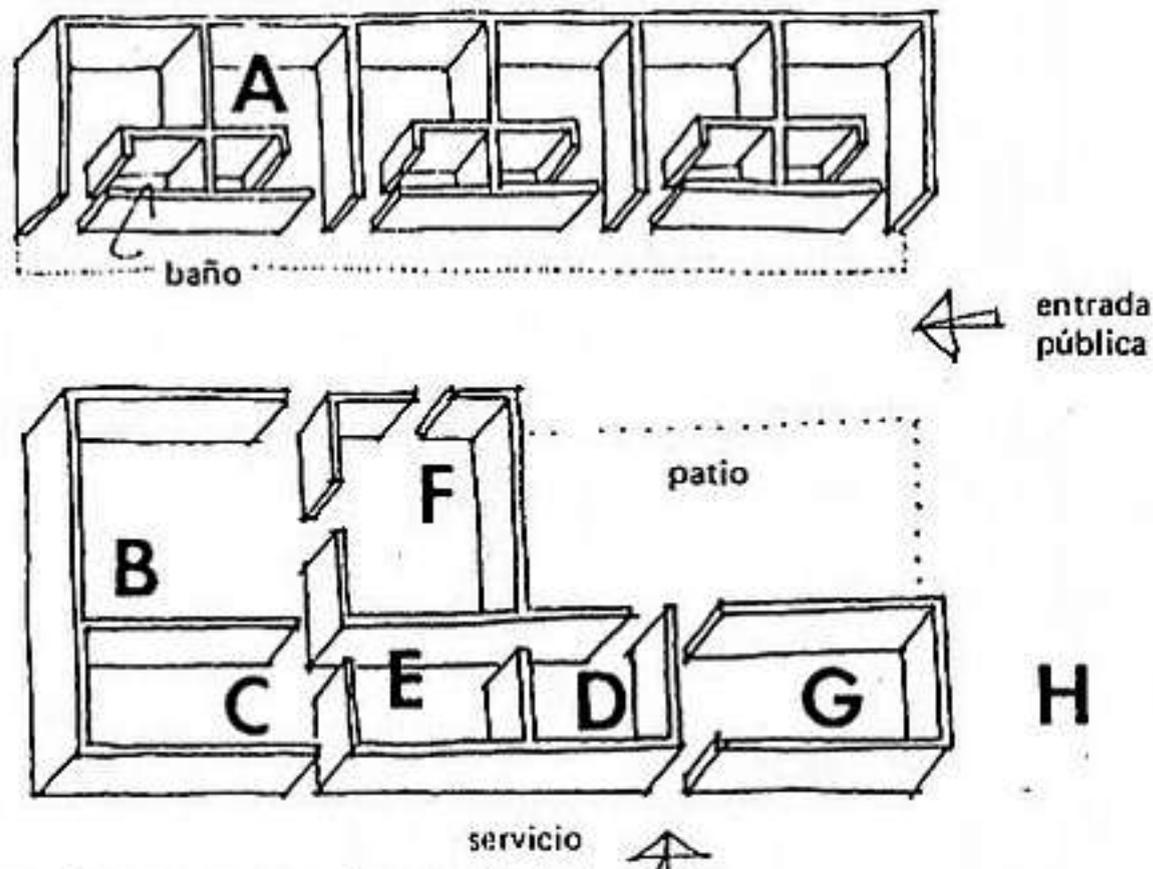
o en dos pisos

## HOTEL

## OBSERVACIONES:

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	cuarto (2 personas con baño)	mín. 20 m <sup>2</sup>
B	comedor	2
C	cocina	1
D	lavandería	0.5
E	vestidores personal	1
F	oficina	0.5
G	almacén	1
H	estacionamiento	16

## Distribución de los espacios:



no todos los cuartos están en el dibujo, hay más.

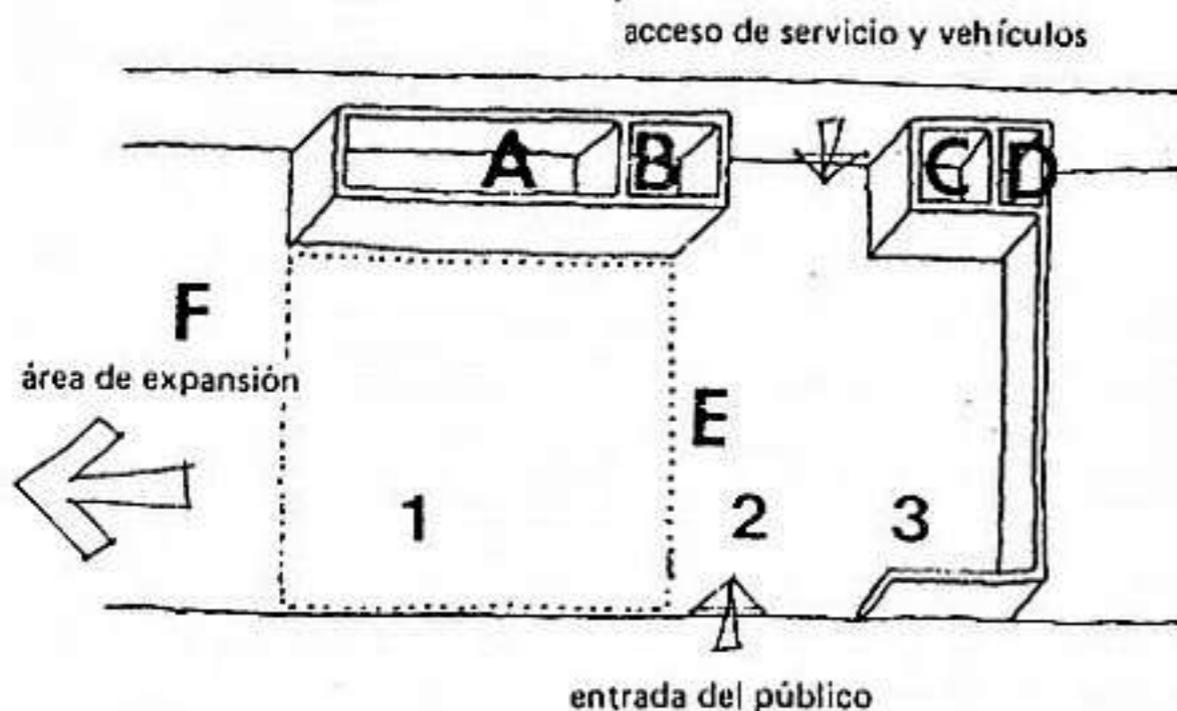
- ➔ Es muy difícil hacer un plano único para el diseño de un hotel, ya que éste es construido para el agrado de sus huéspedes. Es muy importante colocar los cuartos y espacios, como comedor y sala de espera, de tal manera que se disfruten más las ventajas ambientales, ya sea una vista al paisaje natural o a un edificio histórico, por ejemplo.
- ➔ El tipo de cuarto depende totalmente del ambiente natural (con balcones, terrazas o jardín) y el uso previsto, como estancia temporal (cerca de una estación) o una estancia de más tiempo (cerca de una playa o ciudad turística).
- ➔ Se trata de distribuir los espacios según sus usos e intercambios. Por ejemplo, un comedor junto a la sala de espera y un patio se pueden convertir en una gran área para un baile. Por otro lado, se ponen las áreas de servicio con sus tuberías juntas: cocina, lavandería, personal.
- ➔ Hay que tomar en cuenta la contaminación turística. Nunca se deben poner los edificios cerca de las atracciones turísticas como cascadas, bosques, monumentos. Los servicios de estacionamiento, tiendas, ruido de camiones y coches —fácilmente pueden terminar con el placer, que fue el motivo inicial de atracción.

**Nota:** Las dimensiones son de dos en relación con el número de cuartos. Por ejemplo, un hotel con 20 cuartos tendrá una cocina de  $20 \times 1 = 20$  metros cuadrados.

## MERCADO

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	equipo de tiendas	variable
B	lavandería	variable
C	baños públicos	mín. 20 m <sup>2</sup>
D	basurero	mín. 20 m <sup>2</sup>
E	basurero	mín. 10 m <sup>2</sup>
F	zona de puestos	

Distribución de los espacios:

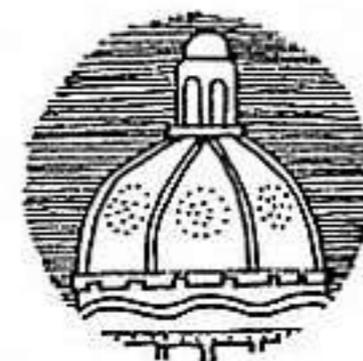


## DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS:

- A** Es un área cubierta y cerrada, donde se guarda el equipo para armar las tiendas en la zona abierta del mercado. También se puede incluir ahí una sala para la administración del mercado.
- B** Una sala cubierta para lavar el equipo del mercado y guardar el material de limpieza.
- C** Baños públicos.
- D** Basurero para guardar la basura del día hasta que se la lleven los camiones.
- E** Esta área se puede dividir en tres espacios de construcción distintos. El primero —el más grande— es el área del tianguis, donde los vendedores levantan sus tiendas desmontables, hechas con materiales propios o rentados por el municipio. (1).

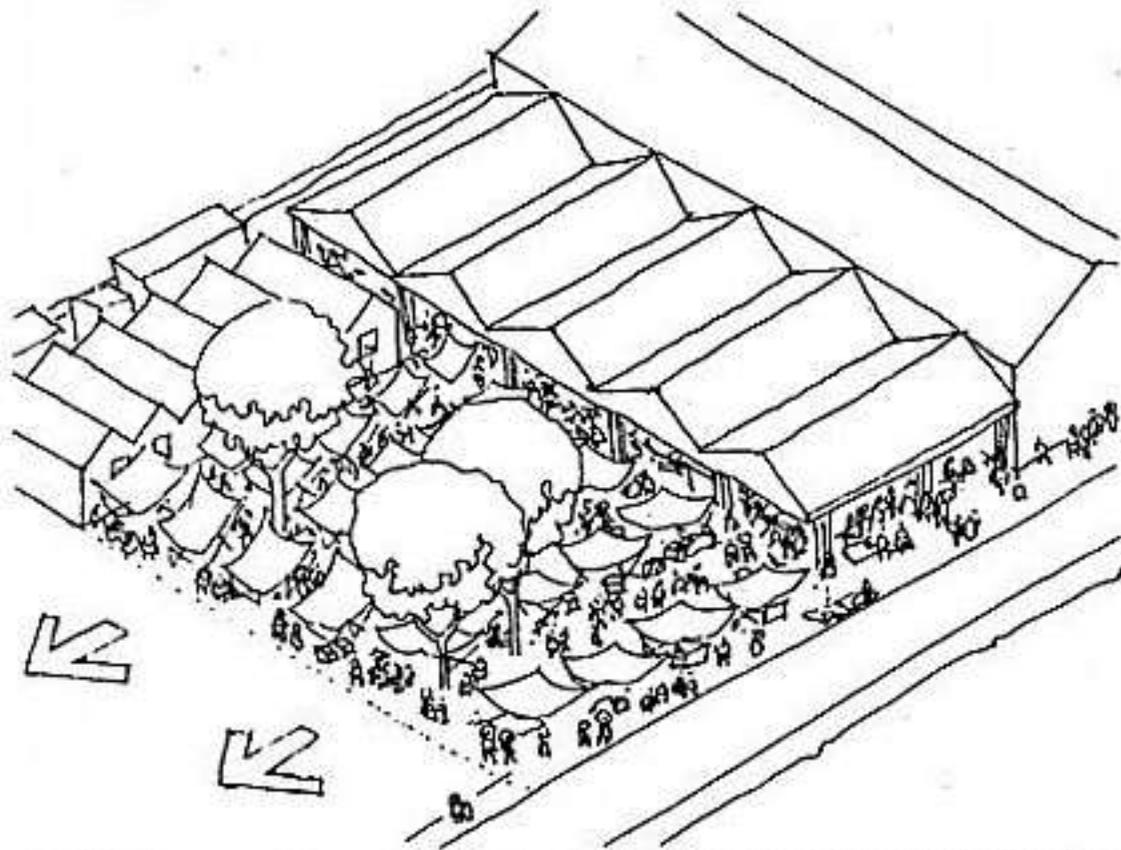
El segundo espacio es cubierto, puede ser un portal ancho donde los vendedores ponen sus cosas sobre mesas. (2).

La tercera es una área ya construida en forma de locales permanentes. (3).

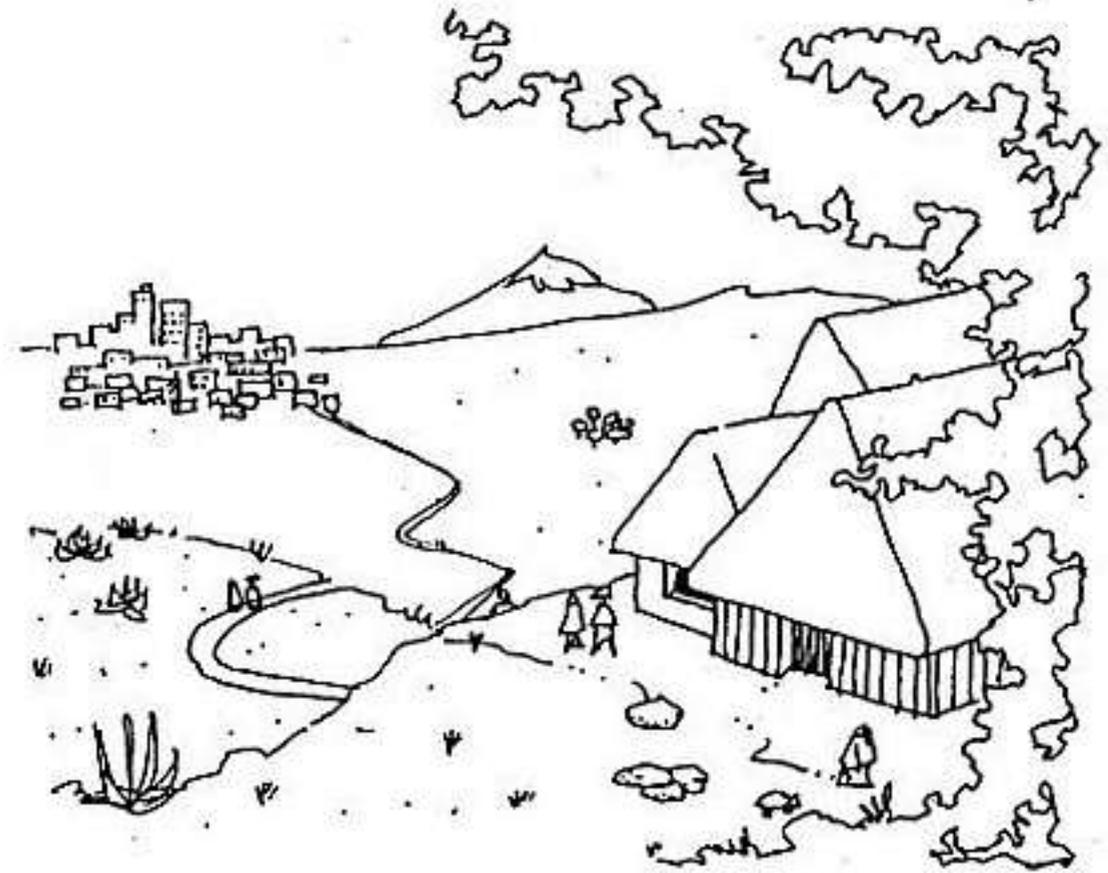


## OBSERVACIONES:

- ➔ El acceso es muy importante. Si es posible debe separar el estacionamiento de camiones de carga del acceso del público.
- ➔ Junto al acceso de los camiones —área de descarga— hay que colocar los servicios: almacenamiento, baños, basureros, lavandería. Estos servicios deben agruparse por facilidad y economía.
- ➔ Es recomendable tener un área para expansión, que serviría de estacionamiento provisionalmente.
- ➔ El área abierta del mercado podría servir en ocasiones para exhibiciones o fiestas. Por lo tanto, debe procurarse que el lugar sea agradable, con terrazas y árboles al lado.

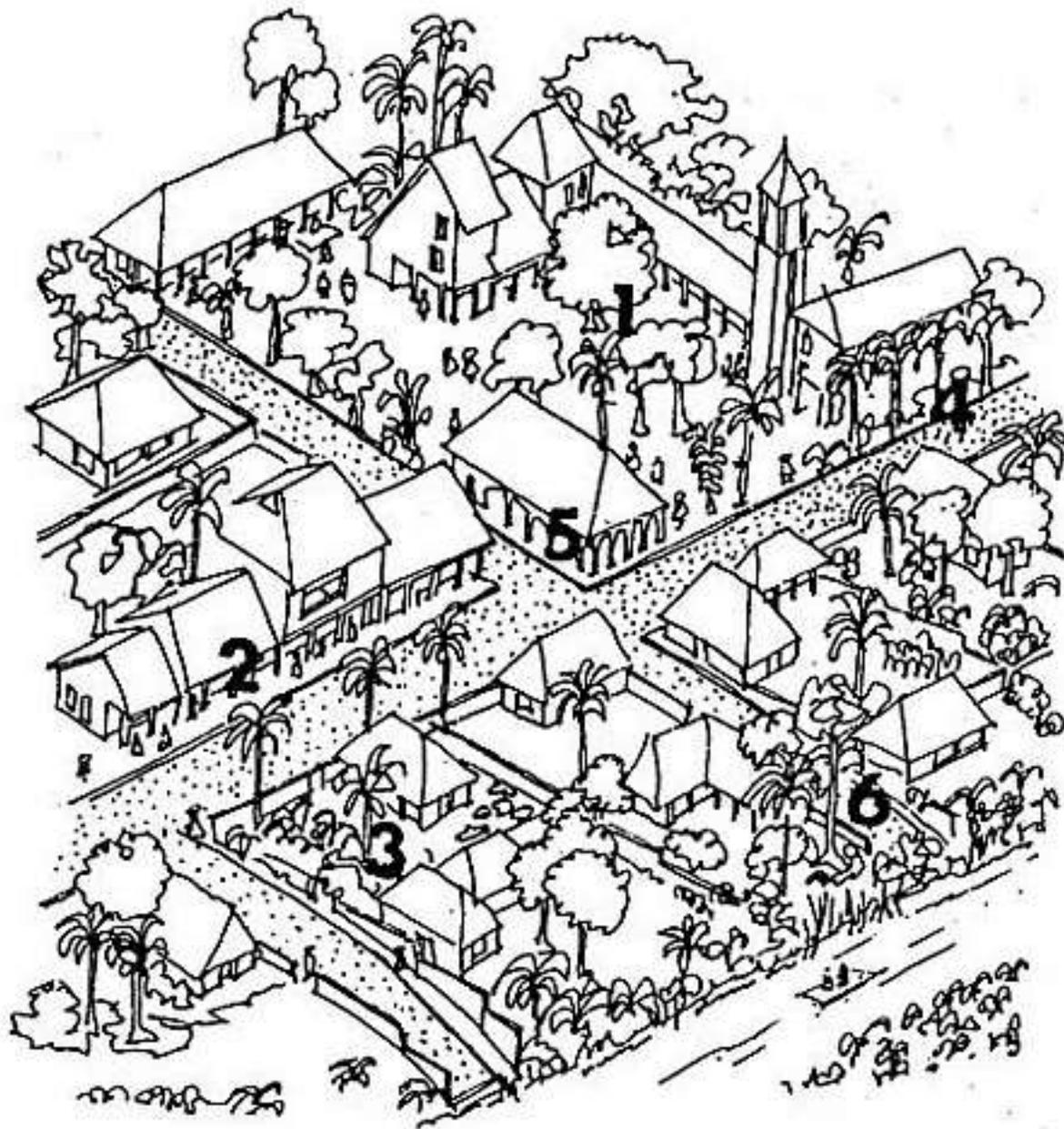


El dibujo muestra una forma de colocar los espacios. Es sólo un ejemplo, pues hay muchas posibilidades, dependiendo de la situación del terreno, las vías de acceso y los edificios cercanos existentes.



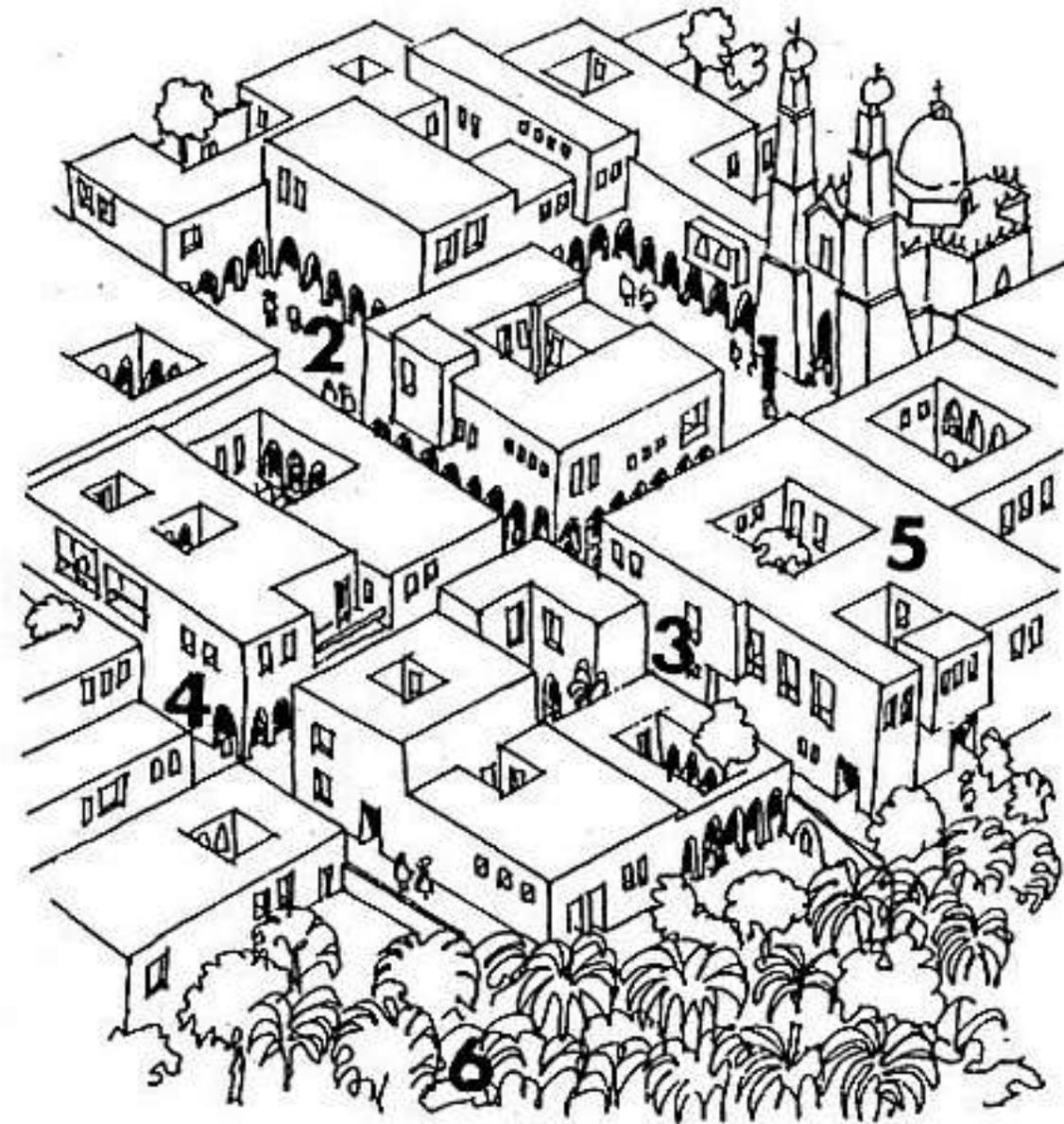
## AGRUPAMIENTOS

Las viviendas de zonas trópico-húmedo tienen una forma diferente de las de las zonas secas o frías. Igualmente un grupo de viviendas, sea de una aldea o una ciudad, tienen su propia forma, dependiendo de las condiciones de sus alrededores o su medio ambiente.



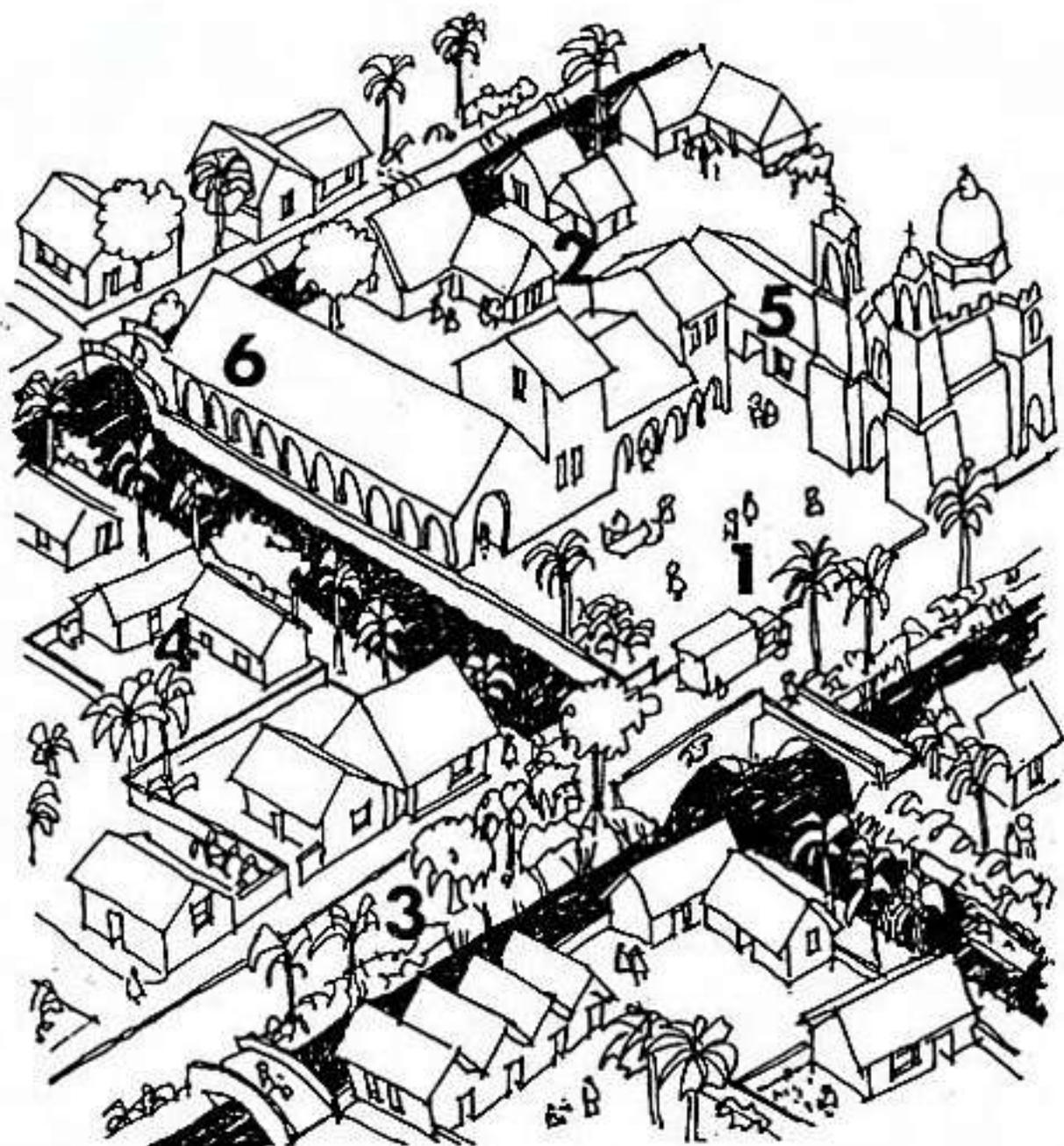
### TROPICO HUMEDO:

- (1) Plazas arboladas.
- (2) Areas comerciales con portales para protección contra la lluvia.
- (3) Viviendas con espacio alrededor para ventilación.
- (4) Calles anchas con árboles-sombra.
- (5) Techos grandes sobre columnas para actividades públicas.
- (6) Calles que siguen los riveles del terreno, con drenaje para ríos o lagos.



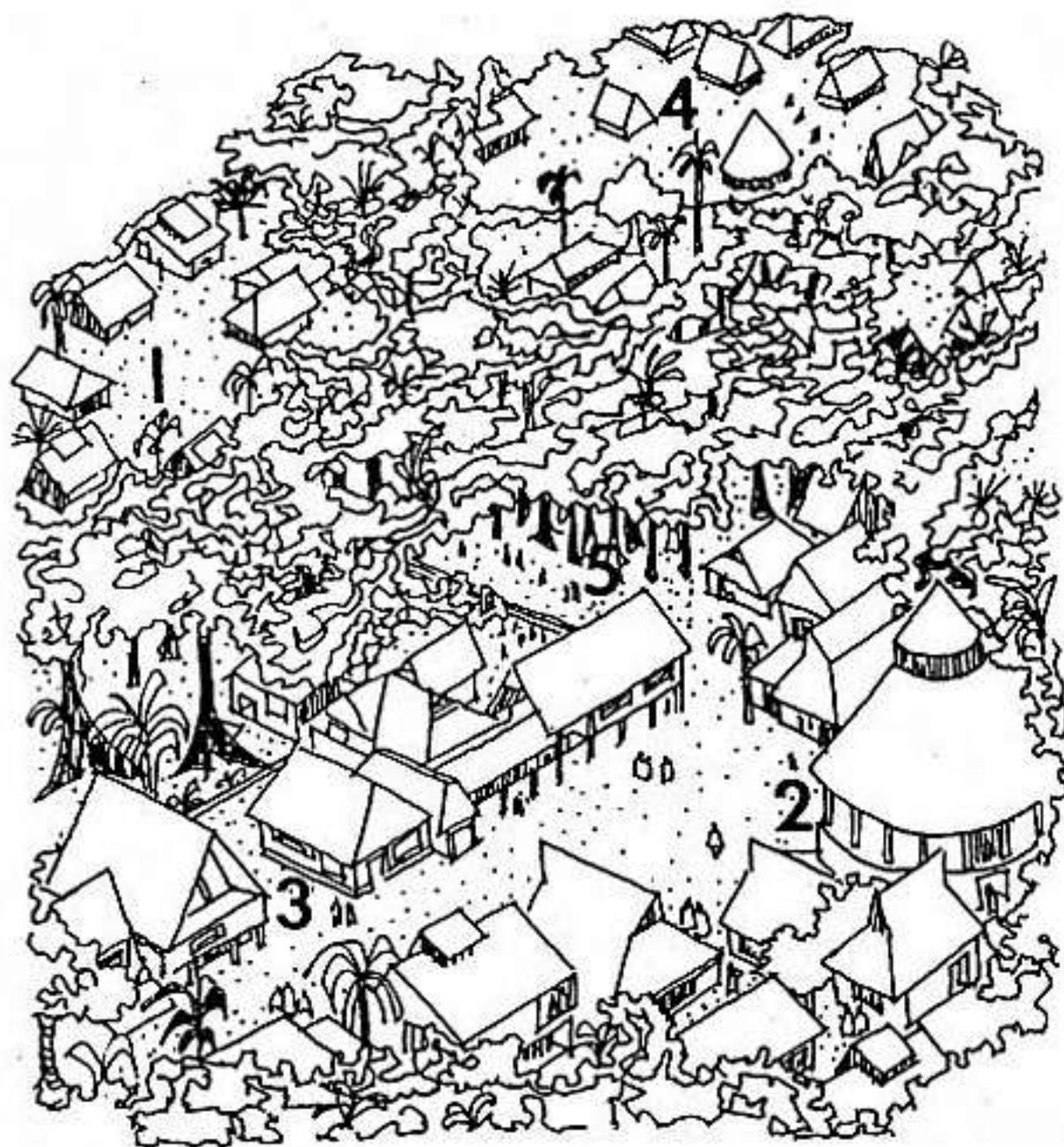
### TROPICO SECO:

- (1) Plazas pequeñas con edificios más altos para tener más sombra.
- (2) Areas comerciales con portales-sombra.
- (3) Calles principales, dirección norte-sur, así siempre un lado tendrá sombra.
- (4) Calles estrechas, tienen más sombra.
- (5) Casas juntas con patios arbolados.
- (6) Parque en la parte más baja donde se acumule el drenaje.



AREA PANTANOSA:

- (1) Plazas menos grandes al lado de canales.
- (2) Calles estrechas, transporte a través de canales.
- (3) Arboles al lado de canales para protección de los bordes.
- (4) Casas juntas, ventilación por la vía de los canales.
- (5) Viviendas de varios pisos con almacenes abajo.
- (6) Zonas de comercio donde hay un cruce de canal y calle (alrededor de los puentes).



AREA FORESTAL:

- (1) La ciudad consiste en un grupo de claros en la selva, con sus caminos de conexión entre los árboles.
- (2) Bajo los árboles del borde habrá plaza; los edificios llenan los claros y tienen grandes techos con aleros.
- (3) Casas separadas para mejor ventilación.
- (4) Hacer claros en las partes más altas del terreno, drenaje hacia la parte de la selva no talada.
- (5) Los caminos son elevados del suelo para que no se inundan durante las lluvias.

## CONSTRUIR EN PANTANOS

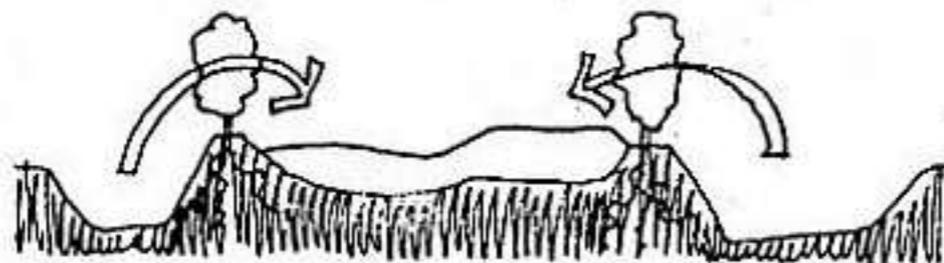
Cómo empezar un asentamiento en una zona inundable o pantanosa:



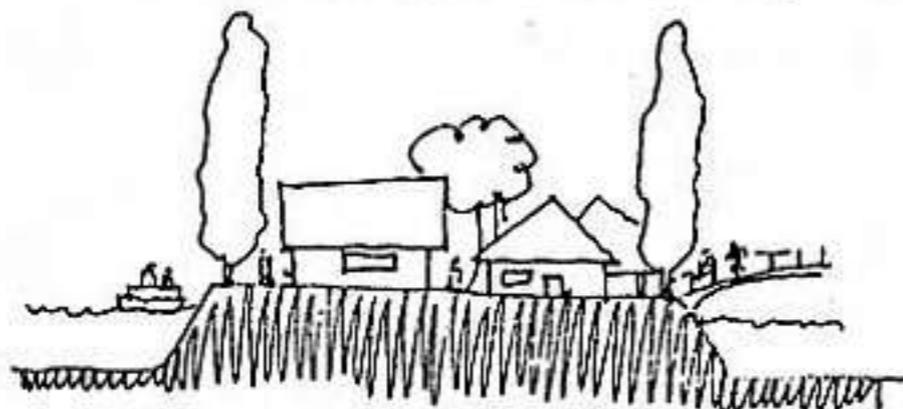
- 1** Hacer diques y plantar árboles tipo "ahuejotls".



- 2** Hacer canales e islas, utilizando la tierra de los canales para llenar el área entre los diques.



- 3** Cuando no haya tierra firme, construir casas ligeras. Cuando el suelo esté más asentado construir lo demás.



como nuestras chinampas . . .

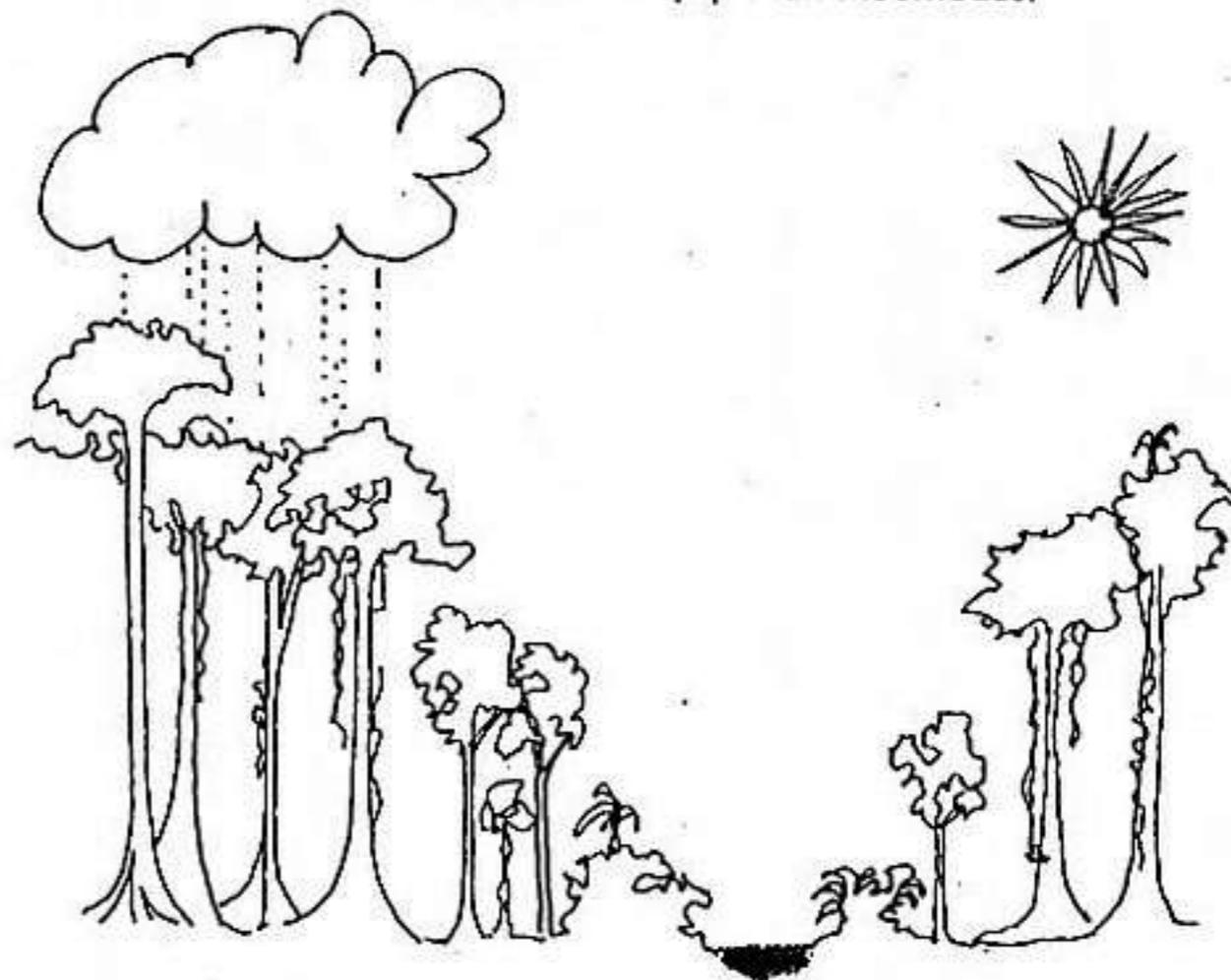
## ASENTAMIENTOS EN LA SELVA

Para preparar el terreno de un asentamiento en la selva, hay que tomar en cuenta lo siguiente:

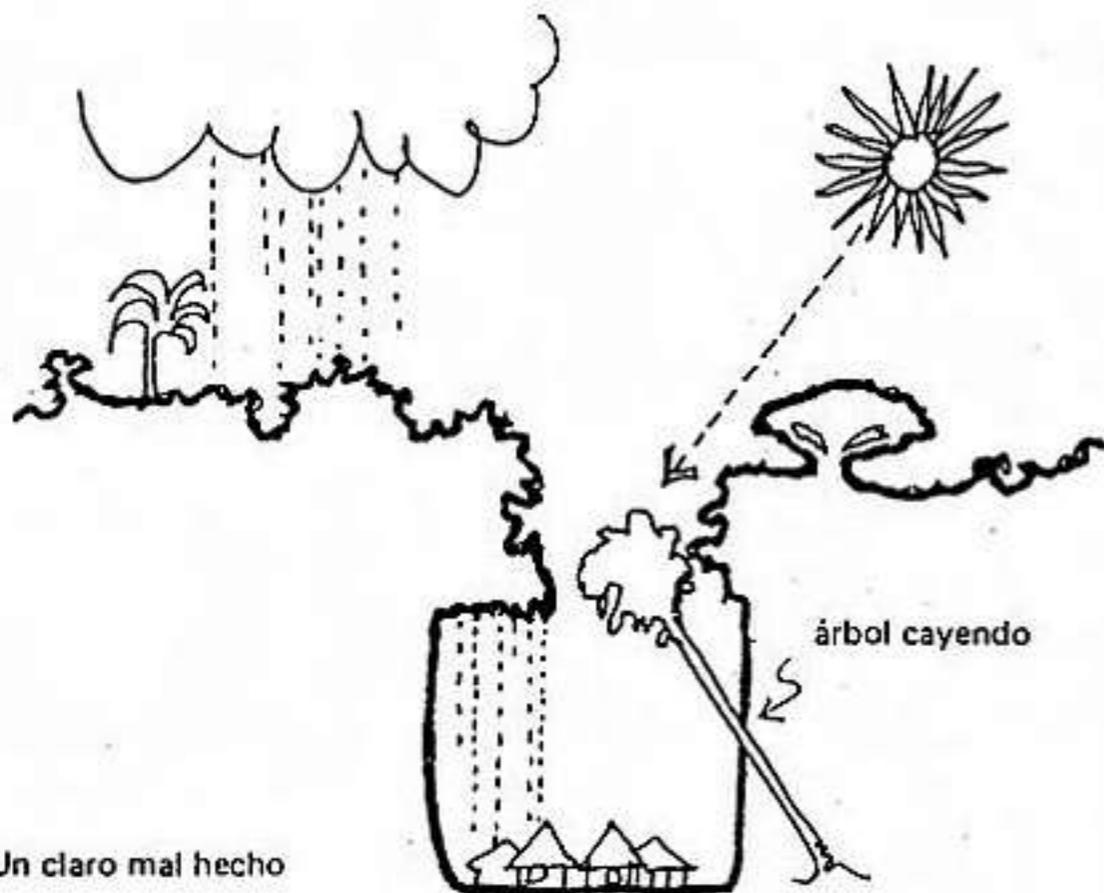
La vegetación —las plantas— forman también un agrupamiento natural, donde una especie depende mucho de la otra. Los claros naturales, por ejemplo donde hay cauces de un río tiene árboles más chicos cerca, mientras los más grandes quedan más alejados.

Talar la selva para hacer grandes claros, invariablemente destruirá toda la localidad, y lo que era un área verde queda rápidamente convertida en un desierto, el cual no será nunca más como antes fue.

Además las viviendas construidas allí, quedan incómodas.



un claro natural tiene la forma de "v" de un río.

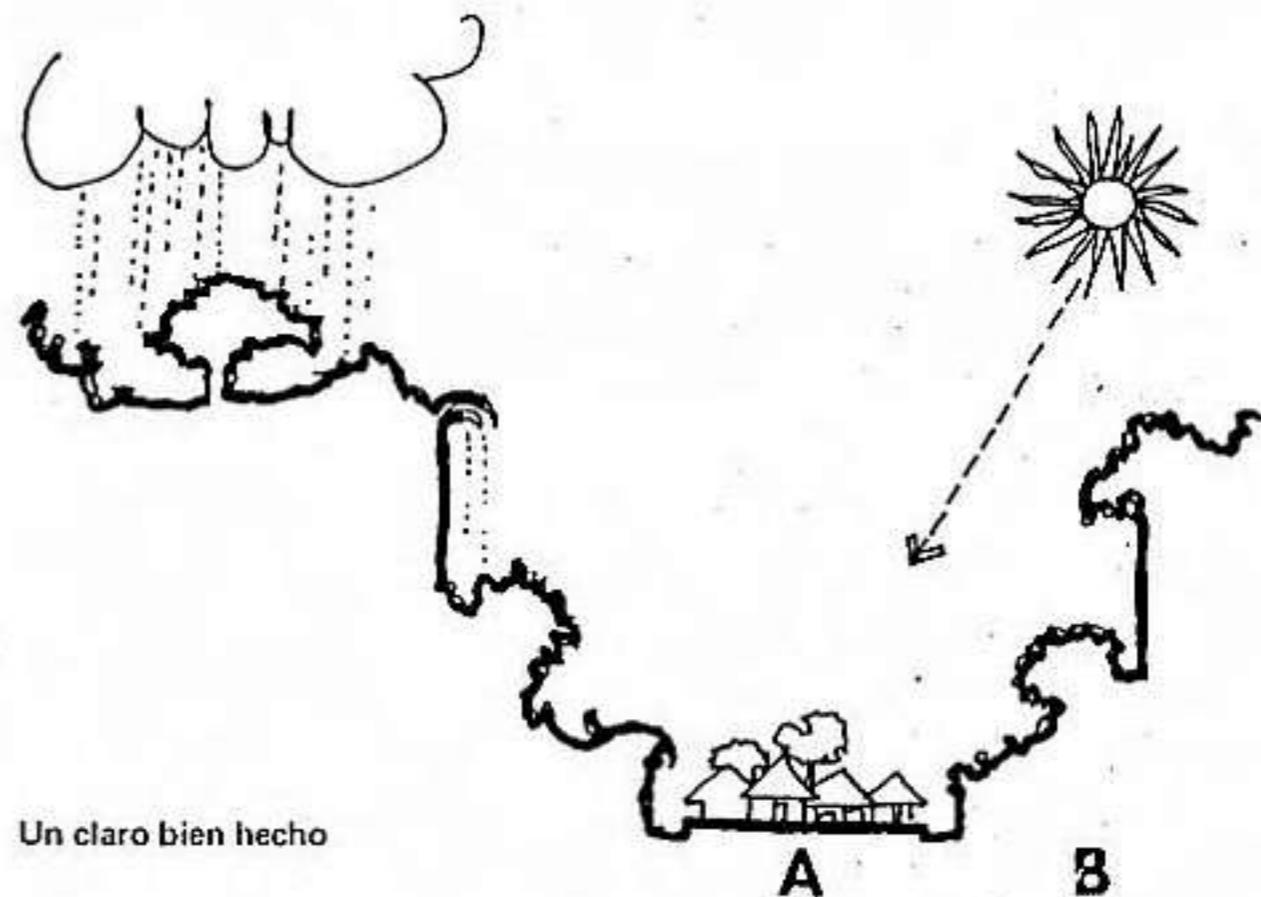


Un claro mal hecho

¿Por qué?

- ⇒ Las raíces de los árboles altos generalmente no son muy profundas, entonces, sin el apoyo natural de los árboles chicos, los árboles grandes caen hacia el centro por un viento fuerte.
- ⇒ Después de la lluvia, el agua seguirá goteando durante mucho tiempo.
- ⇒ Los rayos del sol no alcanzan a penetrar en el claro para secar el suelo y los techos de las casas.

**Nota:** El dibujo de arriba muestra un corte de la floresta con la fachada de las casas. El corte se muestra con una línea más gruesa.

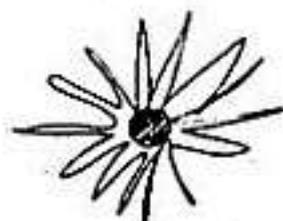


Un claro bien hecho

- ⇒ Los árboles grandes tienen apoyo de los más chicos. En la parte (A) del claro se talan todos, en la parte (B) sólo los árboles más altos.
- ⇒ Las aguas de lluvia corren en pequeños canales desde el claro hacia la selva. Es importante evitar que haya agua estancada, la cual dará por resultado la creación de mosquitos.
- ⇒ El sol puede penetrar para secar las casas.

Entre las casas se plantan árboles para dar frutos y sombra.

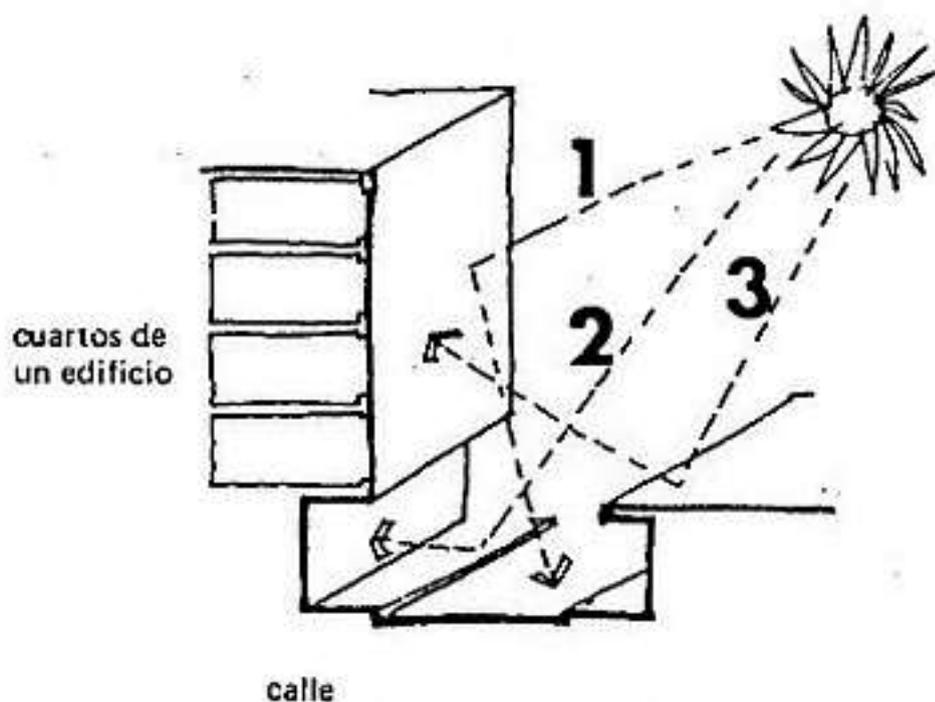
Tenemos tres aspectos del clima a considerar para el diseño de una vivienda, el sol, la lluvia y el viento.



## SOL

Tenemos que ubicar las casas de tal forma que unas no calienten a otras a través de la reflexión de los rayos solares.

Abajo se vé un corte de una calle en un agrupamiento mal proyectado, mala orientación y forma del grupo:



- (1) Los rayos del sol caen sobre un edificio con fachada de vidrio, éstos a su vez son reflejados a la calle y otras edificaciones, dando calor por todas partes.
- (2) Calle de asfalto, absorbe mucho calor que irradia a la gente.
- (3) Los techos planos reflejan los rayos hacia la fachada del edificio opuesto y calientan las habitaciones.

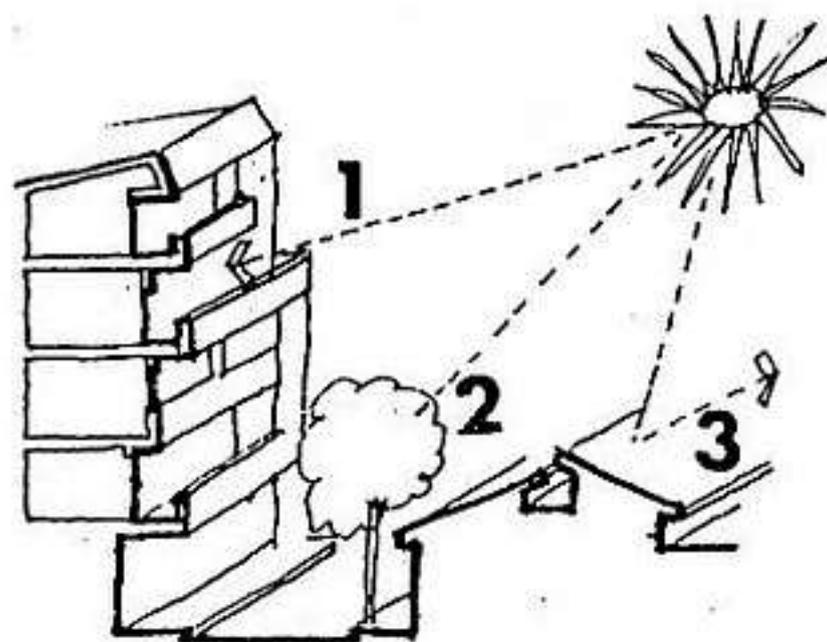
Los dibujos de esta página son del tipo vista en corte.

No es tan difícil construir una vivienda cómoda.

Hay que pensar cómo evitar calor excesivo, causado por los rayos solares. Claro, toda edificación se calienta, pero algunas más que otras. Y poner aparatos para enfriar es muy caro, se gasta mucha energía.

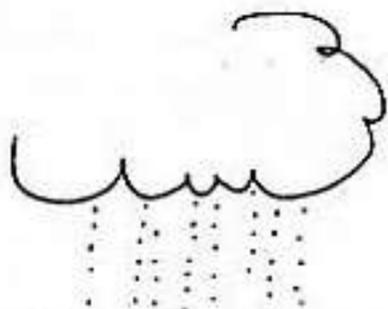
Vale la pena pensar antes, dónde el calor no puede entrar. Cuando es inevitable, entonces piensa cómo este calor puede salir. Recuerda que el aire caliente sube.

Es mejor hacer:



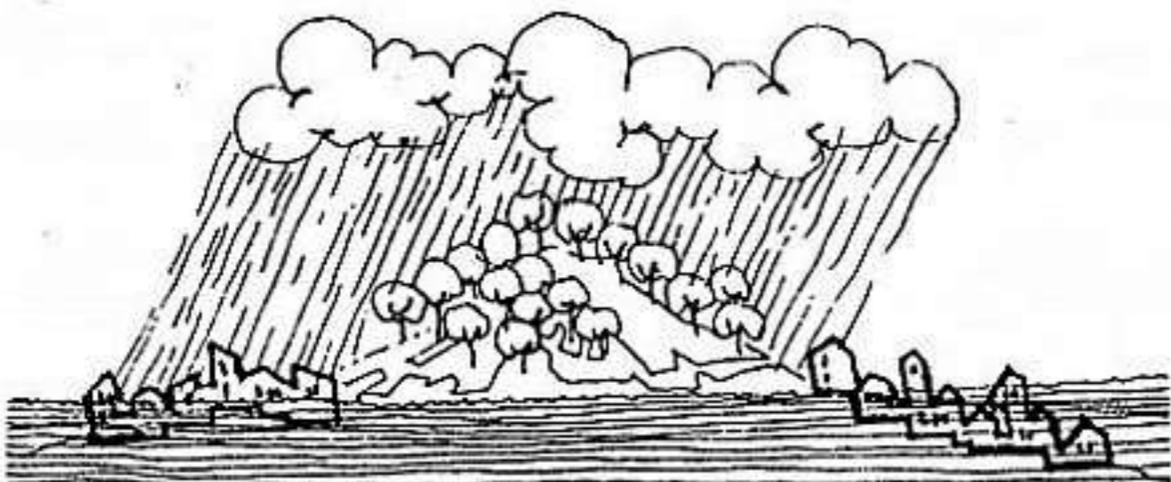
- (1) Los rayos caen sobre una fachada irregular; la fachada da sombra a ella misma.
- (2) Hay árboles que dan sombra sobre el asfalto.
- (3) Los techos son de diferentes formas e inclinados, entonces hay una reflexión irregular; además partes más elevadas dan sombra a las otras partes.

## LLUVIA:

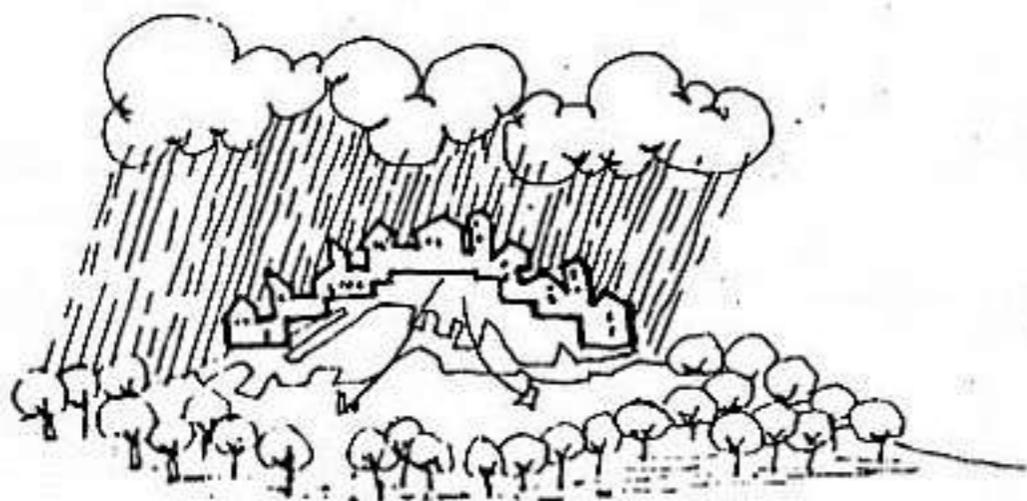


Tenemos que ubicar los agrupamientos y sus casas en las áreas más altas de una zona, dirigiendo el agua a las partes bajas donde estén plantados los árboles. Esto es en zonas lluviosas, en zonas secas es al contrario.

Aquí las casas en la parte baja se inundan . . .



Aquí las casas quedan bien arriba de las aguas:

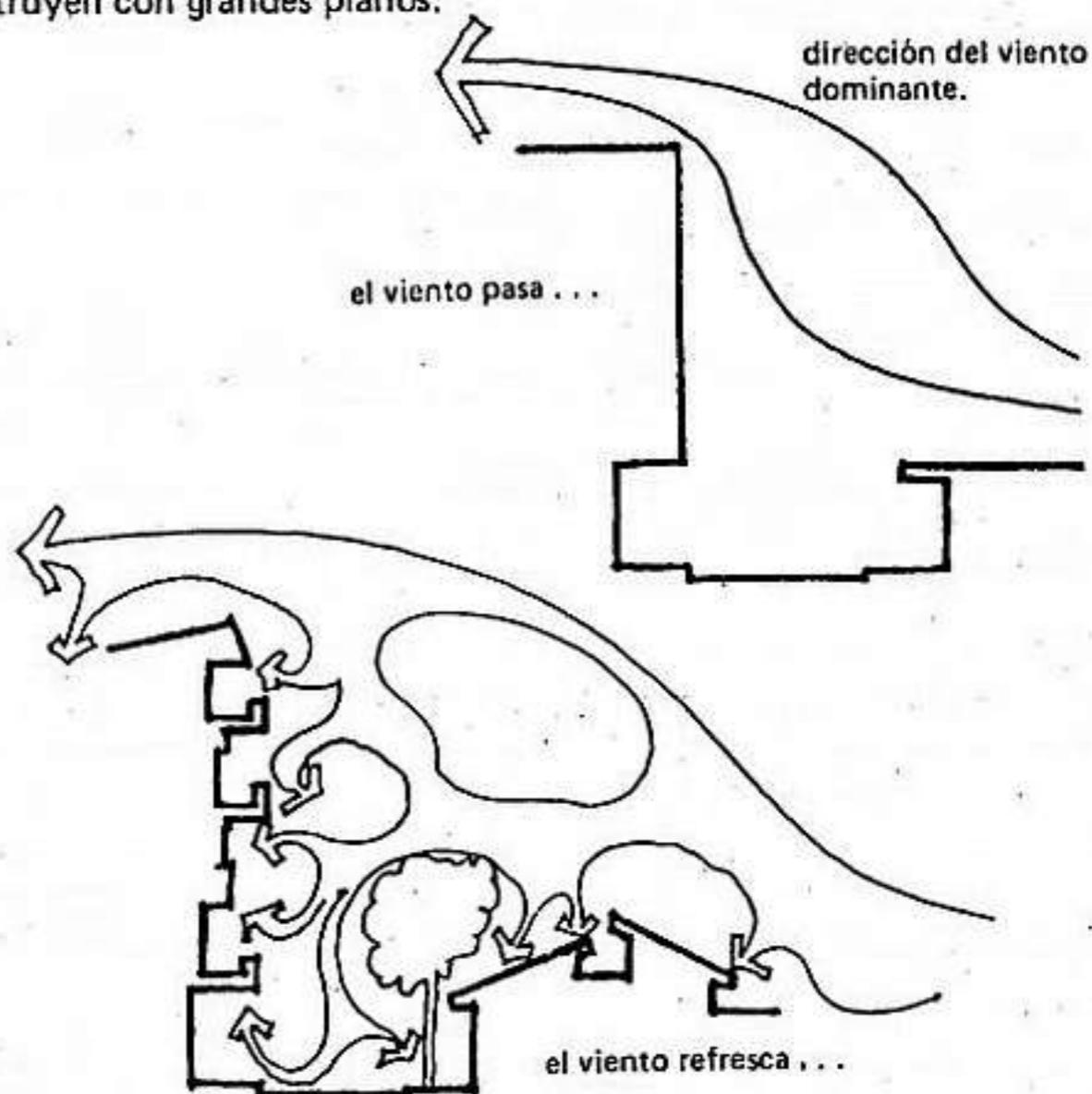


## VIENTO:



Tenemos que evitar que en zonas calientes la brisa, la cual proviene del aire fresco, se "deslice" sin penetrar en las habitaciones.

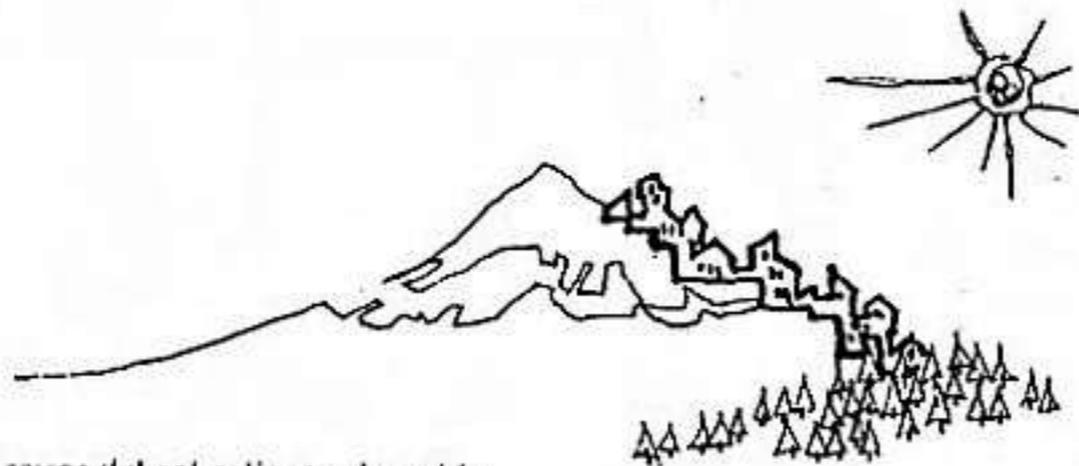
El viento pasa por los edificios casi sin tocarlos, cuando se construyen con grandes planos.



El viento tiene que dar muchas vueltas, refrescando las fachadas y techos. Esto se consigue, construyendo balcones y techos con inclinaciones.

Así es también en la ubicación de aldeas en relación con los aspectos del ambiente, como las características del suelo —por ejemplo colinas— y sol o vientos.

Abajo se pueden ver los efectos del sol y del viento sobre una aldea bien ubicada.



los rayos del sol calienta el pueblo

Aquí estamos en una zona fría. Entonces hay que ubicar el pueblo de tal manera que el sol pueda calentar las viviendas.



el viento frío pasa por encima

En la zona hay que buscar protección de los vientos fríos. La colina forma una barrera natural contra el frío traído por el viento.

Por el contrario, cuando estamos en una zona caliente, el pueblo queda al otro lado de la colina para tener por lo menos algunas horas de sombra.



el pueblo queda en la sombra

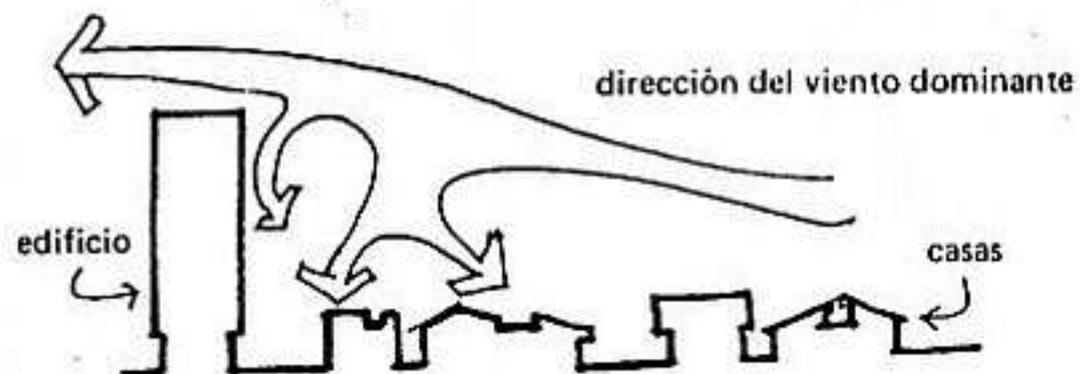
En el ambiente caliente se ha ubicado el pueblo del lado donde se recibe el máximo beneficio de las brisas.



la brisa entra en las habitaciones

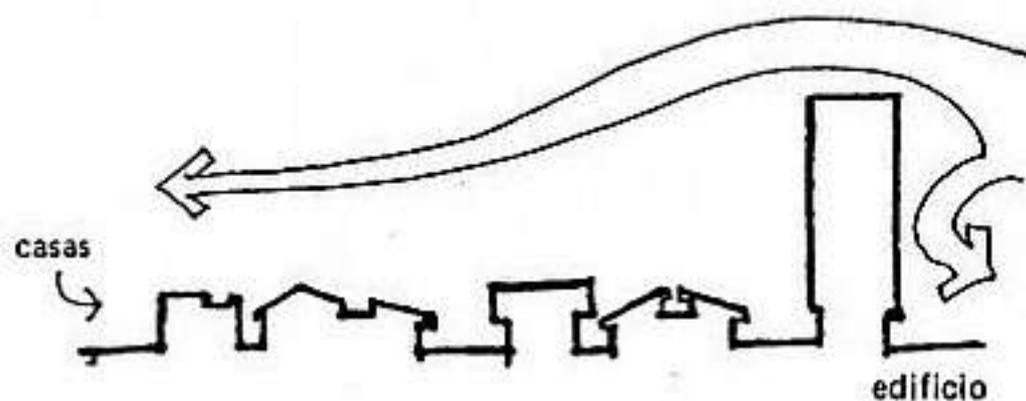
Los edificios grandes pueden ser ubicados para ayudar a otros edificios con protección o ventilación de los vientos dominantes.

## VENTILACION



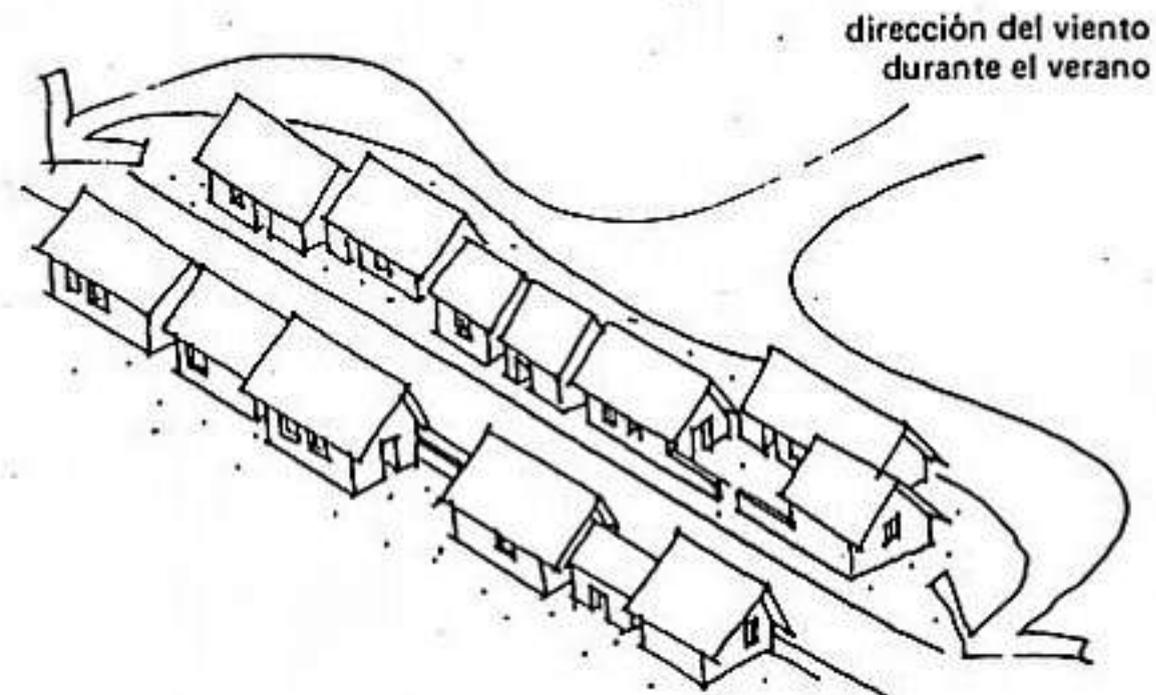
El viento está siendo dirigido hacia las viviendas más bajas para enfriarlas.

## PROTECCION

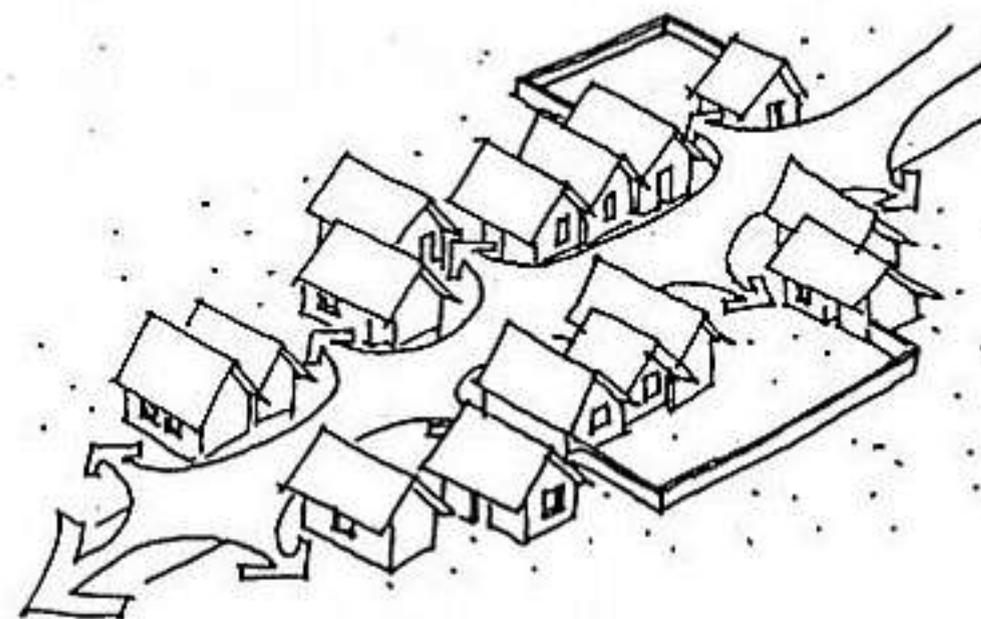


El viento muchas veces no solamente trae aire frío, sino que además saca el calor de las habitaciones. Aquí se nota que los edificios altos forman barrera y los vientos pasan por encima de las casas. Así se hace en zonas frías.

## ORIENTACION DE CALLES



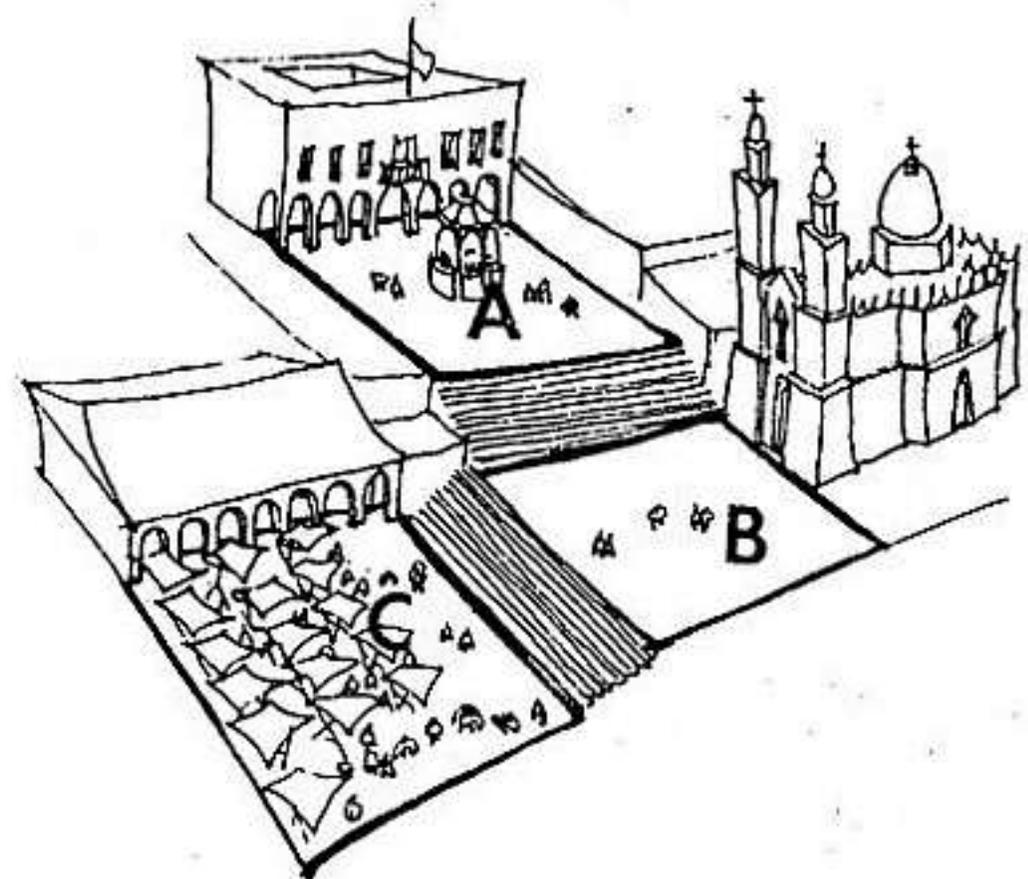
Mala orientación de la calle: las casas de un lado hacen imposible la ventilación al otro lado de la calle.



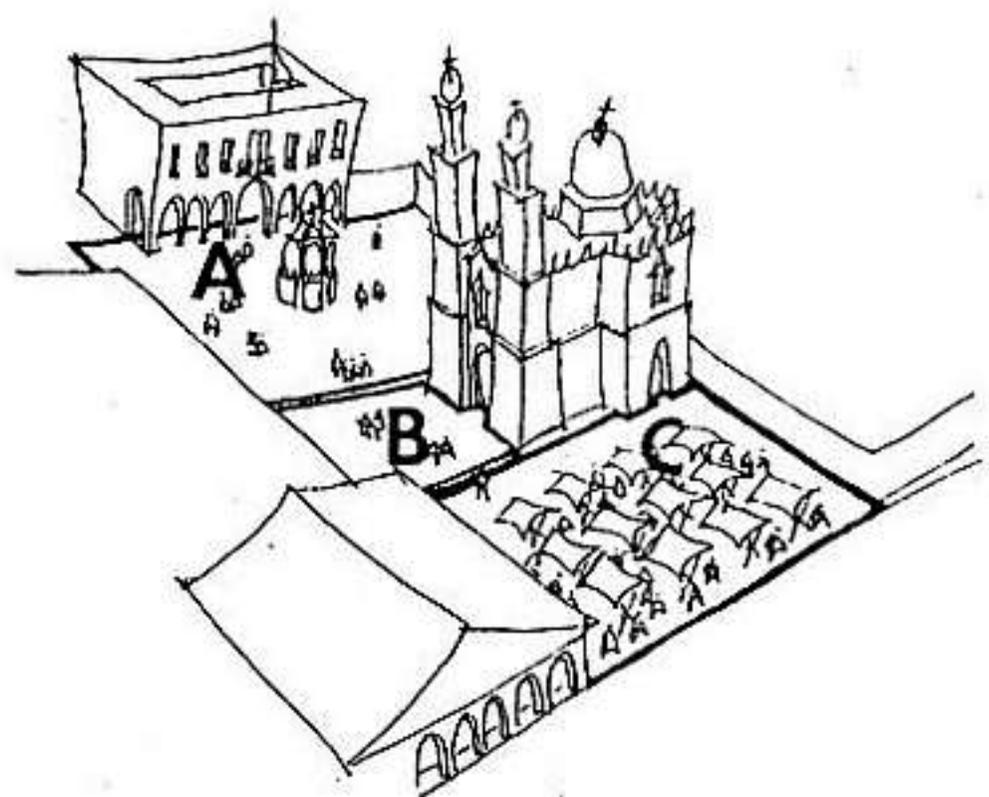
Buena orientación: el viento dominante alcanza a todas las casas.

Los dibujos de esta página muestran cómo se soluciona el problema de ubicar espacios donde hay actividades del pueblo: cada local necesita su propio arreglo.

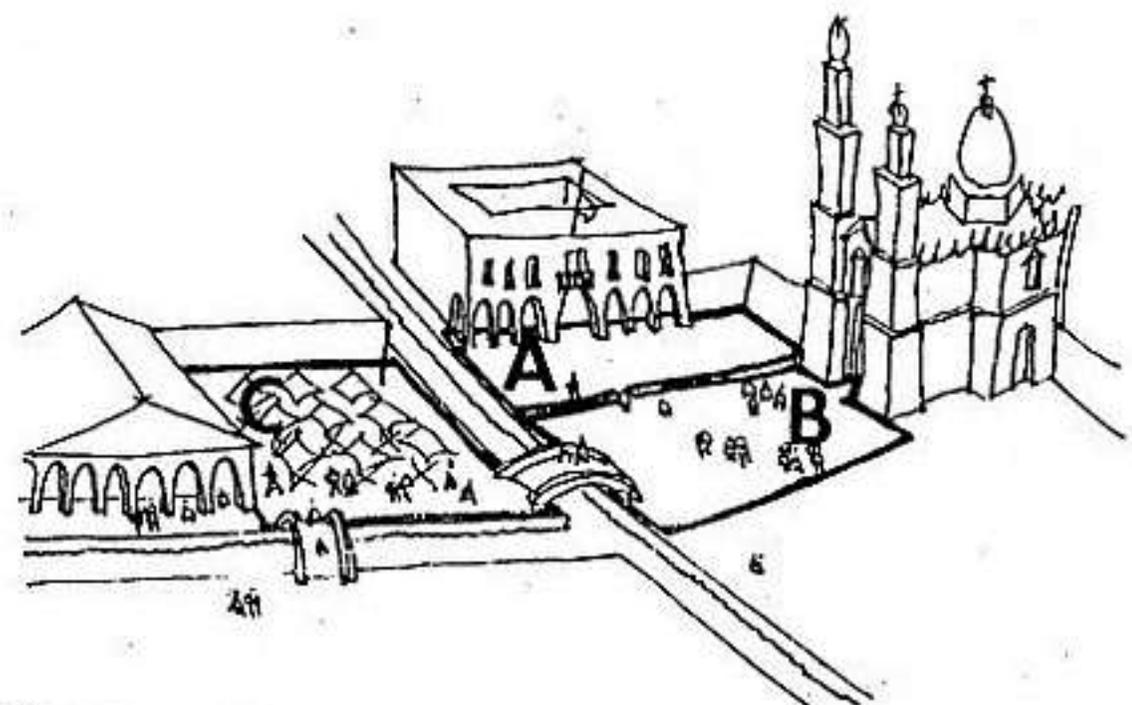
- A - funciones cívicas
- B - funciones religiosas
- C - funciones comerciales



Esta forma se hace muchas veces en terrenos montañosos para hacer el menor movimiento posible de tierra durante la construcción. Además el drenaje funciona mejor así, especialmente en las zonas húmedas.



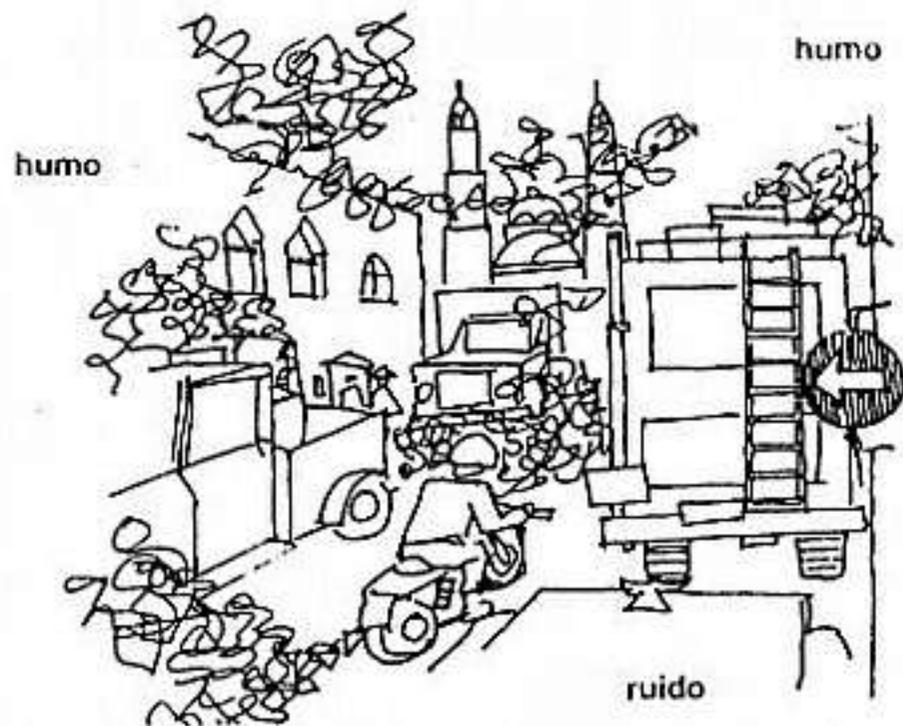
Aquí, en terreno plano se puso un edificio, en este caso la iglesia, para crear tres espacios distintos, cada uno con sus funciones particulares.



En zonas pantanosas se puede aprovechar el agua para formar canales que dividan los espacios.

Casi todas las ciudades se inician como aldeas pequeñas; algunas crecen muy rápido y otras muy lentamente. Pero es importante que el primer trazo del lugar ya contenga los elementos que hacen agradable un asentamiento humano.

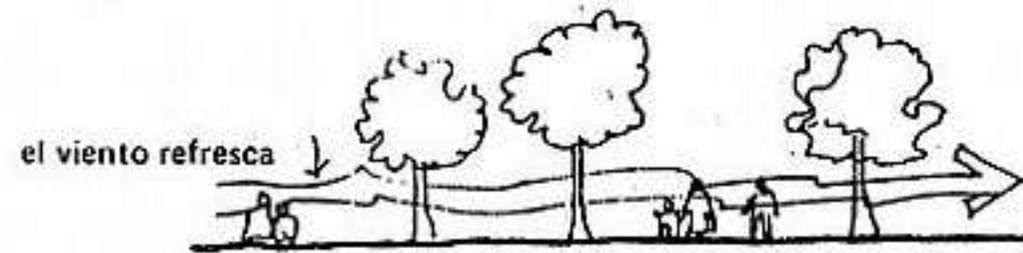
Muchas ciudades grandes, e incluso algunas pequeñas, presentan problemas de tránsito.



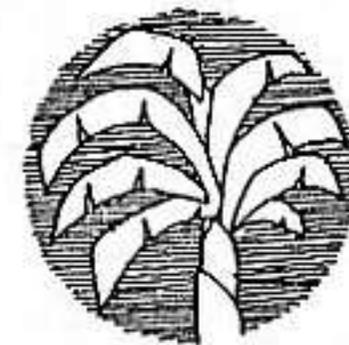
Hay un número de actividades que todo centro urbano o rural tiene, y si en un principio se realizan en un cuarto, algún día necesitarán un edificio. Como por ejemplo una escuela.

Al mismo tiempo, podemos decidir qué tipo de espacio se necesita para cada función y, si es necesario, darle un acceso para vehículos.

Sería un error poner todas estas funciones en un solo lugar, porque así se concentraría el tráfico. Claro que todo edificio debería tener un acceso para el caso de mudanzas, emergencia o incendios.



Las áreas verdes son muy importantes de tenerse. No solo en los alrededores, sino también en el centro. Las áreas verdes son llamadas los "pulmones" de la ciudad. Para que sea fresca hay que plantar los árboles y arbustos de tal manera que el aire pueda circular para refrescar a la gente.



Vamos a ver ahora qué actividades y funciones se efectúan en una localidad, no importando su tamaño.

## LOS ESPACIOS DE USO PUBLICO

Toda ciudad tiene su plaza principal, su zócalo. Vamos a ver qué pasa ahí y cómo planear los espacios.

Básicamente hay tres funciones:

*Cívicas* — en el ayuntamiento

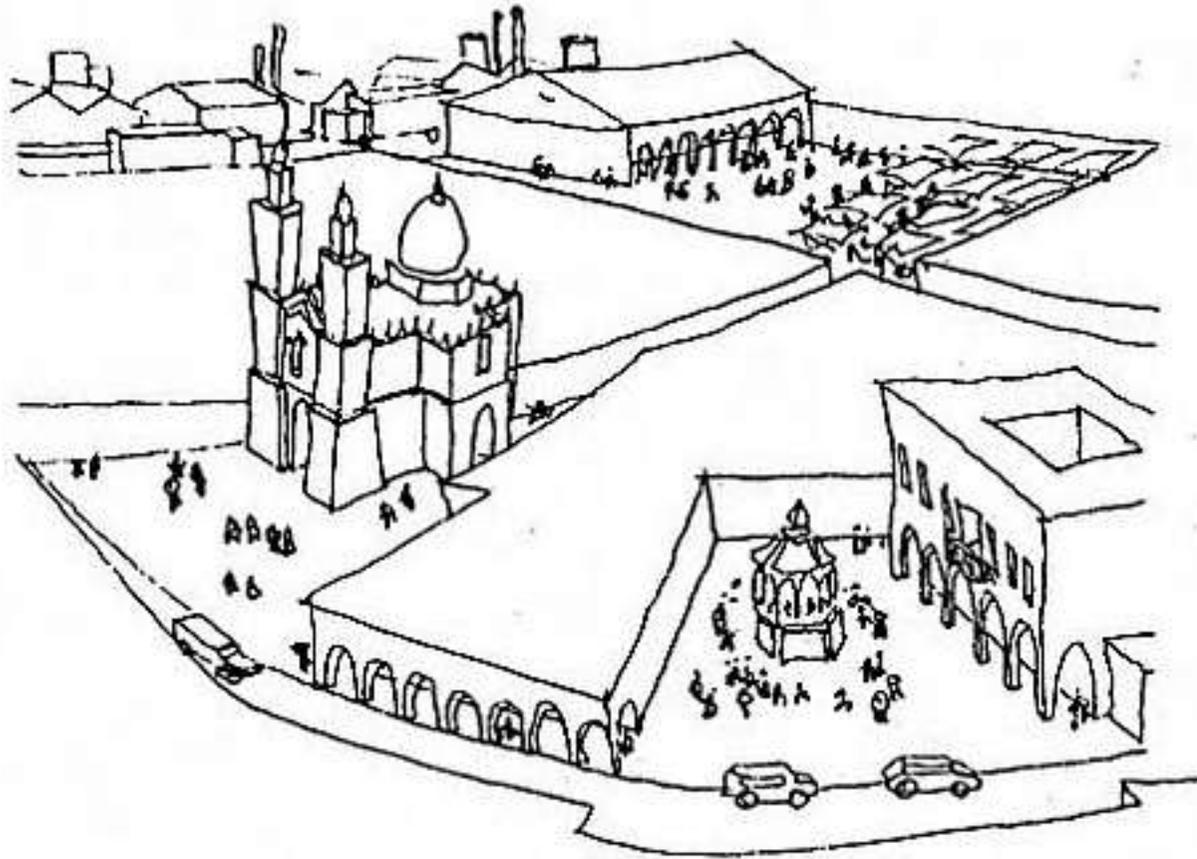
*Religiosas* — en la iglesia

*Comerciales* — en el mercado público

Muchas veces, estas funciones se hacen en el mismo espacio: la plaza central. Pero también se puede dividir el espacio de manera diferente.

En aldeas y ciudades muy pequeñas, a veces sólo se cuenta con una plaza central. Sin embargo hay que planear para el futuro otras plazas para los vecinos de las zonas retiradas del zócalo. En esas plazas, se puede instalar un mercado o una escuela, algún teatro o casas comerciales.

Aquí se dan cuatro ejemplos:

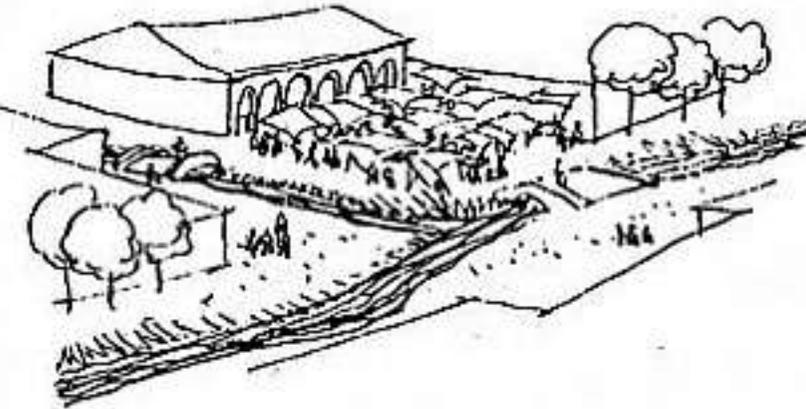
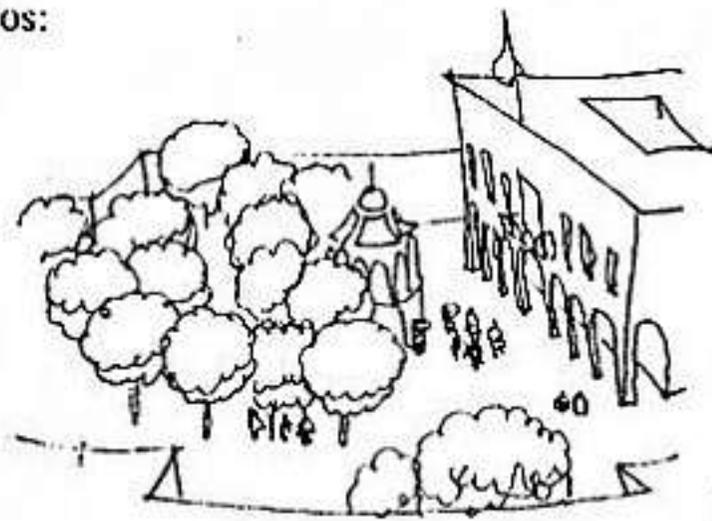


Cada obra pública tiene viviendas y tiendas alrededor de sus espacios

PLAZAS

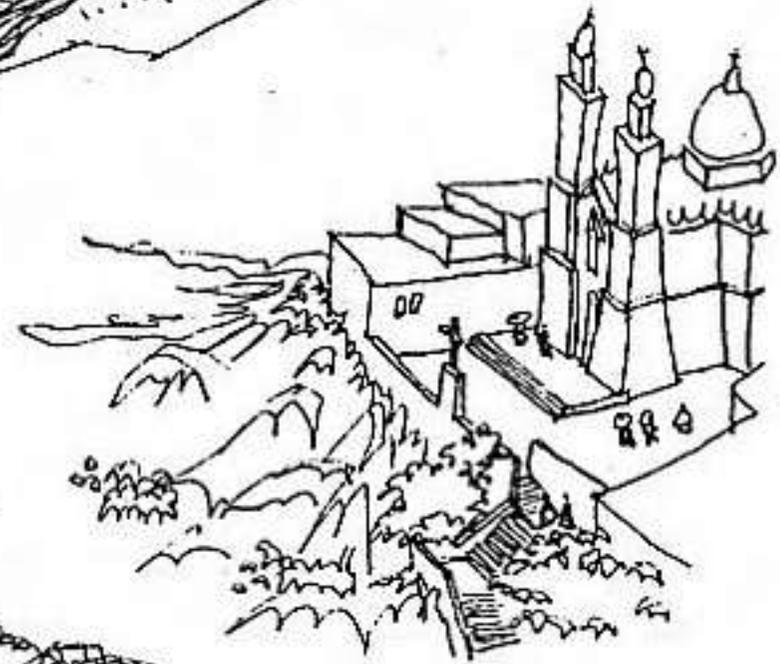
Las plazas deben localizarse en los mejores lugares, ya que serán los espacios más usados por la gente. Pueden tener árboles bonitos, una vista agradable, situarse en la cima de una loma o al lado de un río, como se ve en los dibujos de al lado.

árboles frondosos ...



al lado de un río ...

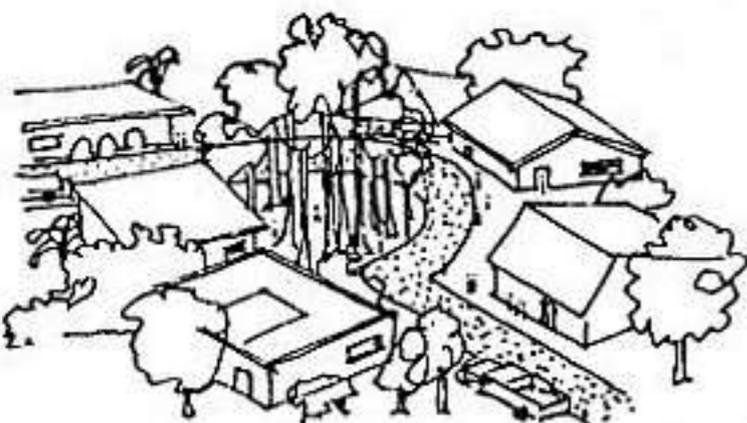
la cima de una loma ...



una vista agradable ...

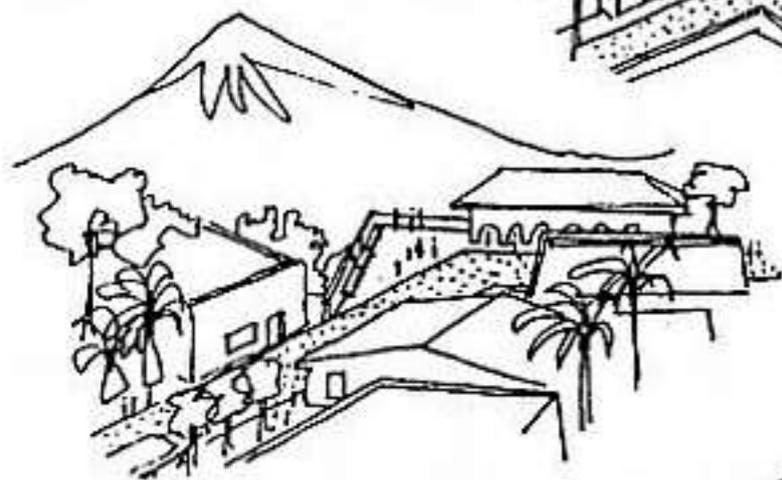
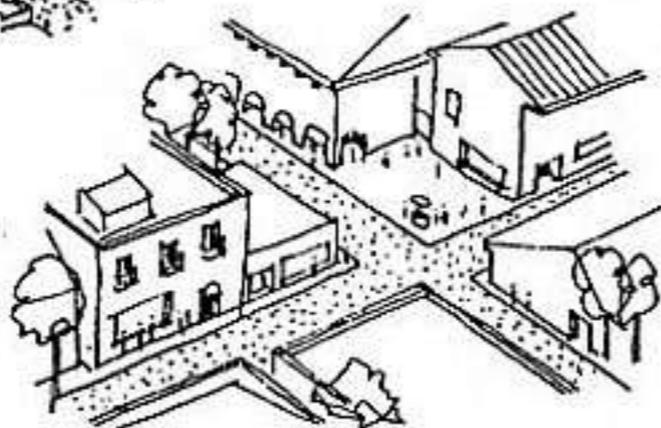
## PLAZUELAS

Es bueno ensanchar las calles donde hay un cambio de dirección, cruces, vistas agradables, o donde existen árboles para crear un lugar de reunión. Además los comerciantes en pequeño pueden poner sus mercancías en estos espacios.



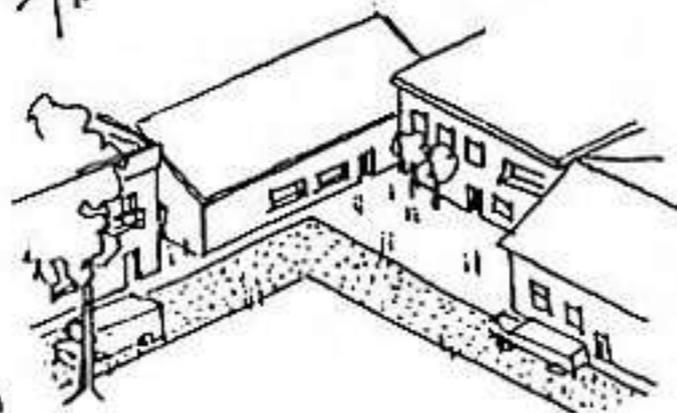
donde ya existen bosques

en cruces

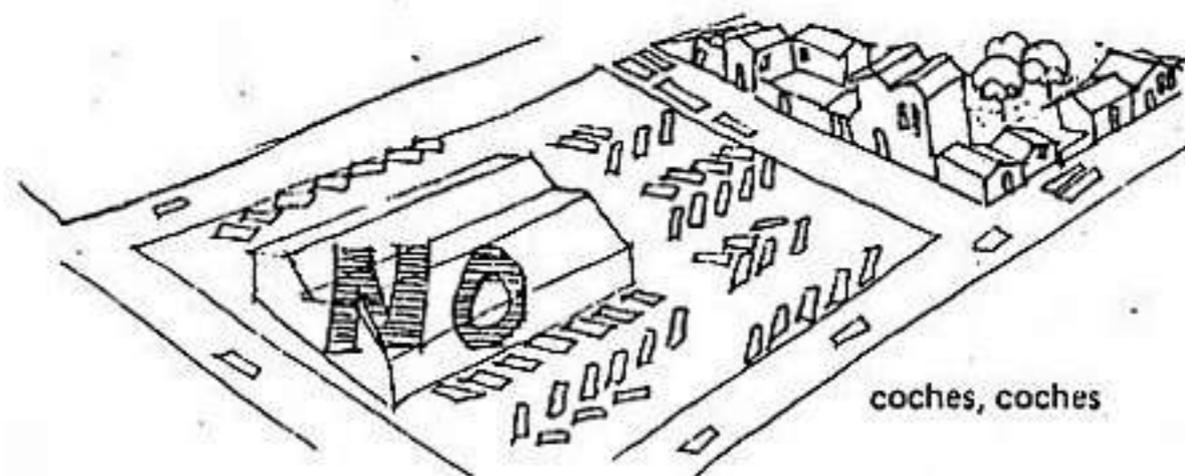


con vistas agradables

donde hay cambio de dirección

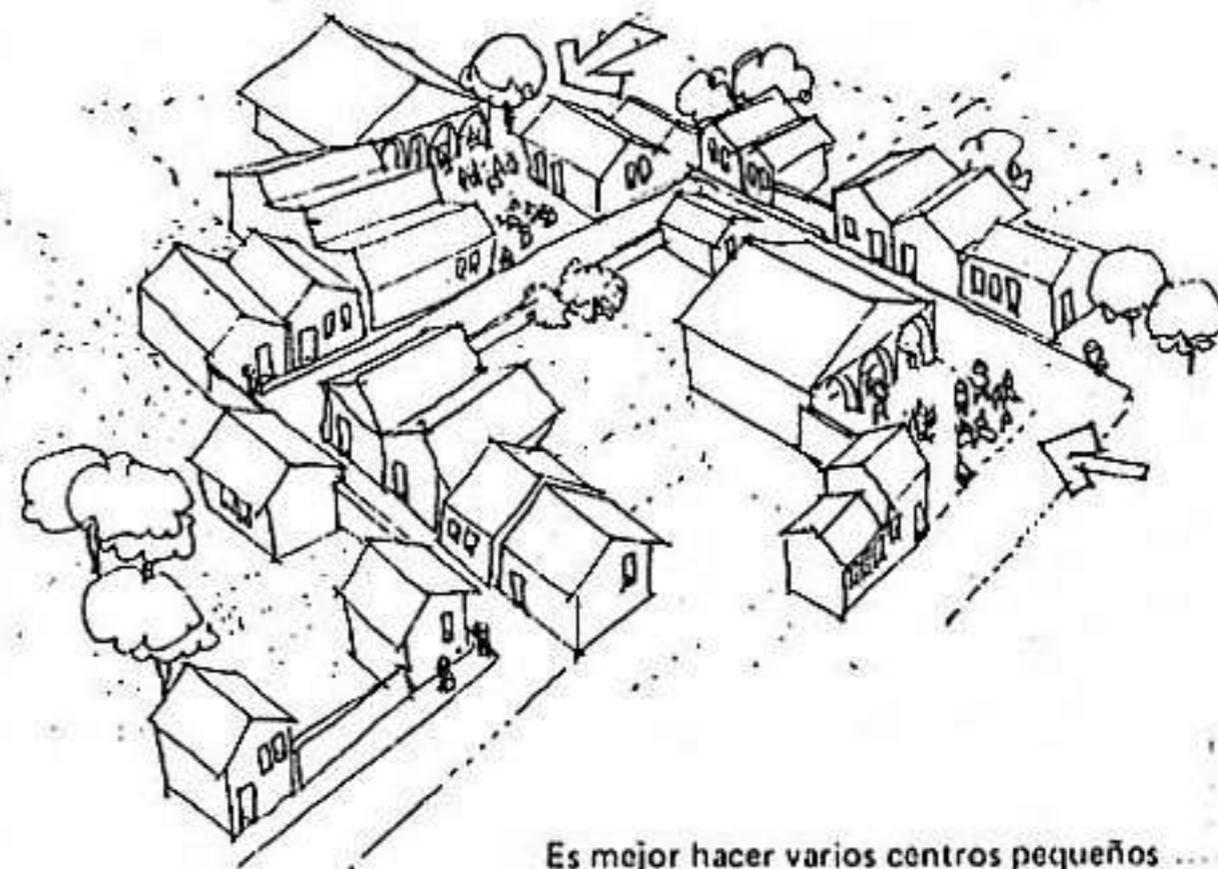


Es importante evitar la concentración de funciones, por ejemplo de tipo centro comercial, porque esto causa mucho tráfico y el cliente tiene que caminar mucho o usar un coche. Lo mejor es planear entre las áreas de viviendas, sitios para futuras áreas públicas o comerciales.



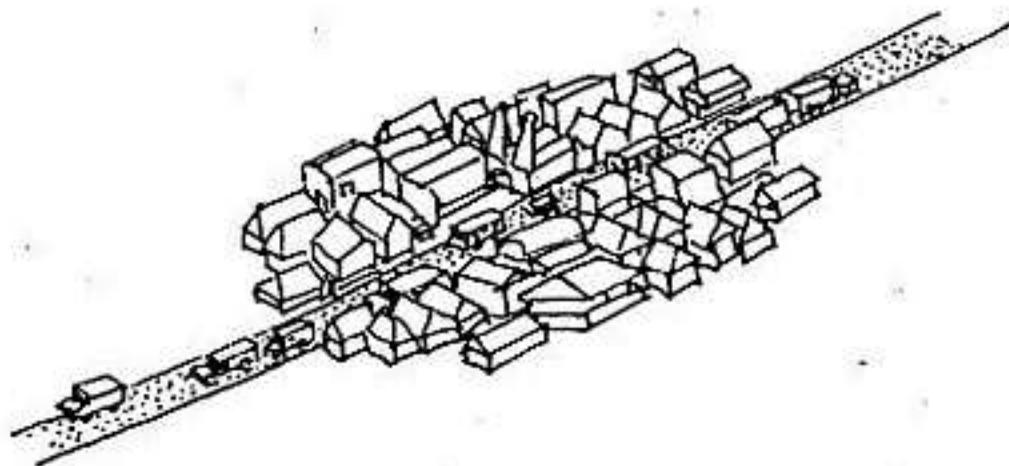
coches, coches

Hay que evitar este tipo de centros comerciales

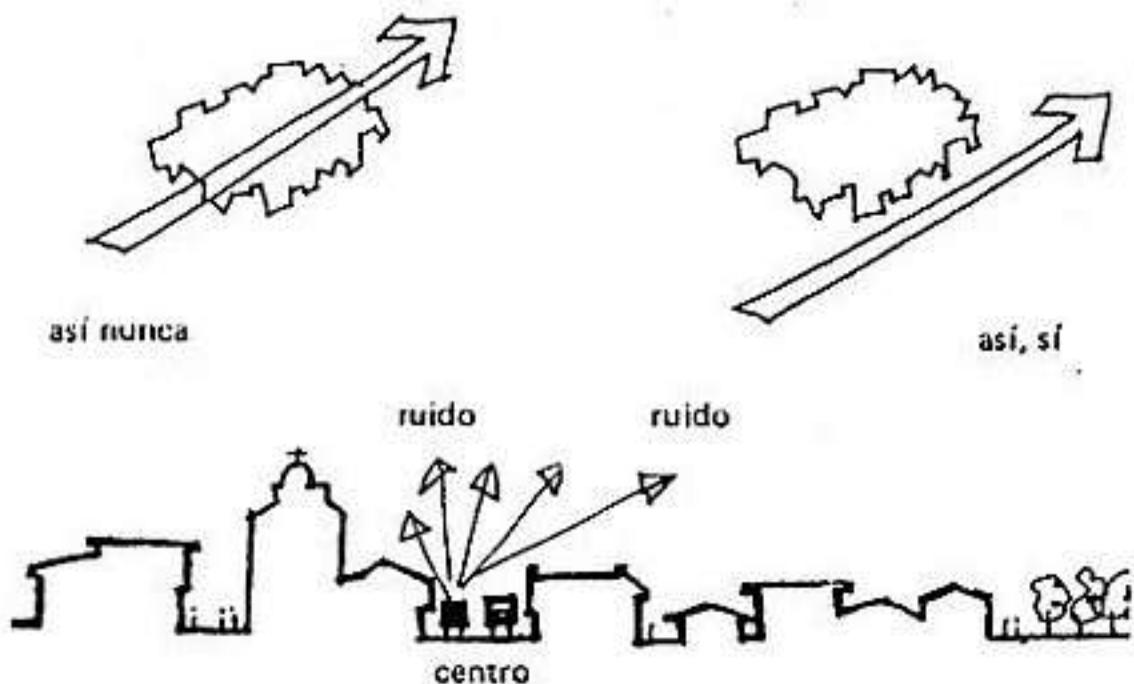


Es mejor hacer varios centros pequeños ...

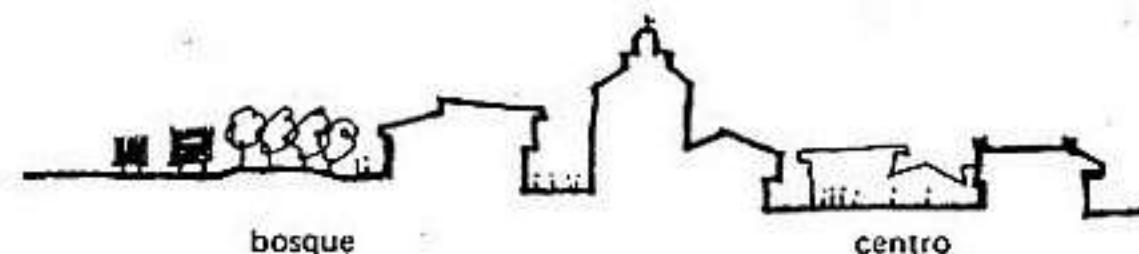
Cuando las aldeas son pequeñas no hay problemas con el tráfico de vehículos. Pero en el momento que ésta llega a ser una pequeña ciudad, empieza la confusión. Muchas veces todo este movimiento no es para la gente de ahí; es solo un "paso" para ir a otra parte.



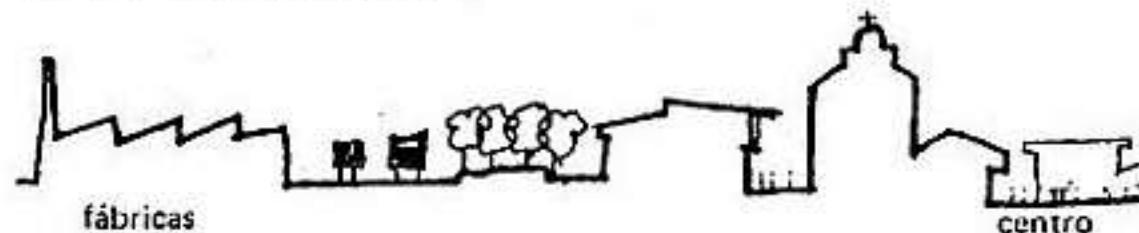
Otro problema es que con el fuerte crecimiento de un asentamiento a los lados de una vía de transporte, la comunidad será cortada en dos, lo que crea muchos problemas de circulación.



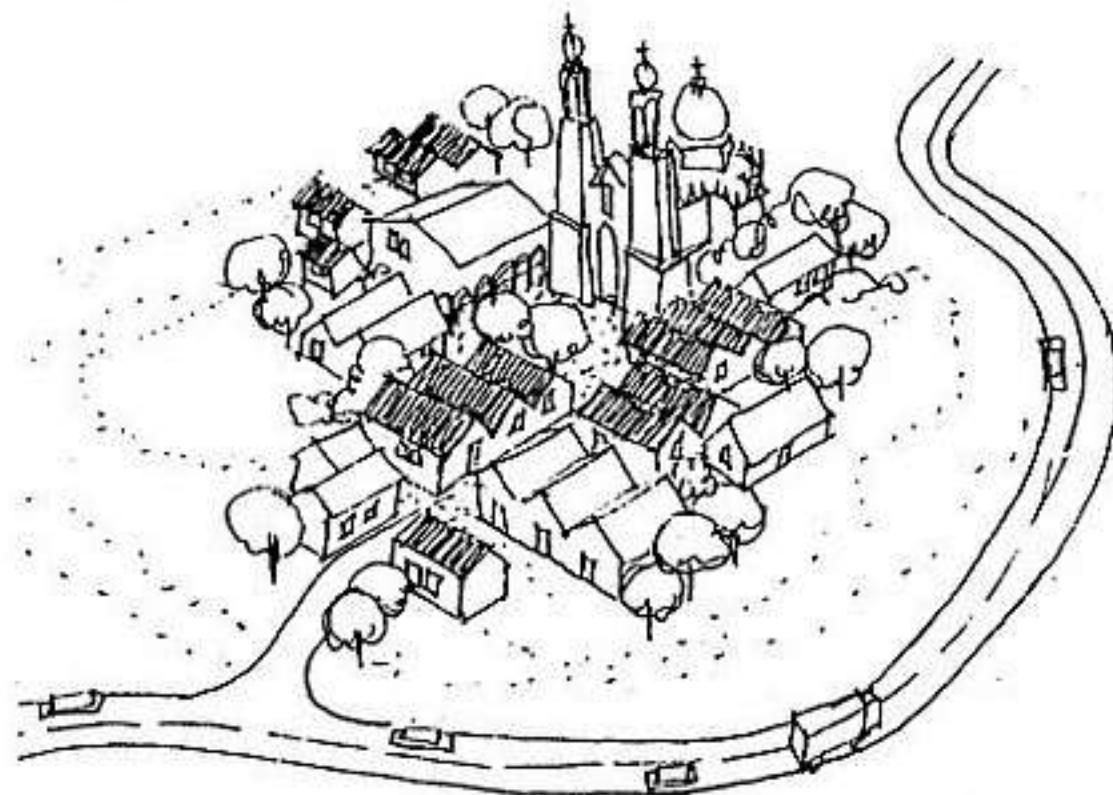
Hay que tratar que las vías de acceso pasen fuera de la comunidad y que el crecimiento ocurra hacia tres lados en vez de cuatro:



En un poblado es mejor que los talleres o fábricas se ubiquen al otro lado de la carretera:



En el caso de que el pueblo ya exista y se vaya a construir una carretera, es mejor que ésta pase por un lado con una entrada y salida.



## SERVICIOS:

Se recomienda que las viviendas se construyan con sanitarios secos, para que no se gaste el agua potable y no se contaminen los ríos o la tierra. El agua usada para el baño de humanos o el agua que sale de la cocina se puede pasar por un filtro y reutilizarla en riego de jardines o parques. Por esta razón los terrenos más bajos serán para áreas con plantas. Ver capítulos 8 y 9.

De esta manera no será necesario poner alcantarillado, ni plantas de tratamiento de agua.

Muchas comunidades ya tienen energía, (electricidad) para sus necesidades de alumbrado. Pero raramente es usada para cocinar —es muy caro— y la gente acostumbra usar gas o leña. En las zonas rurales donde la población tiene animales, se puede usar el estiércol para generar gas. Ver capítulo 9.

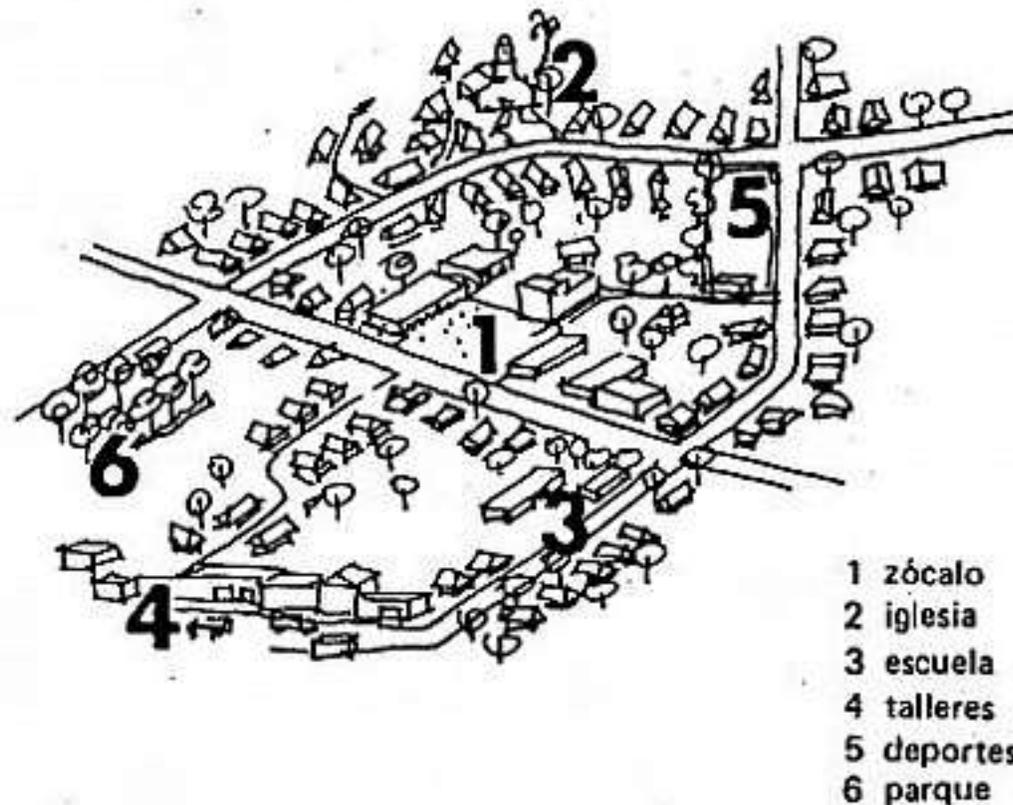
En este caso se utilizarán los desechos de un grupo de viviendas para generar el gas, —de unas 10 o más familias—. Así es más fácil construir un digestor único para todos, con menos trabajo en su mantenimiento.

Las pequeñas plantas de energía, donde se usa petróleo para generar electricidad, no deben estar junto a las viviendas, por causar ruido las máquinas, el olor y el movimiento de camiones. Pero tampoco deben alejarse mucho, porque se pierde mucha energía en la red de distribución.

En muchas ocasiones, no es posible satisfacer desde los primeros días a cada vivienda de una comunidad que apenas se establece, con servicio de luz y agua, especialmente si las viviendas están muy lejos una de otra.

En este caso, hay que poner varios centros de energía para no perder mucha electricidad en las redes de distribución. Estos centros pueden funcionar con plantas que usan petróleo, gas o también desechos.

Los agrupamientos de las viviendas no deben quedar lejos o separados de las áreas comerciales o de recreación, para evitar el exceso de movimiento de tráfico. Es mejor que cada barrio o grupo de casas tenga su pequeño centro, donde haya tiendas y talleres de trabajo.



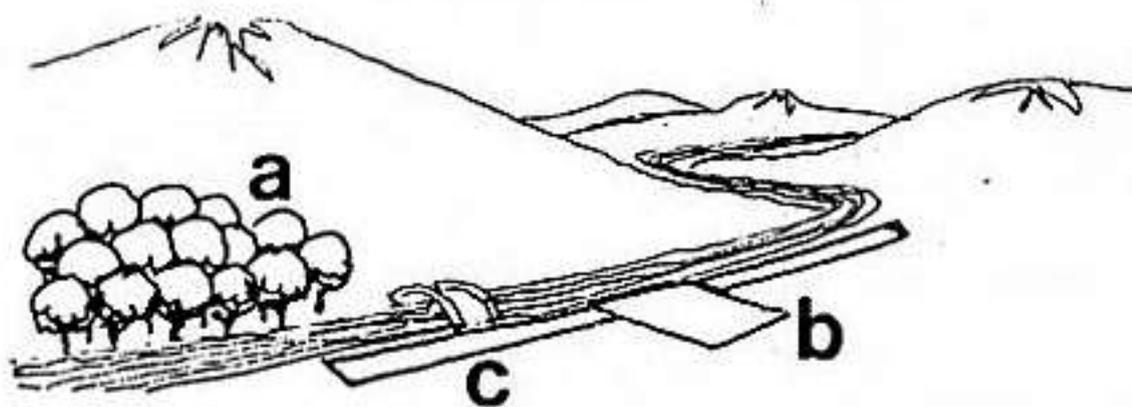
Vista de grupo de viviendas con sus centros

Abajo hay un corte de una ciudad chica:

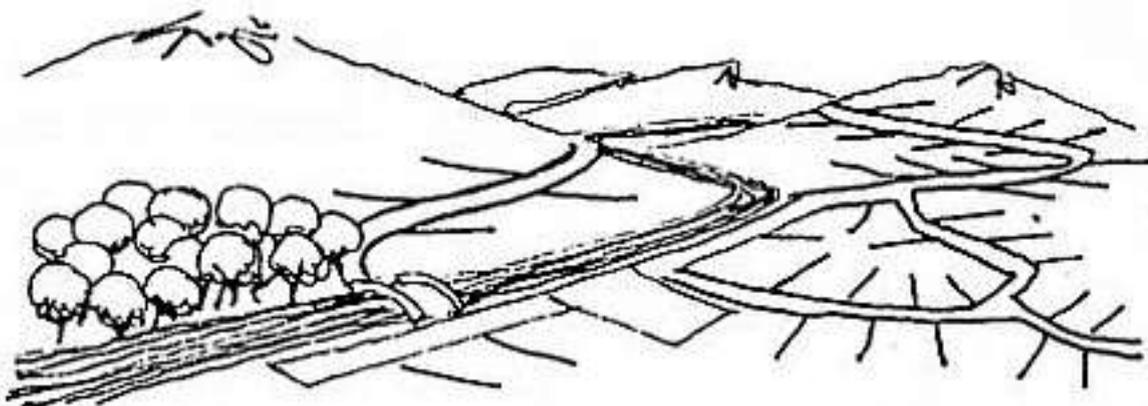


Las áreas públicas tienen los edificios de las autoridades o escuelas, clínicas, deportes y otras áreas para recreación.

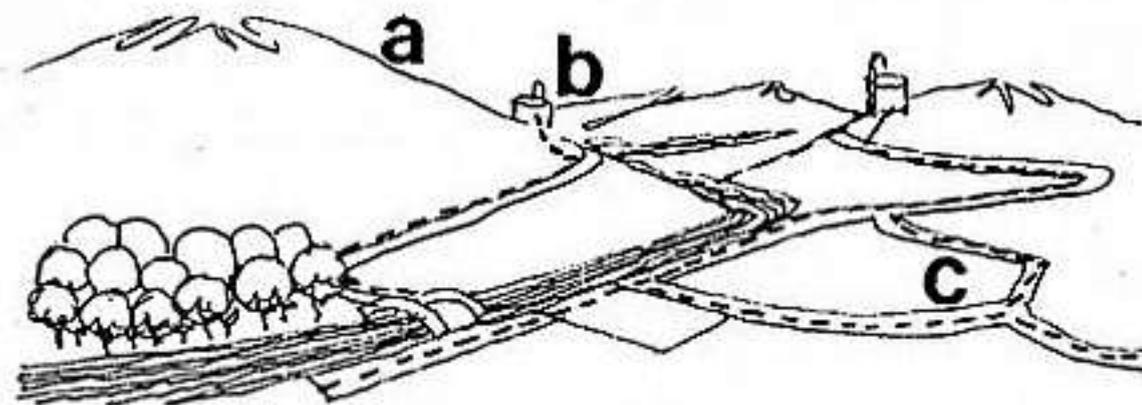
Además de la construcción de las viviendas y los edificios de apoyo como escuelas, mercados, clínicas, administración, talleres y lugares de recreación, se debe diseñar sobre este plano las redes de servicios, como calles, agua potable y electricidad.



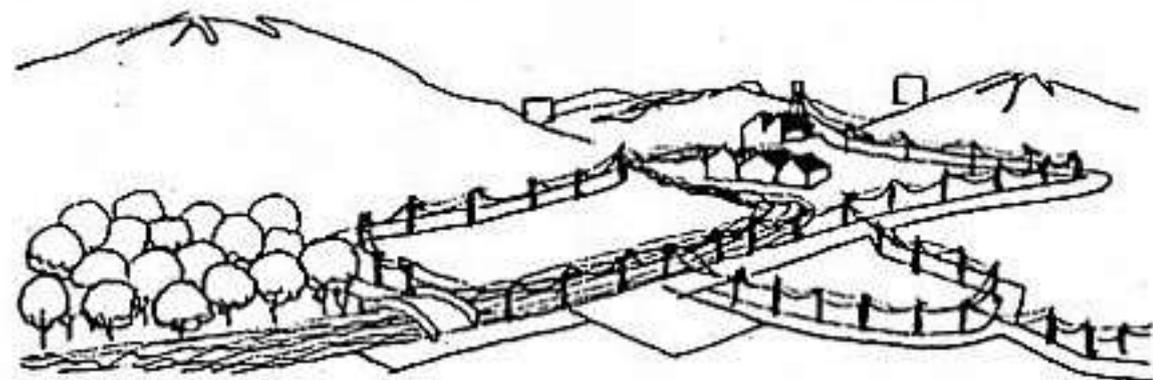
- 1** Primero se colocan las áreas de uso común, parques (a), plaza ceremonial (b), áreas cívicas (c), en los lugares con belleza natural.



- 2** Posteriormente se determina la red de accesos a las áreas comunes y las áreas de fraccionamiento, respetando los niveles del terreno para facilitar el desgüe de las lluvias.



- 3** Se determina el punto de la toma de agua (d), el tanque de almacenamiento (e) y la red de distribución (f).



- 4** Finalmente se sitúa la planta de energía eléctrica —en un sitio que no moleste a la comunidad y cerca de sus más importantes usuarios, como los talleres por ejemplo.



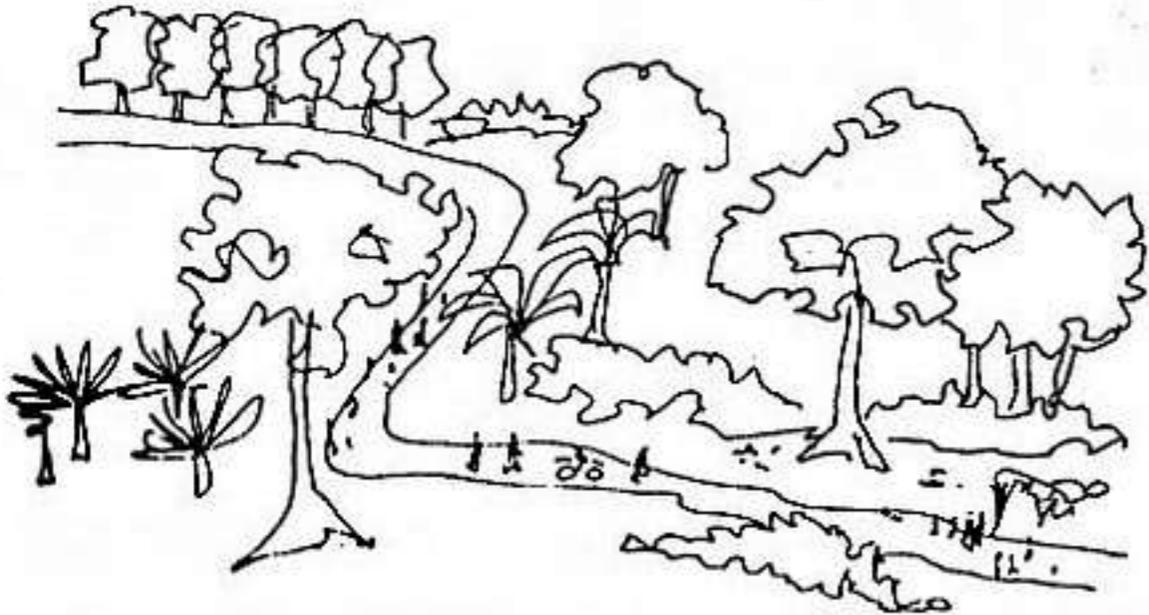
## BASURERO MUNICIPAL:

La basura orgánica, es decir todo tipo de basura de origen natural, puede utilizarse para fertilizar el jardín. Hay que ubicar un lugar en el jardín, excavar un hoyo y depositar la basura, siempre cubriéndola con una capa de tierra. Después de algunos meses se hace otro hoyo; usando la tierra-basura del primero como abono.

Sin embargo, la basura no-orgánica, es decir todo lo que sea de fabricación —como latas, plásticos, vidrio, etc.— se puede usar para llenar tierras bajas alrededor de la comunidad. Mejor todavía es utilizar este tipo de basura para reciclar, hay industrias que re-utilizan estos desechos.

Se deben seleccionar terrenos que no se van a utilizar para construcción, porque estos terrenos más tarde no son muy estables. Se puede usar para caminos, pero no para carreteras, habrá que compactarlos bien.

Otra forma es cubriendo con una camada de tierra y hacer un parque con vegetación.



Los basureros de hoy pueden ser los parques del mañana

Este dibujo no es un plano de ubicación, sino sólo muestra las relaciones entre los diferentes sectores urbanos.



El plano real dependerá mucho del ambiente natural —es decir las colinas, ríos y bosques— de la región.

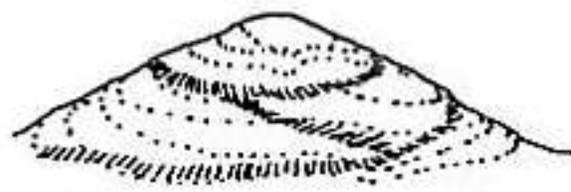
## LAS CALLES:

En el trazo de las calles hay que cuidar mucho que no haya muchas perturbaciones del terreno. Cuando hay demasiado movimiento de tierra —que ya es muy costoso— puede ser que después se formen inundaciones o deslizamientos de tierra, que podrían llegar a derrumbar el camino construido. Un desagüe mal hecho o mal colocado puede destruir todo el trabajo en poco tiempo.

Es importante que las calles tengan un drenaje bien planeado, para que aún con lluvias torrenciales el agua corra fácilmente hacia abajo, a un río o valle. Por esta razón, es conveniente trazar las calles siguiendo los mismos niveles naturales del lugar. Es evidente que esto es más trabajo durante la fase del diseño; sin embargo, los resultados son mejores para los habitantes, y con menores costos más tarde.



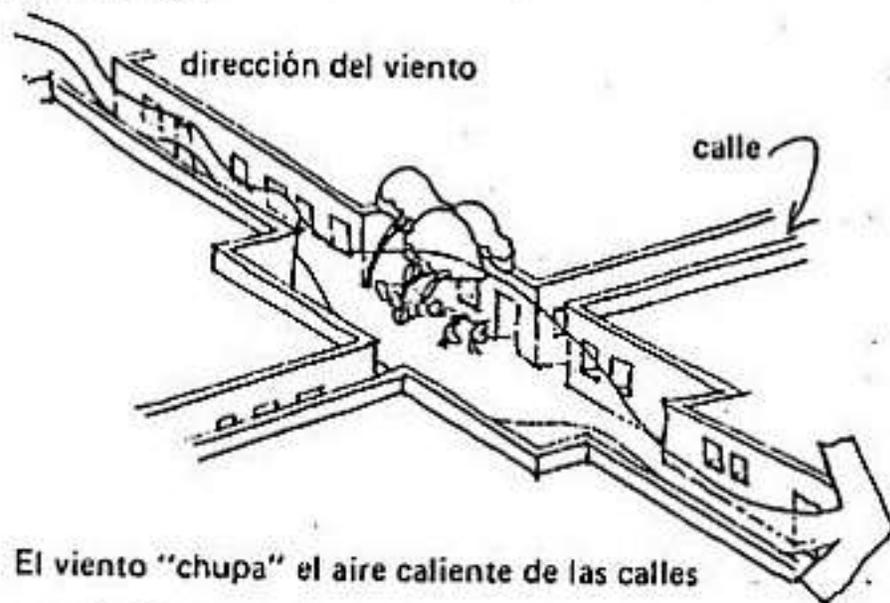
un trazado contra los niveles



un trazado siguiendo los niveles

También es importante que el viento circule por las calles, para enfriar el ambiente y limpiarlo de polvo.

El trazo de las calles principales debe hacerse en la dirección de los vientos dominantes.



El viento "chupa" el aire caliente de las calles

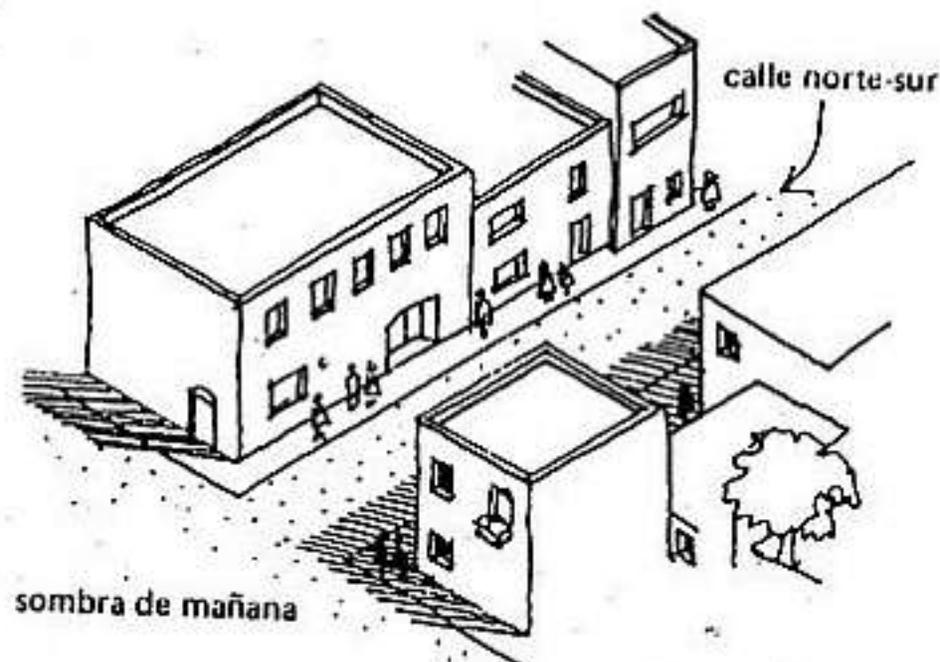
Da buenos resultados ensanchar las esquinas, para cambiar la velocidad del viento, que entonces "chupará" el aire de las calles donde el viento no entra.

Además, estas esquinas abiertas son buenas para los pequeños comerciantes y no impiden el tránsito.

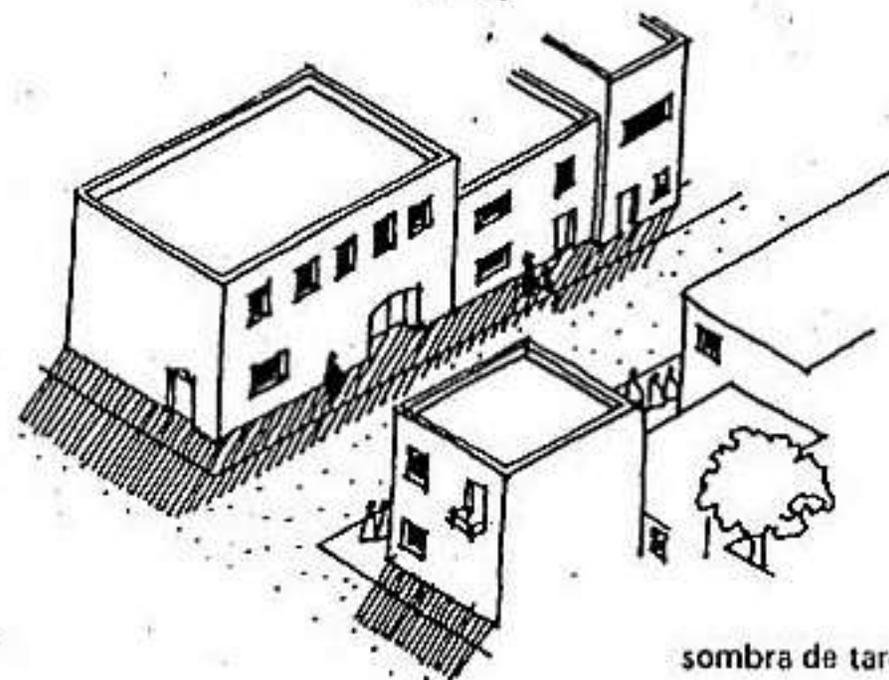
Es importante que las calles del centro brinden sombra y protección contra la lluvia.

Esto se puede lograr de las siguientes maneras:

➔ Orientación de las calles, para que los edificios den sombra.



sombra de mañana

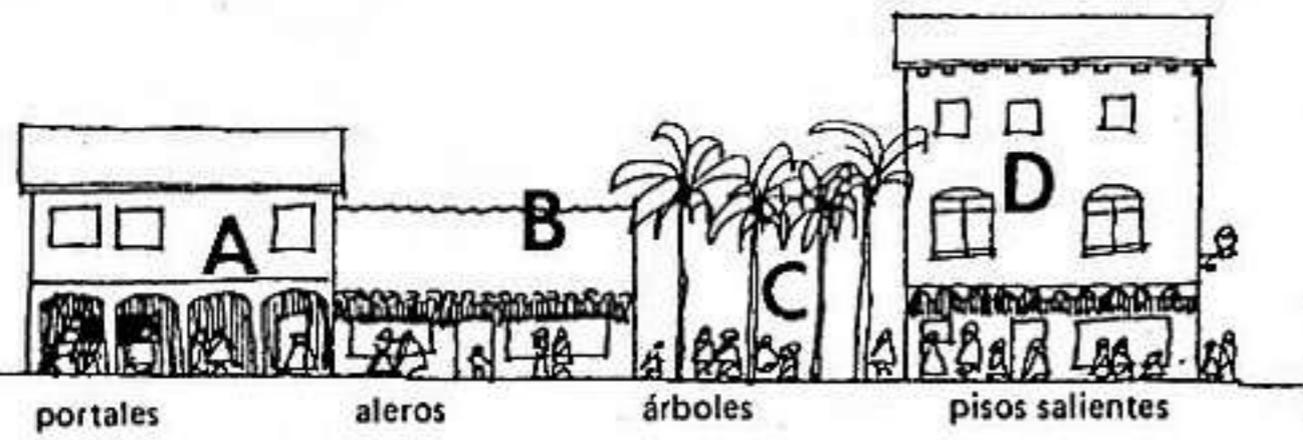


sombra de tarde

Dos vistas de una calle, que corre de norte a sur. Durante la mañana el lado oriente tendrá sombra y durante la tarde el lado poniente.

Además con calles de oriente a poniente se debe:

- ➔ Diseñar edificios públicos y comerciales con portales donde haya mucho movimiento de peatones o alrededor de las plazas. (A)
- ➔ Diseñar casas y tiendas con grandes aleros. (B)
- ➔ Plantar árboles al lado. (C)
- ➔ Arriba del primer piso, los otros pisos pueden salir. (D)

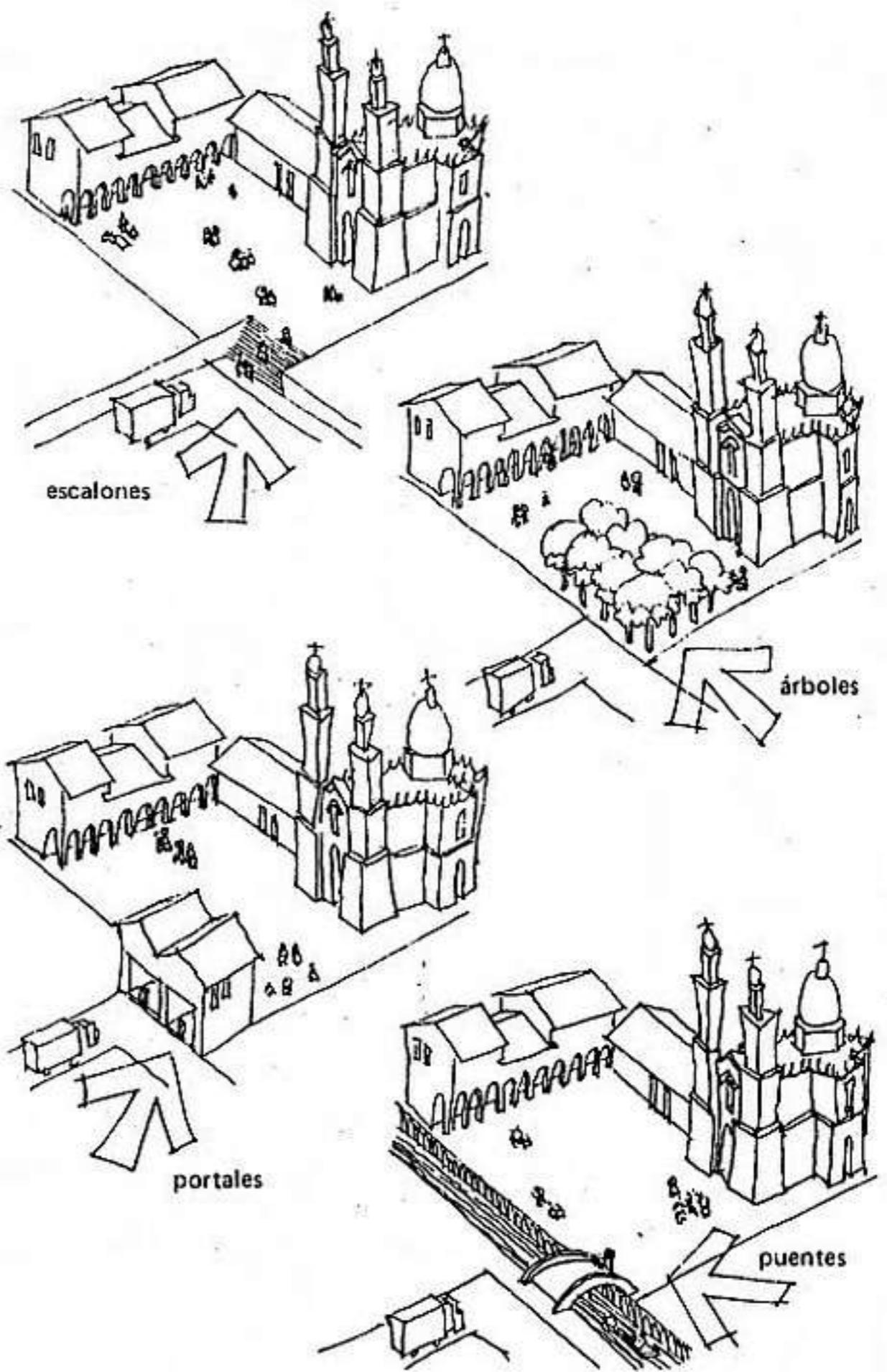
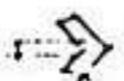


Vista de las fachadas de casas y tiendas.

**PLAZAS**

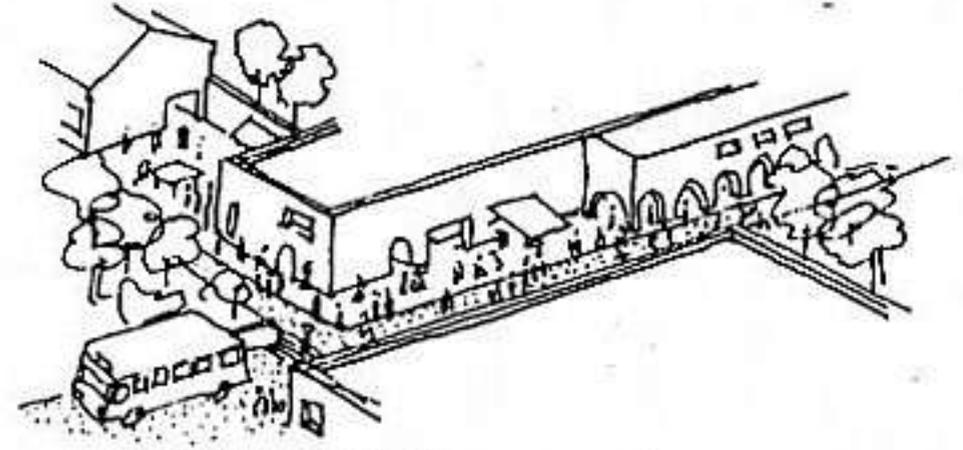
Como las plazas son hechas para que la gente las disfrute, hay que evitar que los vehículos entren a ellas, ya sea para cruzarlas o para estacionarse. Esto se consigue proyectando barreras naturales como escalones, árboles, desniveles, canales, portales, etc.

*Los vehículos pueden aproximarse a la plaza, pero no pueden entrar.*

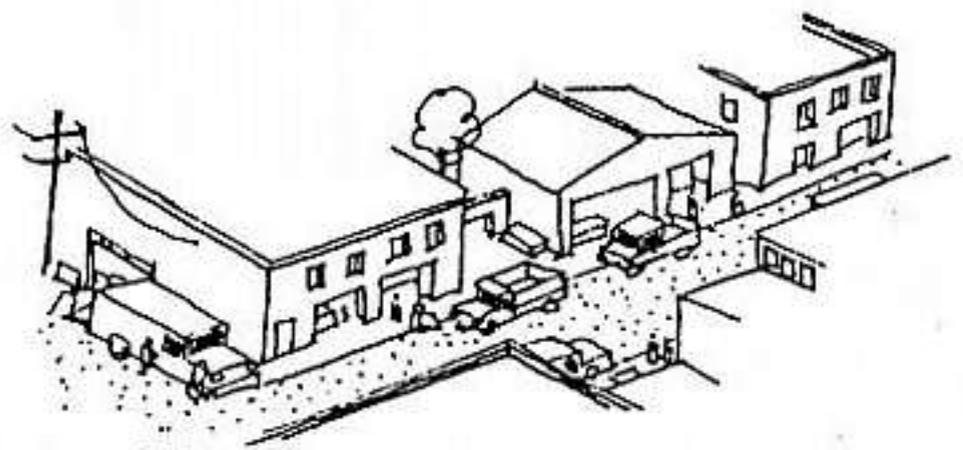


Las calles que van al zócalo y las que conectan con las plazas menores, son de dos tipos: con mucha gente y poco tráfico o con poca gente y mucho tráfico.

Las del primer tipo, tendrán tiendas y las del segundo, los talleres de los artesanos. De esta manera, la gente tendrá amplio espacio para circular.

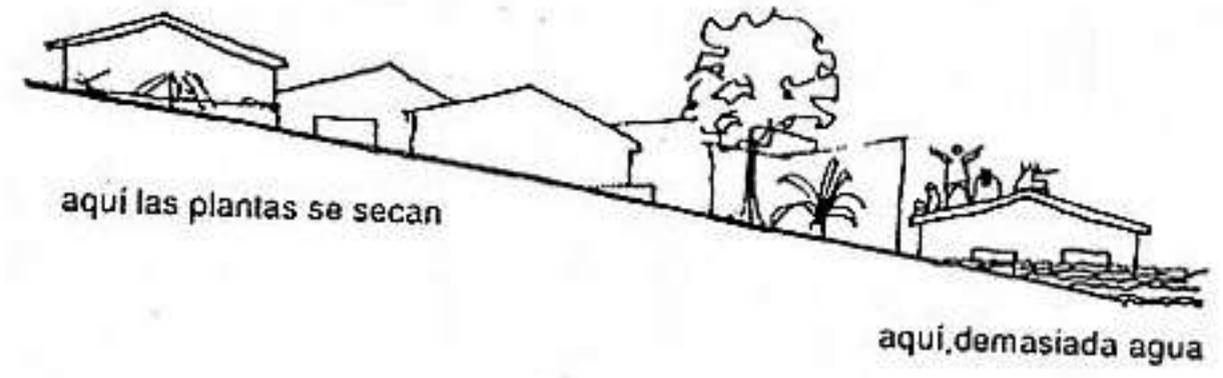


Tiendas: mucha gente y pocos camiones

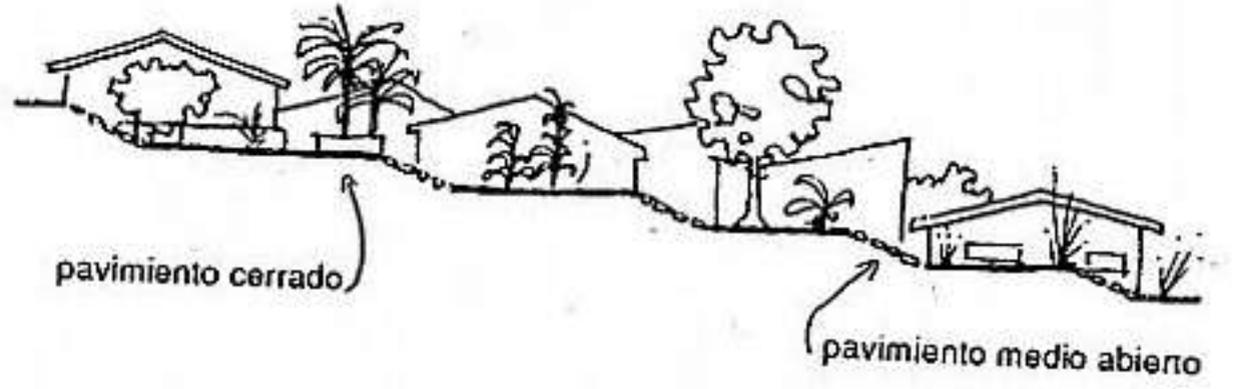


Talleres: poca gente y muchos camiones

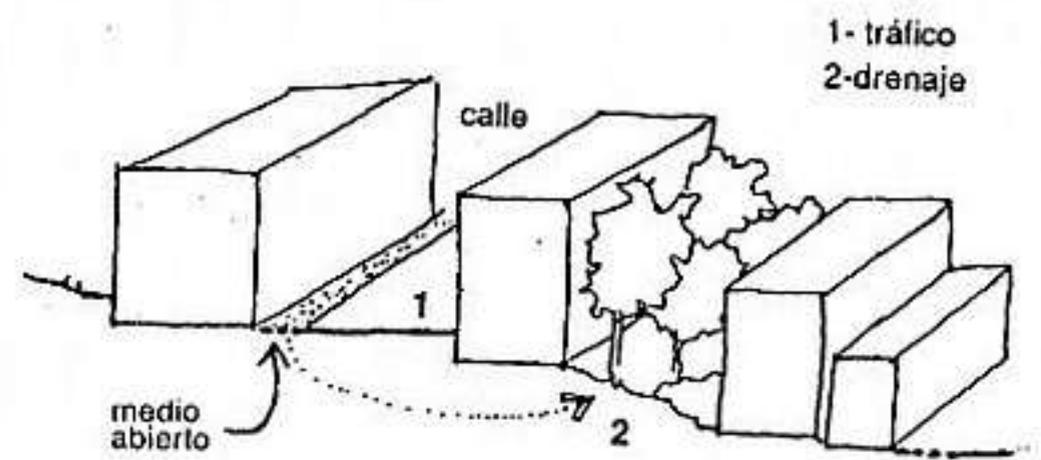
Cuando todas las calles en zonas de montaña están pavimentadas, el agua de la lluvia que corre hacia abajo, causará inundaciones. Mientras tanto los árboles de la parte alta morirán por falta de agua:



Las calles en tierras inclinadas deben tener de vez en cuando suelo de absorción, donde las aguas se filtran al subsuelo:

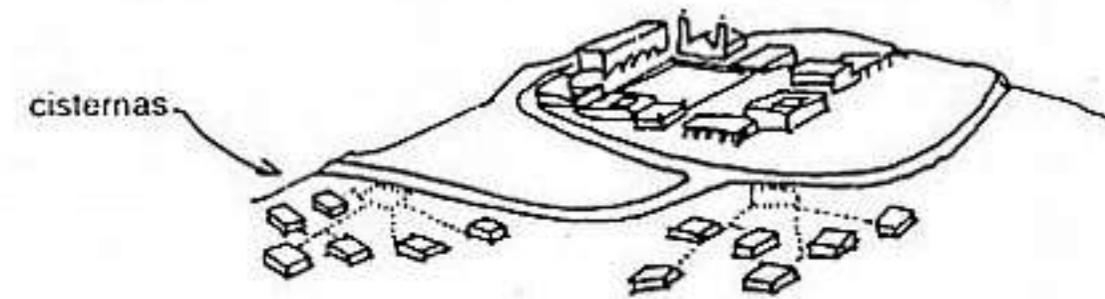


Cuando la calle está nivelada de acuerdo con la forma del terreno las aguas se captan por los lados:



Después de ubicar las áreas públicas —plazas, calles, etc.— no sólo hay que preservar los árboles existentes que no obstruyan el tráfico, sino que hay que plantar nuevos árboles para que den sombra y den un aspecto agradable a las calles.

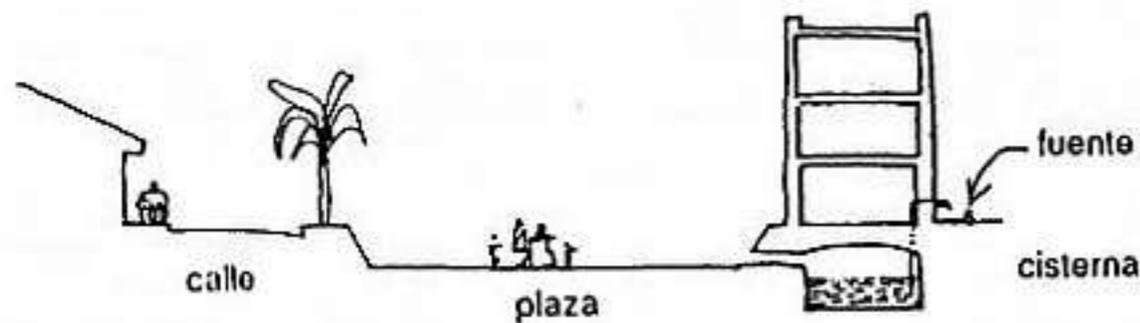
En zonas muy secas se pueden utilizar las calles y plazuelas para captar la lluvia y guardar el agua en cisternas públicas.



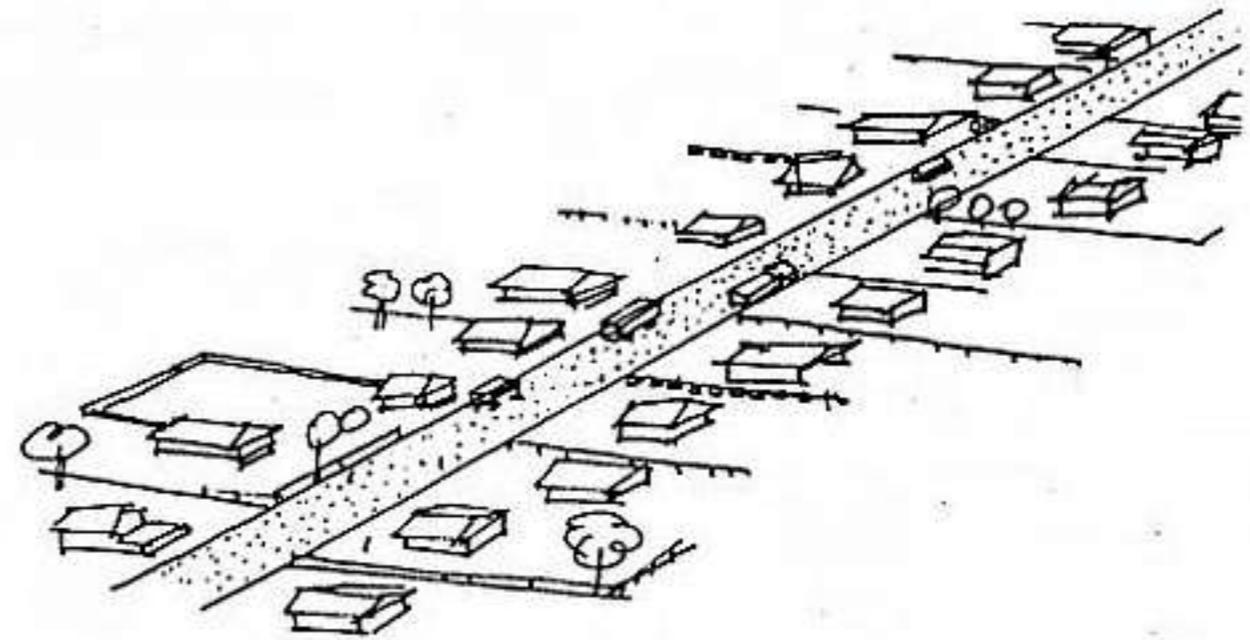
hay que construir el sistema de calles de tal manera que se empiece en los puntos más altos de la aldea y termine en los lugares más bajos, donde estén las cisternas:



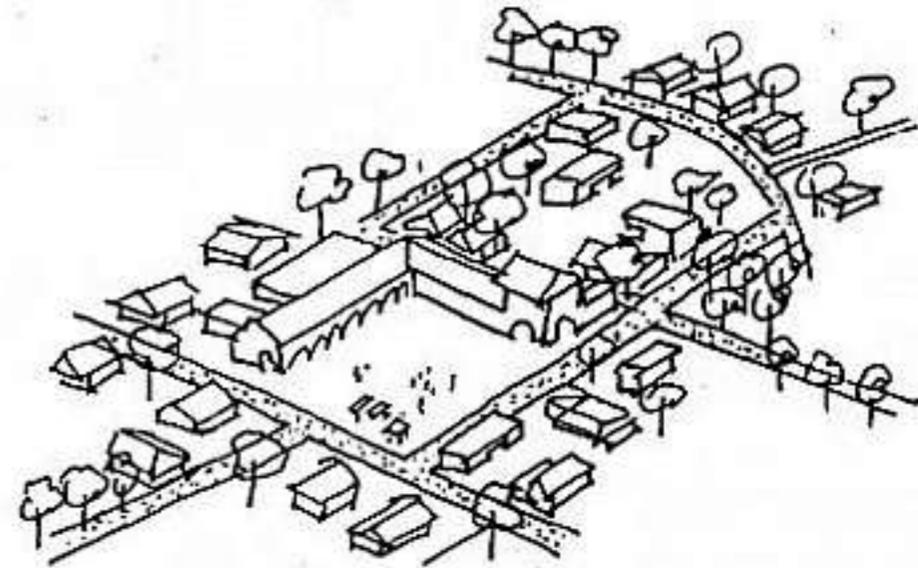
Además las plazuelas deberán estar en un nivel más bajo. Los edificios públicos que estén al lado de la plaza se construirán con cisternas.



Si la gente no necesita agua por tener pozos, al menos podrá sacarla de la cisterna para hacer un plaza con muchos árboles.



Para el comercio o escuela, todos tienen que caminar mucho, o usar camiones. Es un plano mal concebido.



La gente vive alrededor de un pequeño centro de servicios, hay que caminar poco. Es un fraccionamiento bien hecho.

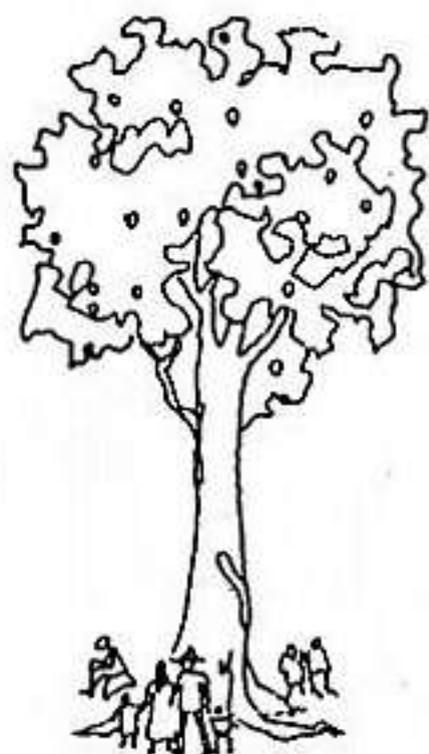
También de esta manera se puede ubicar la aldea en las tierras menos fértiles. Con el tiempo se mejorará la tierra de su huerto, con la "composta" y agua que sale de la casa.

Los agrupamientos deben ser para el bien de las personas, no para el bien de los automóviles.

## AREAS VERDES

No se debe dejar que las comunidades crezcan sin ninguna área verde. Cuando no hay un lugar de belleza natural, se deben dejar algunos terrenos para que la gente del barrio tenga un parque en el futuro.

Igual cuando se hace el trazo de una calle, lo que primero se deberá hacer es plantar árboles. En el caso de un asentamiento nuevo en la selva, se deberán dejar grupos de árboles para el disfrute de la futura población.

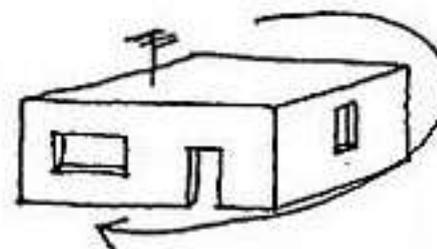


En zonas rurales agrícolas la gente tiene huertas alrededor de la casa, mientras los campos de cultivo quedan más lejos alrededor del poblado, con una zona de crecimiento medio. Nunca se deben ubicar las casas alineadas a un lado de la carretera. Hay que pensar que en una aldea con trazo lineal si el campo de cultivo está cerca no es problema; pero el resto de las familias tienen que caminar mucho. Mientras en una aldea con trazo redondo, solo el que trabaja en el campo camina más.

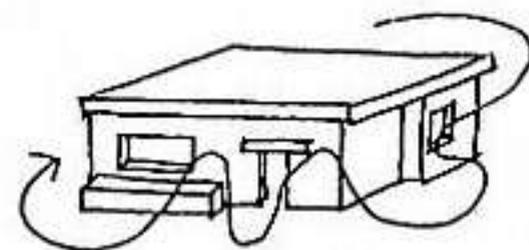
## EL AMBIENTE Y NUESTROS OJOS

Cuando los ojos no se mueven mucho, sus músculos se endurecen. Para mejorar la vista, se recomienda que los ojos viajen más sobre los objetos que ven, como si fueran tocándolos línea por línea.

Lo mismo ocurre cuando se miran las líneas de su casa:

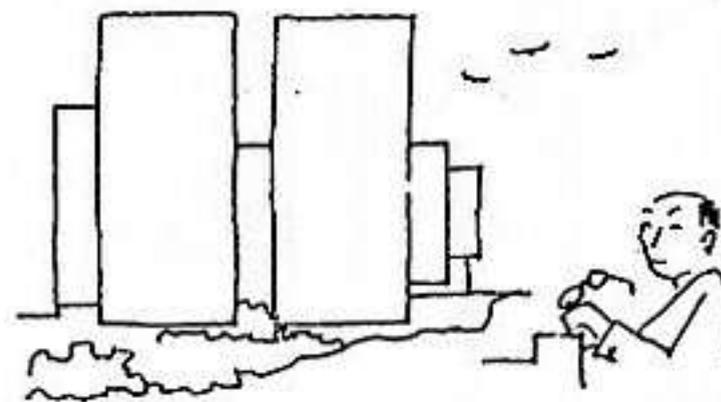


los ojos quedan tensos

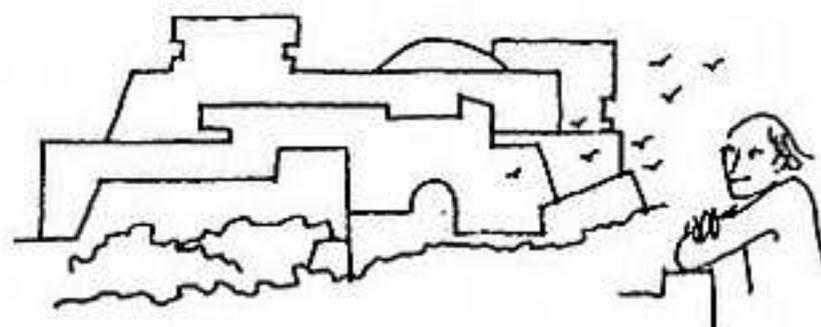


aquí los ojos se mueven

Con estas líneas los ojos van a perder su elasticidad.



aquí las líneas de los edificios estimulan a los ojos para moverse.



## CONTAMINACION:

Se habla mucho de la contaminación. Así se dice que el aire de nuestras grandes ciudades no es tan puro como el aire que respiramos en el campo.

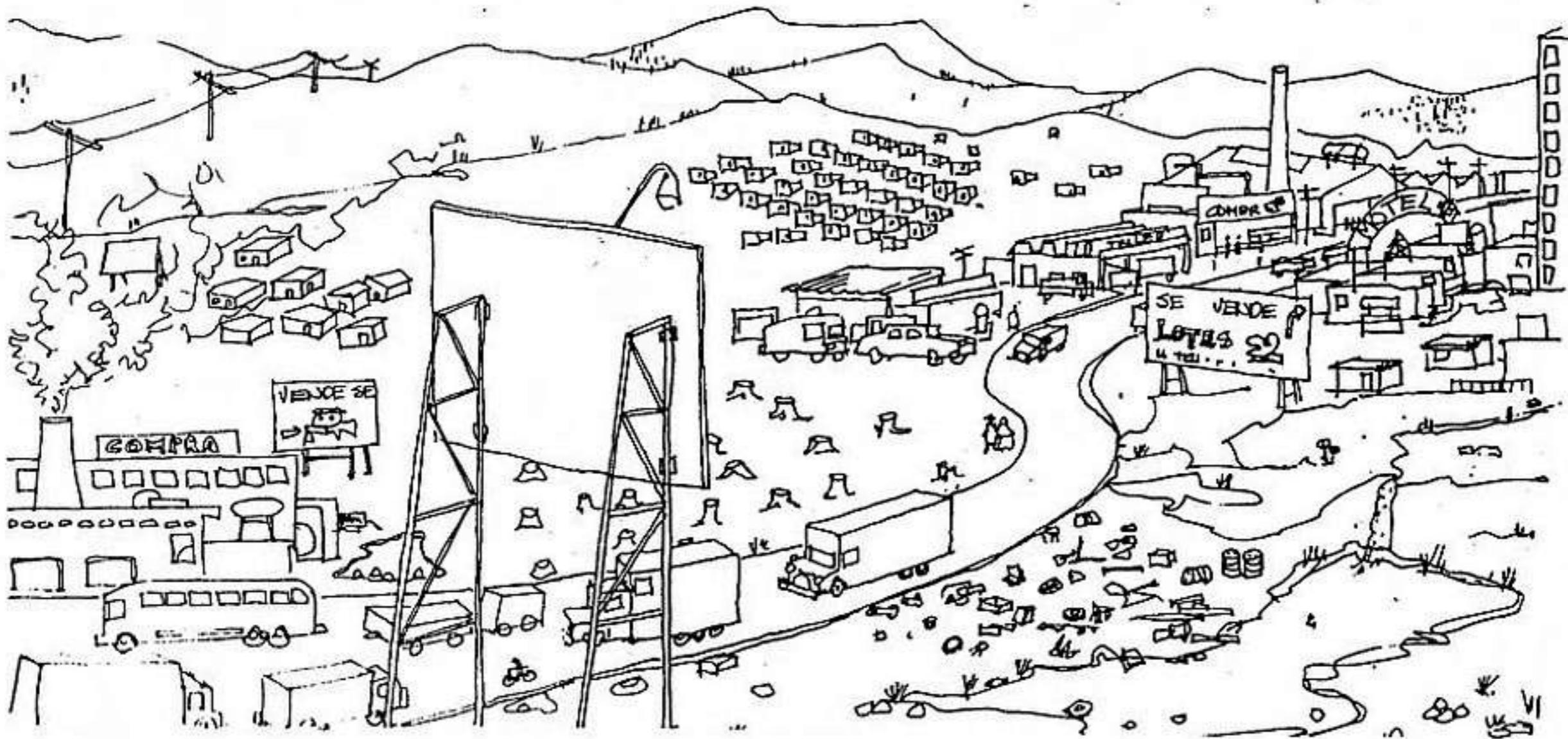
Esto es causado por los humos que salen de fábricas, de los camiones y coches. Por esta razón se deben ubicar las industrias y las carreteras fuera de las áreas donde tenemos las viviendas.

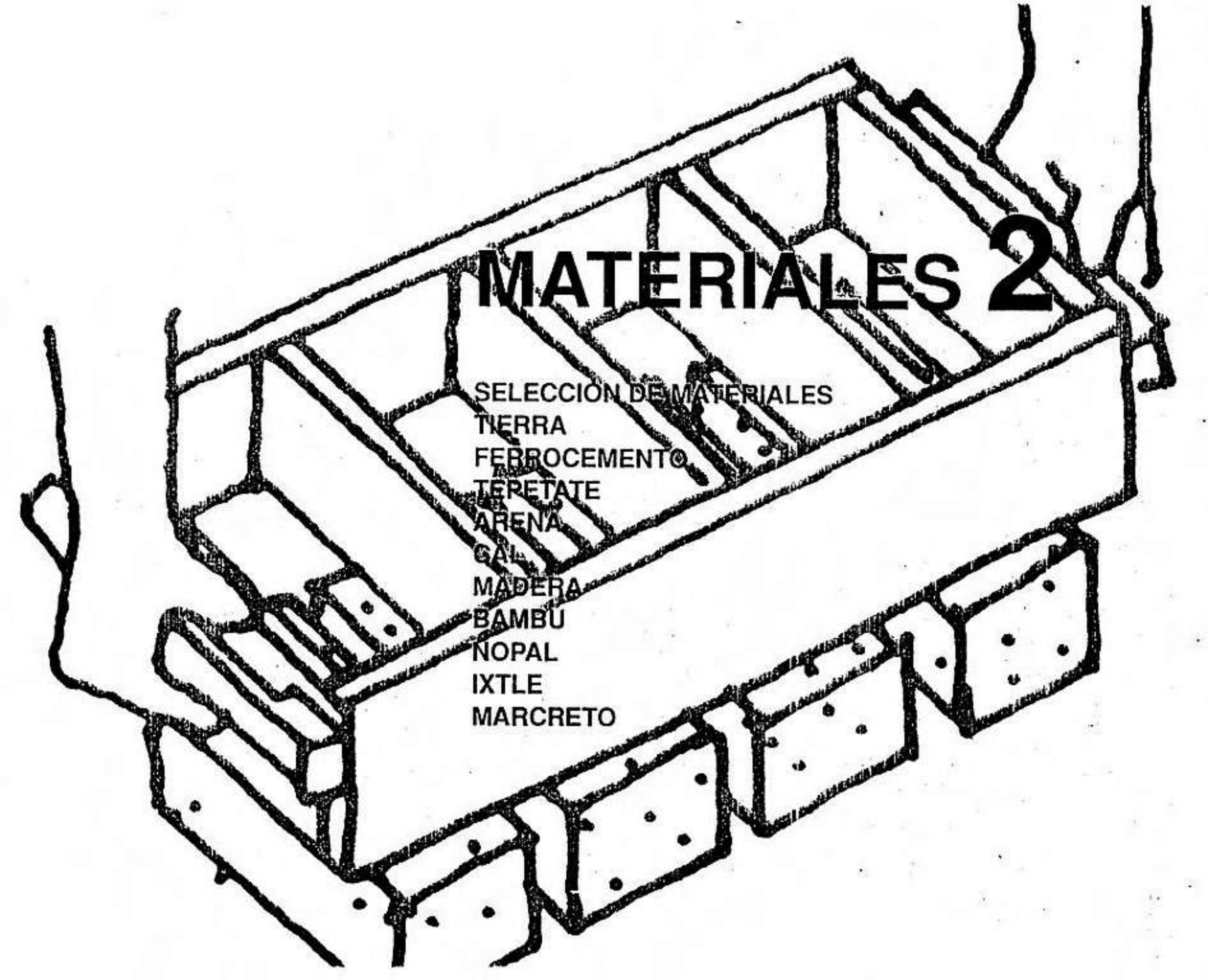
Pero esto no es todo. Hay otras formas de causar contaminación. Por ejemplo, hay contaminación para nuestros oídos; el ruido de los camiones también nos molesta. Conocemos la contaminación del agua, que nos provoca enfermedades.

Poco se habla de la contaminación de nuestra vista, es decir que en vez de ver un paisaje bonito, o una plaza con sus edificios bien hechos, se ve solamente montones de basura o grandes letreros o agrupamientos de viviendas mal hechas.

Debemos cuidar el lugar donde vivimos y tratar de evitar la contaminación.

En este dibujo: ¿qué tipo de contaminación tenemos?





# MATERIALES 2

SELECCION DE MATERIALES

TIERRA

FERROCEMENTO

TERETATE

ARENA

CAL

MADERA

BAMBU

NOPAL

IXTLE

MARCRETO

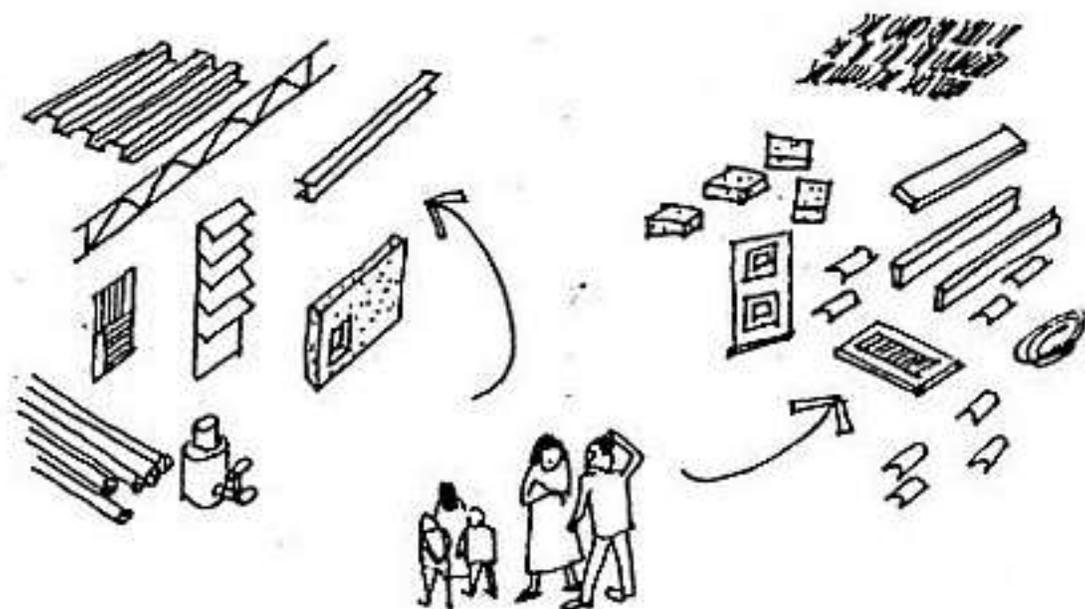
# SELECCION DE MATERIALES

Antes de elegir algunos materiales para construir casas o edificios para la comunidad hay que pensar en:

- ➔ Cómo es su mantenimiento. Será necesario poner mucho dinero y esfuerzo para mantener sus condiciones durante la vida de la casa.
- ➔ Cómo responde el material contra el frío o el calor, es decir, si el material ayuda a mantener su casa comfortable.
- ➔ Si los materiales son de la región; si hay suficiente, que no se dependa de otras personas o condiciones de fabricación y transporte —estamos hablando de los materiales básico, claro que existen algunas cosas nuevas que vienen de afuera de la zona—.
- ➔ Si en la región existe la posibilidad de convertir la materia prima en materiales de construcción como madera, taller de fabricación de tabiques.
- ➔ Si hay en la comunidad bastante mano de obra para utilizar tal tipo de material. Por ejemplo, no se van a instalar ventanas de hierro si no hay herrero; entonces el carpintero local las hace de madera.
- ➔ Cuando no hay suficiente material local, cómo se va a traer de afuera para que no se rompa y mientras se tiene guardado, cómo evitar que se eche a perder.
- ➔Cuál es el tiempo de duración de los materiales y si son apropiados para el clima de la región. Algunos materiales se desgastan muy rápido en un clima y duran más en otro.

➔ Cómo usar un material junto a otro. Por ejemplo, un techo de material pesado sobre paredes livianas va a pedir una estructura que puede ser costosa. Al igual, en techo de lámina sobre muros gruesos no va a servir bien. El frío o calor no va a entrar por las paredes, pero sí por el techo.

➔ La persona o la familia que tenga para comprar todos los materiales necesarios para terminar la obra que se pueda habitar al menos una parte de la casa. Sucede varias veces que la gente tenga que parar la obra porque gastaron su dinero en la compra del material tal vez menos adecuado para las condiciones del lugar.



## PROBAR LOS MATERIALES

Casi todos los tipos de tierra sirven para la construcción de muros, ya sea por medio de bloques —adobe— o por medio de muros apisonados. Como hay diferentes tipos de tierra en su composición, aun dentro de regiones pequeñas, muchas veces hay que combinar varios tipos. Es decir, se usa la tierra del lugar, pero añadiendo más arcilla cuando es pobre o añadiendo arena cuando es demasiado rica.

Cómo saber si la tierra es buena para hacer adobes:

Para conseguir las muestras hay que hacer algunas excavaciones en diferentes lugares de su lote. Primero se tira la camada de encima que no sirve para los adobes por tener mucho material vegetal. Después se sacan muestras de tierra en diferentes profundidades que servirán para las pruebas.

### LAS PRUEBAS

 color	negra, grasosa	son inútiles para adobes
	blanco, arenosa	
	castaño	son los mejores
	rojo	
	amarillo clara	

 olor      evitar la tierra con olor a moho; es vegetal

 mordedura  
 si no rechina, es arcilloso  
 si rechina poco, es limoso  
 si rechina mucho, es arenoso

### sedimentación

**1** Se llenan 2/3 de un vaso —de vidrio— con tierra y el espacio restante con agua y dos cucharadas de sal. De preferencia un vaso cilíndrico.

**2** Se remueve el contenido con fuerza durante un tiempo.

**3** Esperar a que se note la separación de los materiales.

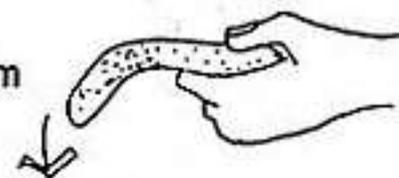


### cintilla

Se amasa tierra molida con agua y se hace una cintilla de 20 cms. de longitud. Ahora hay que extender sobre la mano para ver a que dimensión se rompe.

Si se rompe antes de 5 cm es demasiado arenosa.

Si se rompe pasados los 15 cm es que tiene mucha arcilla.



Entre 5 cm y 15 cm es buena para fabricar adobes.

Ahora, habrá que hacer algunos tabiques y probar su resistencia:

Si la cantidad de arena es igual o hasta dos veces la cantidad de arcilla, la tierra estará bien para construir y si no habrá que añadir arcilla o arena a la mezcla para compensar.

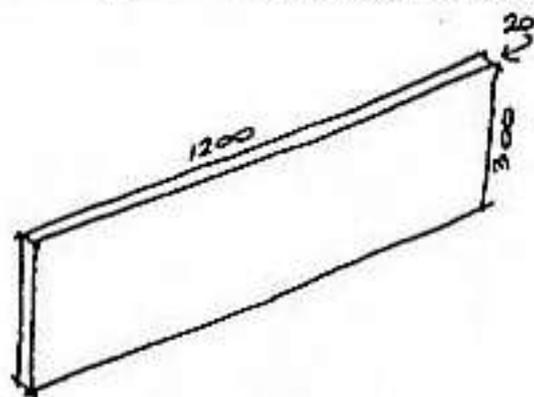
La mezcla:

MATERIAL	PROPORCION
arena	8 partes
arcilla	4 partes
agua	4 partes
asfalto	1 parte

Para hacer el adobe resistente contra la humedad hay que añadir emulsión de asfalto. Cuando se utiliza aceite quemado en lugar de asfalto, solamente se usará la mitad de la cantidad. Otra parte de la mezcla puede ser estiércol de caballo en pequeñas proporciones. También se puede agregar paja, zacate u hojas de pino.

Es evidente que habrá necesidad de pequeñas variaciones en la mezcla, dependiendo de las condiciones locales de la tierra, pero básicamente es ésta:

Usando por ejemplo, un bote de 20 litros se necesitará para hacer una pared de 20 cms con 3 metros de altura y 12 metros de largo los siguientes materiales:



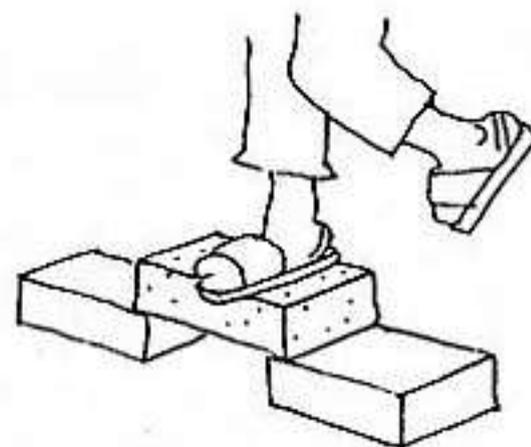
arena	80 botes
arcilla	40 botes
agua	40 botes
asfalto	10 botes

Cuando se termina la mezcla, deberá estar libre de vetas de colores diferentes —como el mármol—.

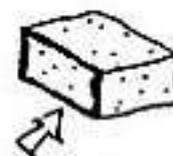
## PROBAR LOS ADOBES:

Para probar si el adobe es bastante fuerte para ser usado en construcción, habrá que hacer tres cosas:

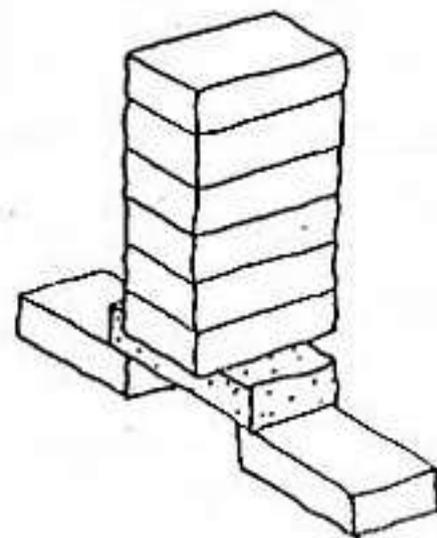
**1** Poner adobe sobre otros dos y pisar con fuerza. Debe aguantar y no romperse.



**2** Mantener un adobe bajo agua por 4 horas; quebrarlo y ver que la parte mojada —penetración de agua— no sea mayor de un centímetro.



**3** Mantener un adobe bajo agua por 4 horas y colocarlo encima de otros 2; enseguida colocarle encima 6 adobes más. Deberá aguantar el peso por lo menos un minuto antes de romperse.

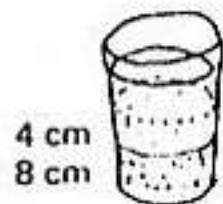


Cuando los adobes no sean muy resistentes se debe cambiar la mezcla o bien, sólo se pueden usar estos adobes para paredes interiores, que no soporten el peso de la estructura del techo.

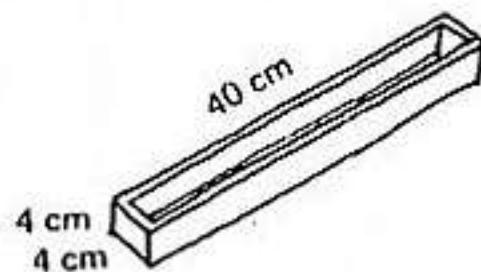
**4** Cuando la separación no sea muy clara, remover de nuevo y dejar reposar durante varias horas.



**5** Si la separación es clara, medir la proporción de arcilla y arena (en el ejemplo la proporción es de 1 a 2).

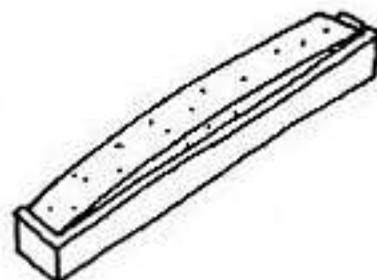


Después se hace una mezcla moldeable que se coloca en una cajita de 4 x 4 x 40 cms.

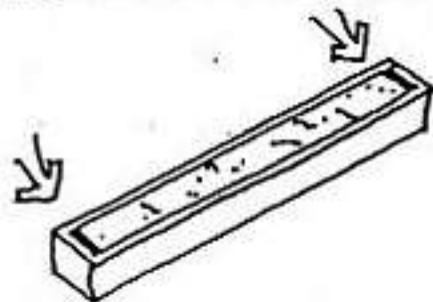


Se deja secar en la sombra:

Cuando la mezcla se levanta en forma curva en el centro como un pastel, la tierra no sirve. Se deberá buscar otro tipo de tierra.



Normalmente la mezcla se encoge y muestra grietas. Se coloca toda la mezcla de un lado y se miden los centímetros que la mezcla ha encogido.



La mezcla no debe encoger más de 1/10 parte de su largo, o sea 4 cms.

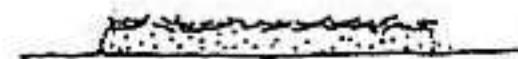
## PREPARACION DE LA TIERRA

Si se puede, es más fácil amontonar estiércol de caballo o burro, sacarlo de los corrales ya mezclado con paja quebrada, y dejarlo secar. Después en el lugar donde se encontró las mejores pruebas hay que:

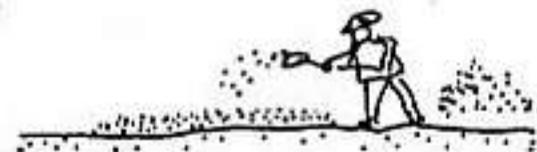
**1** excavar la tierra



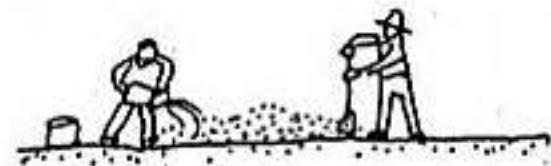
**2** dejar la tierra amontonada por algunos días cubierta con estiércol



**3** echar una palada de arena y dos de polvo de estiércol



**4** sacar unas dos carretillas de la mezcla, echar agua y voltear con pala.

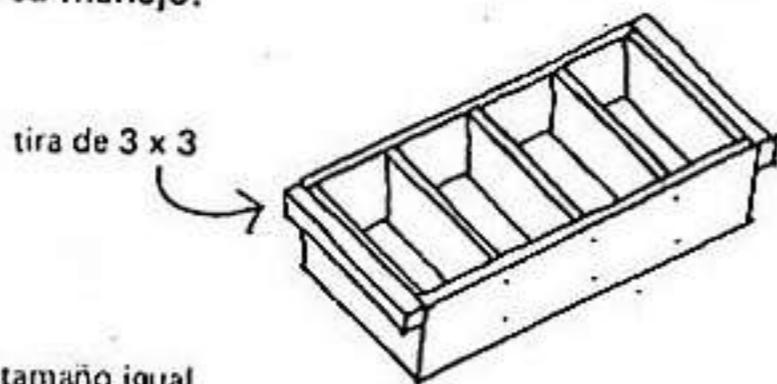


**5** pisar con los pies descalzos hasta que esté bien mezclado



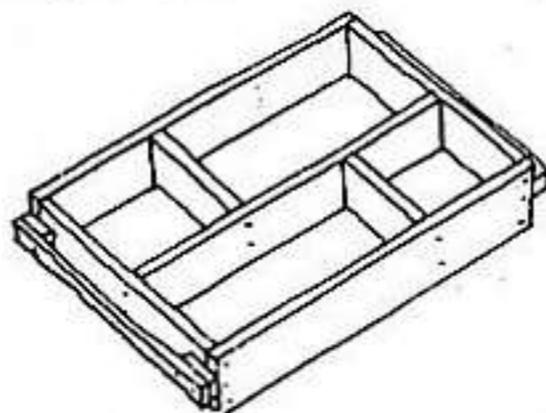
## LOS MOLDES

Los adobes pueden tener varias dimensiones, algunas de las más usadas son: 5 x 10 x 20, 8 x 10 x 40 ó 10 x 15 x 30. Los moldes pueden estar hechos de madera o metal. A los lados se le clava una tira para facilitar su manejo.



4 adobes de tamaño igual

La madera debe estar limpia y lisa en su superficie. Para hacer el molde resistente al agua, hay que aplicarle una capa de aceite quemado, o chapopote rebajado con petróleo.



2 adobes enteros  
2 medio-adobes

Cuando se hacen adobes más delgados, se puede hacer un molde que permita hacer dos adobes enteros y dos medio-adobes a la vez.

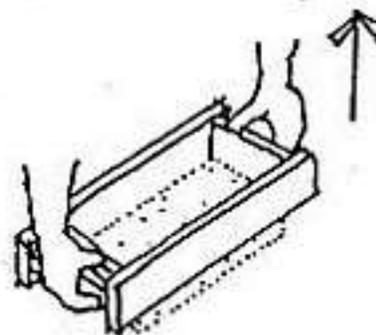
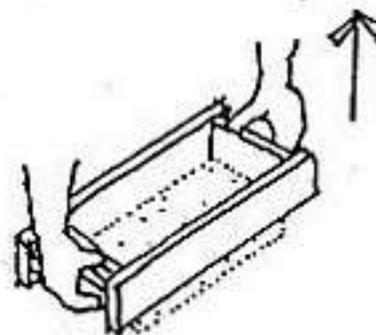
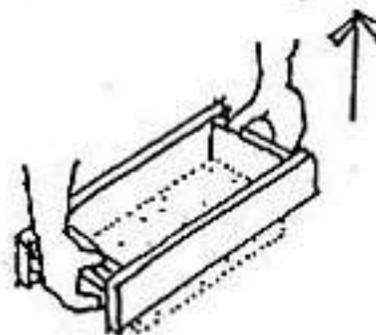
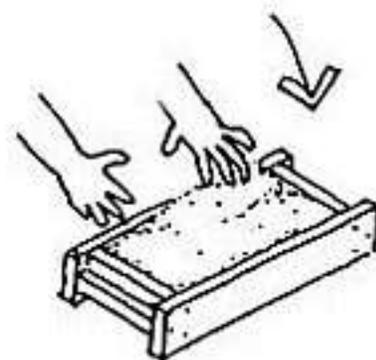
## LA MEZCLA

Primero se deja la mezcla con un poco de agua por unos tres días para "agriar". Después se le agrega más agua hasta que sea flexible para ponerse en los moldes.

- ➔ Cuando se levante el molde, los adobes deberán mantener su forma. Si se aplastan es que hay demasiada agua en la mezcla.
- ➔ Al contrario si parte de la mezcla queda en el molde, es que faltó agua en la mezcla.

## COMO HACER LOS ADOBES

- 1 mojar el molde con agua
- 2 echar una palada de mezcla y golpear bien en las esquinas
- 3 echar una palada más y nivelar la parte de arriba.
- 4 mojarse las manos y alisar la superficie.
- 5 levantar con cuidado el molde.
- 6 dejar secar 1 o 2 días según sea el clima.
- 7 Poner los bloques de lado y dejarlos secando por 20 días antes de usarlos.



## SECADO DEL ADOBE

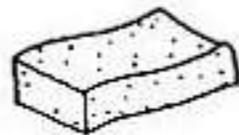
Después de hacer los adobes, no se deberán dejar secar muy rápido con el sol. Si no se pueden secar a la sombra, habrá que cubrirlos entonces con hojas. De vez en cuando habrá que mojarlos.

Cuando ya están endurecidos, hay que ponerlos en hileras abiertas para que el aire pueda circular. Se deberán dejar en esta forma alrededor de 15 días.

Es mejor secar los adobes lentamente para evitar grietas o deformaciones:

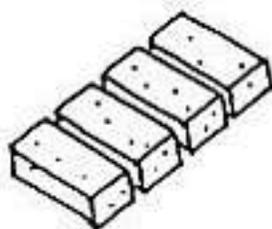


grietas,  
el adobe se abre



deformación,  
el adobe se curva

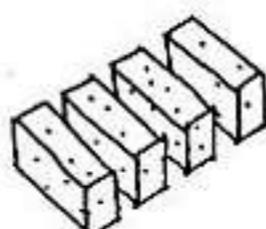
En climas muy secos, se moldean los bloques durante la tarde, para que sequen durante la noche. También se puede regar agua de vez en cuando o cubrirlos con paja durante el primer día. Dos días después de moldeados deberán ponerse de lado.



secado



cubrir con paja

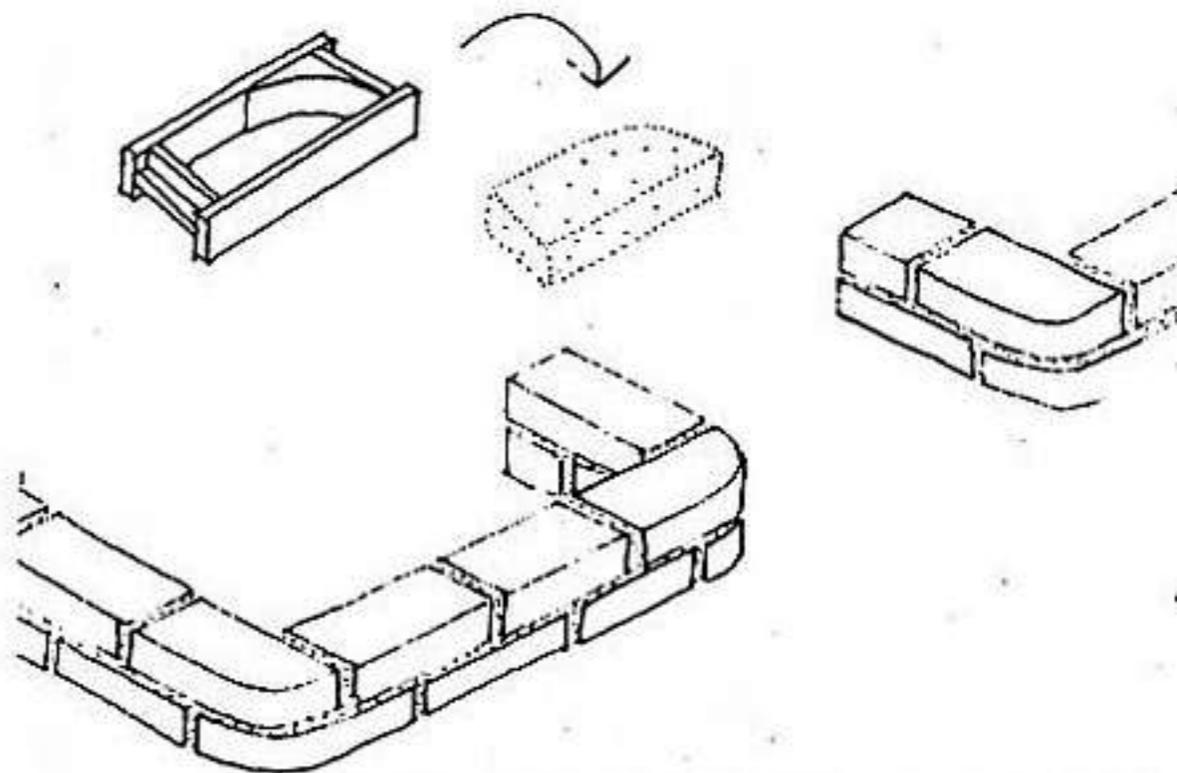


colocar de lado

Los adobes redondeados darán un aspecto muy bonito, tanto a las esquinas como a las aberturas en la pared, ya sean puertas o ventanas.

## MOLDES PARA ADOBES REDONDEADOS

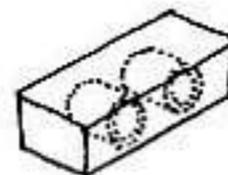
Como las esquinas de los muros hechos con adobe son las más expuestas a golpes o a efectos del clima, es conveniente hacerlas redondeadas. Para encajar bien, los otros adobes deben tener una proporción de ancho a largo de 2:1.



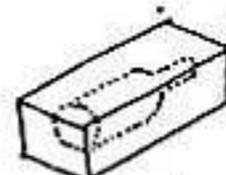
detalle de una esquina hecha con adobes redondeados

## CON MATERIALES DE DESECHO

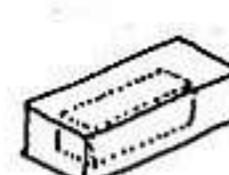
Se pueden hacer adobes más ligeros, metiendo materiales de desecho dentro, como latas, botellas, cajas de leche u olotes. Pero en este caso, la mezcla debe ser hecha con cemento, grava y arena en proporción de 1:3:2.



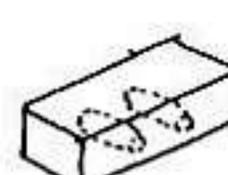
latas



botellas



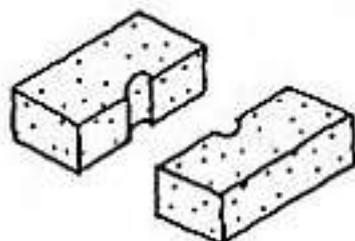
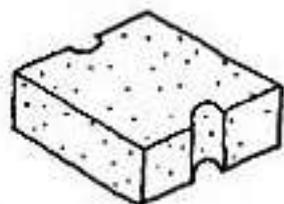
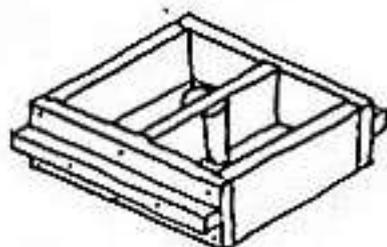
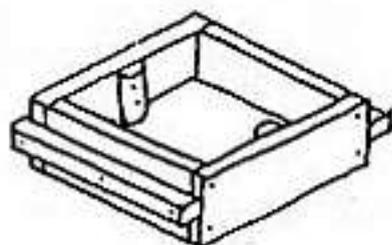
cartones



olotes

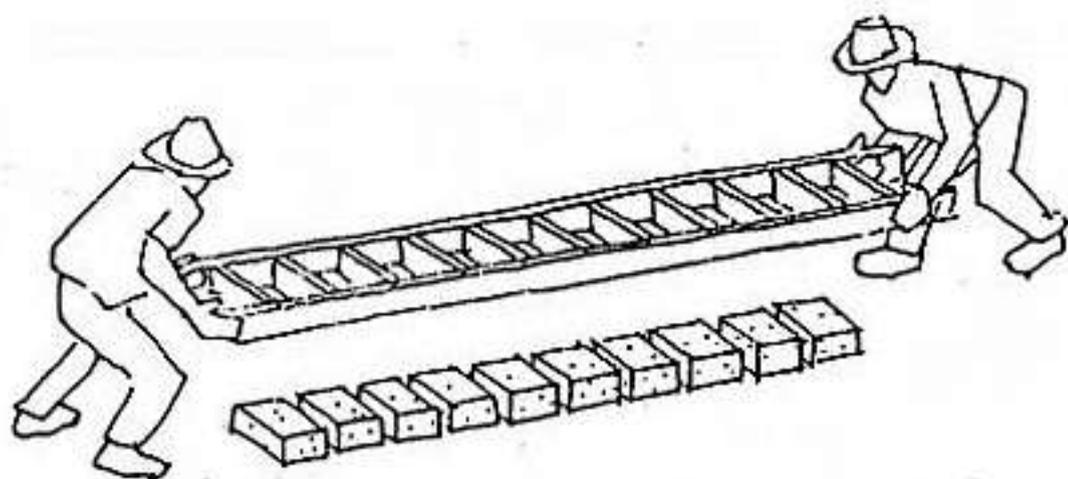
## MOLDES PARA TABIQUES CON REFUERZO

Para hacer los moldes más resistentes a los temblores, se refuerzan con varillas o tiras de madera. Los tabiques en este caso necesitan tener huecos para dejar pasar los refuerzos.



Los cuatro lados son del mismo tamaño, también se hacen medios-tabiques.

## UN SUPER MOLDE

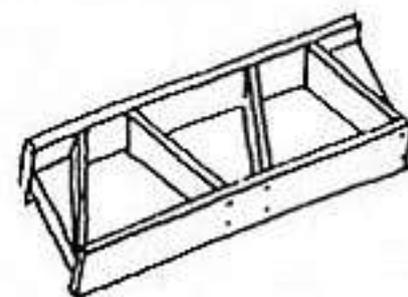
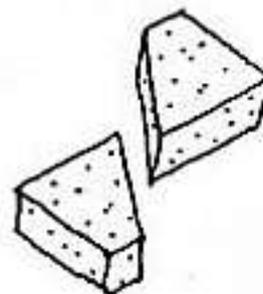


para hacer muchos al mismo tiempo

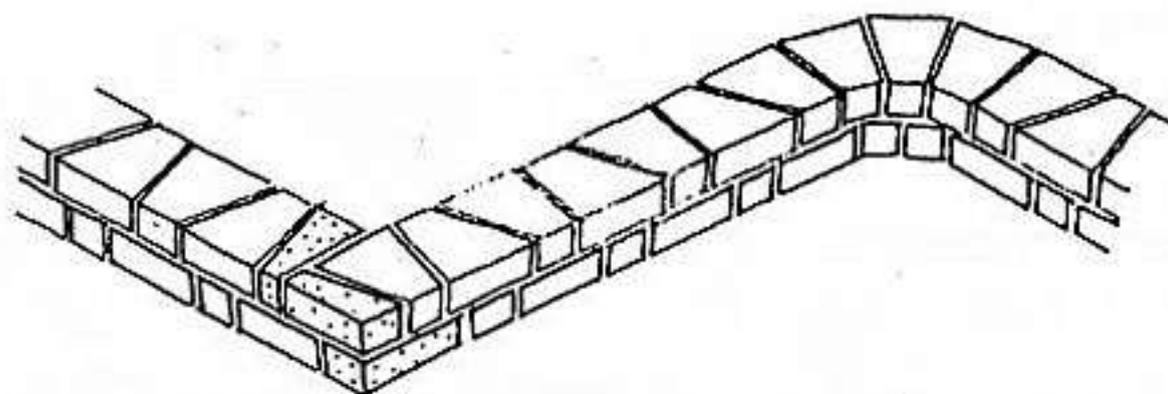
## ALGUNOS OTROS TIPOS DE MOLDES

También se pueden hacer moldes de formas diferentes:

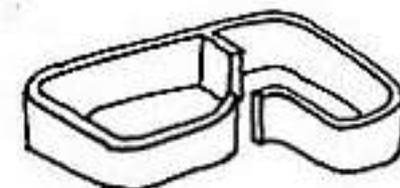
Se construye un molde de tres o cuatro espacios para hacer bloques con un lado más grande que el otro.



Con estos adobes se construyen paredes con esquinas curvas:



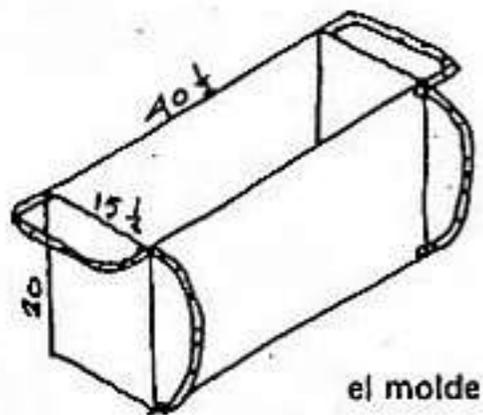
Aquí también se necesitan medios adobes para hacer las esquinas.



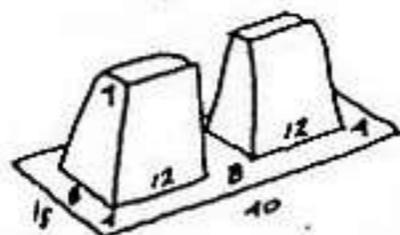
## MOLDE DE METAL

Usando un molde de metal y con una mezcla de tierra-cemento se hacen bloques-huecos bastante resistentes para usarse en pequeñas construcciones.

El molde está hecho de una lámina metálica y algunas varillas soldadas a los lados:

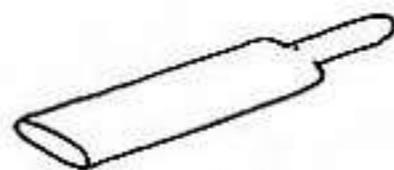


el molde



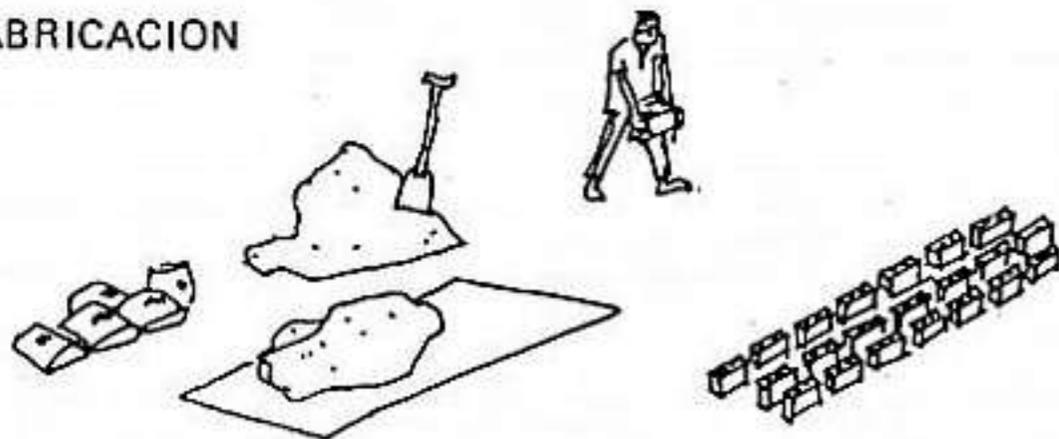
la parte interior

Además de los moldes se necesita un palo de madera dura y pesado para compactar la mezcla dentro del molde.



el palo

## FABRICACION

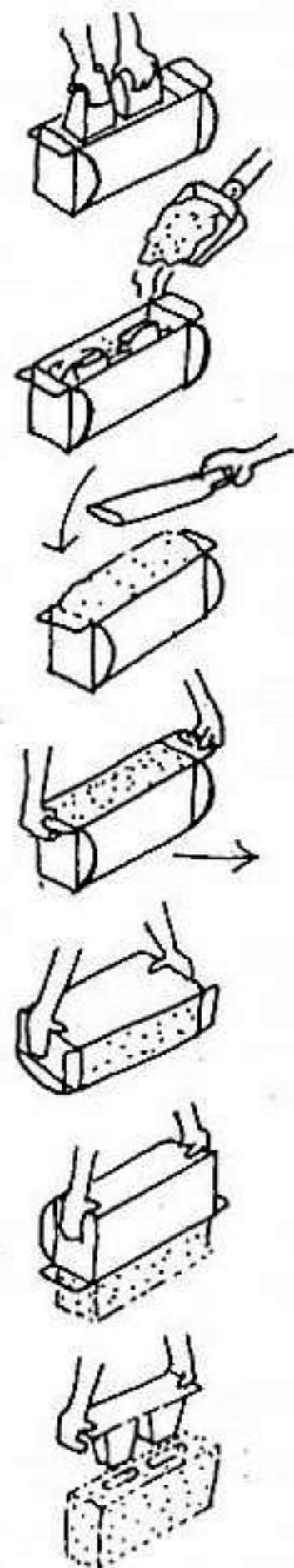


área de mezclar y llenar el molde

área de vaciar el molde y secado

Ver capítulo 10 sobre proporciones de mezcla.

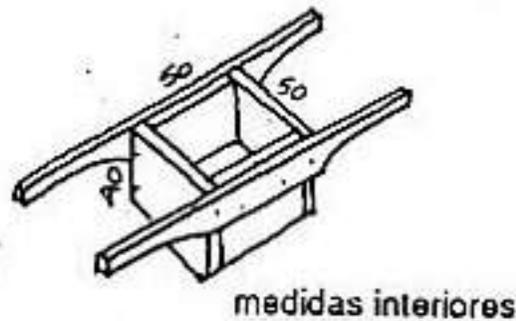
- 1** Poner el molde cerca del área donde se mezclará. Meter la placa interior dentro del molde.
- 2** Llenar el molde con la mezcla usando una pala.
- 3** Golpear con un palo para compactar bien la mezcla y que quede al ras del molde.
- 4** Llevarla al área de secado para los bloques.
- 5** Colocar y dar vuelta hacia los bloques que se están secando.
- 6** Levantar cuidadosamente el molde.
- 7** Sacar con cuidado la placa interior.



Para mejorar la tierra pobre se mezcla con cemento, la proporción es de 1 volumen de cemento por 12 de tierra. También se usa cal, se pone 1 volumen de cemento, 2 de cal y 24 de tierra.

cemento	cal	tierra
1		12
1	2	24

Cuando la tierra es muy arenosa se puede mejorar la mezcla poniendo 1 parte de cemento por 10 de tierra. Como el cemento es malo para la piel, la mezcla no se debe amasar con los pies. Esta mezcla se usa solamente en prensas mecánicas.



Una caja con estas dimensiones facilita proporcionar la mezcla. 10 cajas es 1 metro cúbico.

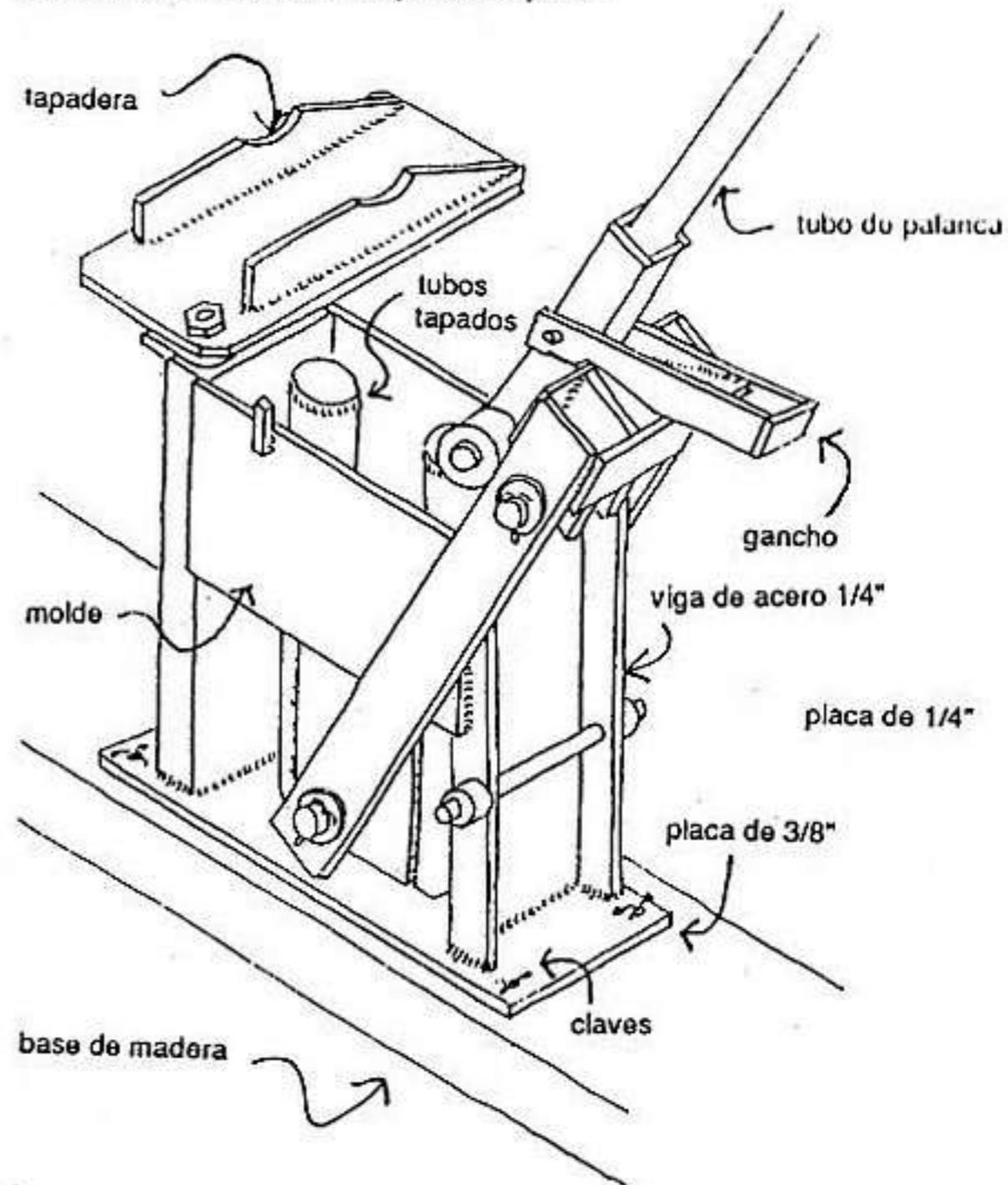
**MEZCLA CON CEMENTO Y CAL**

- 6 cajas de tierra tamizada (tamiz 8 mm)
- 1 saco de cemento
- 2 sacos de cal

- 1 preparar la mezcla seca de tierra y cemento
- 2 mezclar cal apagando con agua
- 3 con la regadera añadir lechada de cal con la mezcla de suelo-cemento

**LA BLOQUERA**

Para comprimir las tierras arenosas en bloques suficientemente resistentes, se usa una maquina bloquera.



El molde mide adentro 10" x 14" x 20" cm. Los tubos galvanizados miden 5 cms y son puestos a 15 cm centro a centro.

Existen varios modelos de este tipo de bloquera; el modelo original es conocido como Inva-ram.

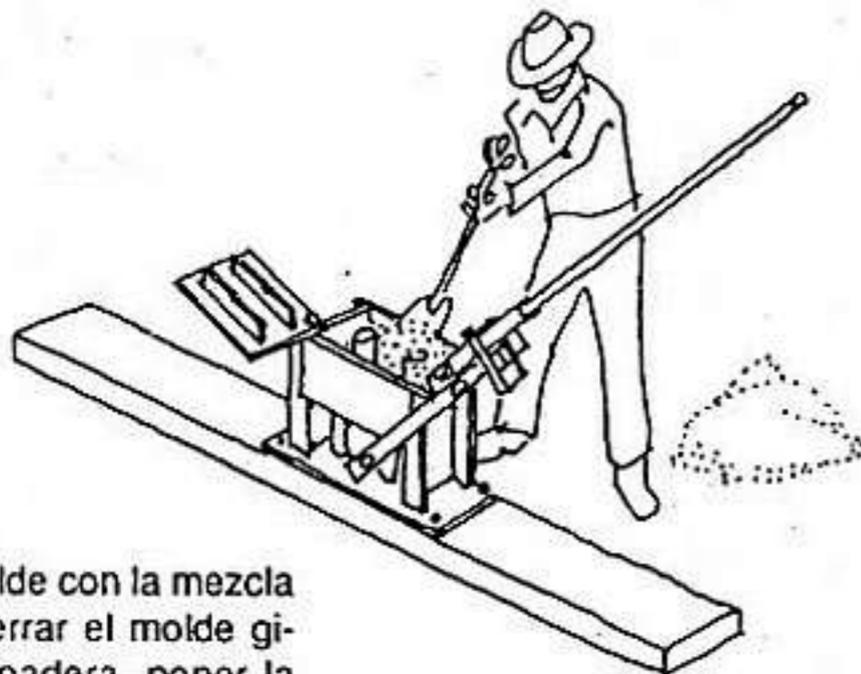
## MEZCLAR CON ASFALTO

Por cada 2 metros cúbicos de tierra, se necesitan 15 litros de asfalto

- 1** mezclar el asfalto con arena de río y añadir agua para obtener una mezcla fluida.
- 2** añadir 1/3 de la parte de la tierra y volver a mezclar con agua.
- 3** Añadir el resto de la tierra sin agregar más agua. La mezcla debe tener estado de masilla.

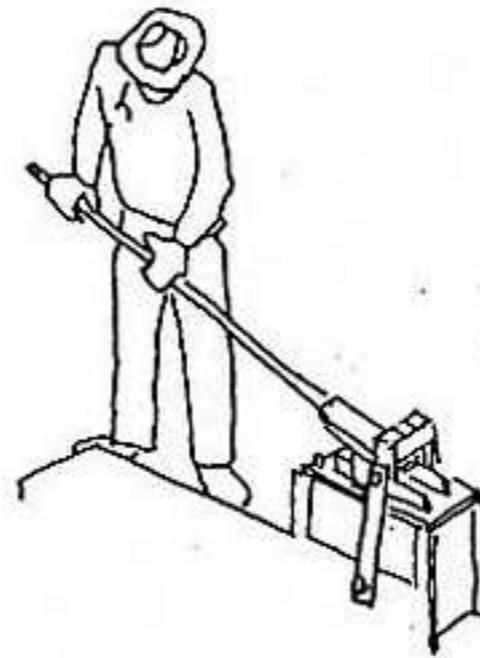
*Nunca se deben echarcar las mezclas, siempre se debe usar la regadera para añadir el agua.*

Se debe utilizar toda la mezcla en un espacio de una hora. Cada vez que se hace un bloque hay que poner una plantilla en el molde.

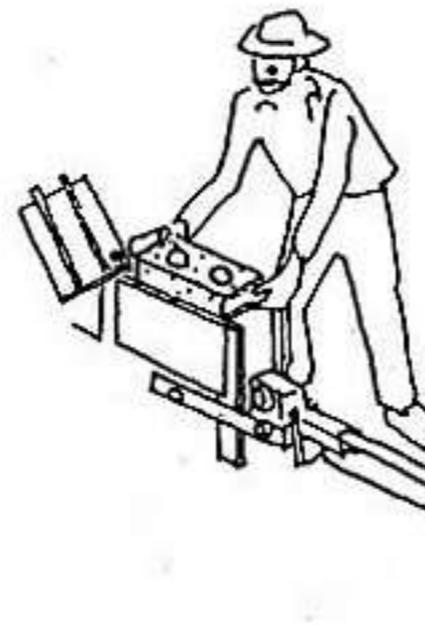
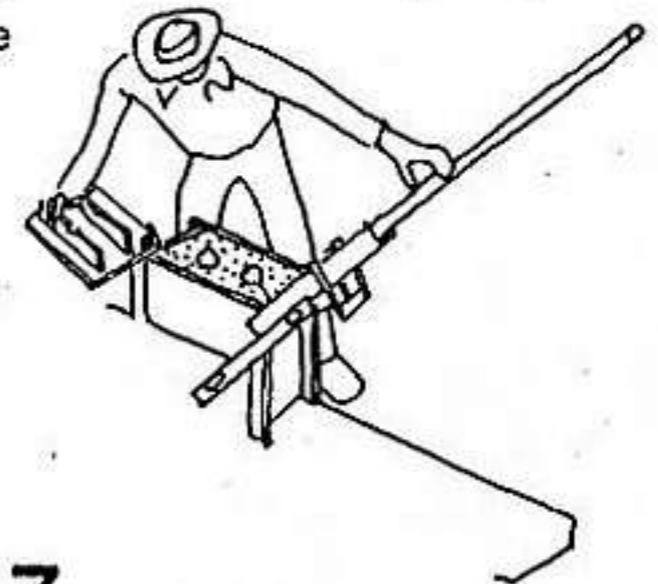


- 4** llenar el molde con la mezcla húmeda, cerrar el molde girando la tapadera, poner la palanca vertical.

Ahora la bloquera queda en condiciones para realizar la presión.

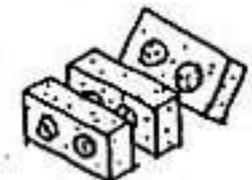


- 5** sacar el gancho para liberar la palanca, bajar la palanca para comprimir la mezcla.
- 6** regresar la palanca a su posición original hasta que se pueda abrir la tapadera.



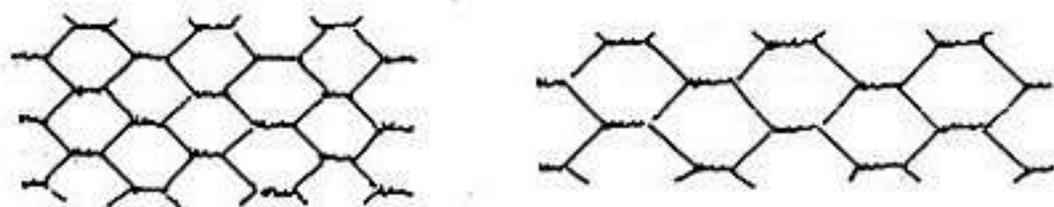
- 7** retirar el bloque con la plantilla.

- 8** poner el bloque de canto sobre un suelo plano y retirar la plantilla.



Se llama ferrocemento al concreto que se usa con una malla gallinera en vez de con un armazón de varillas. Con este tipo de cemento, se pueden hacer techos, paneles y tinacos.

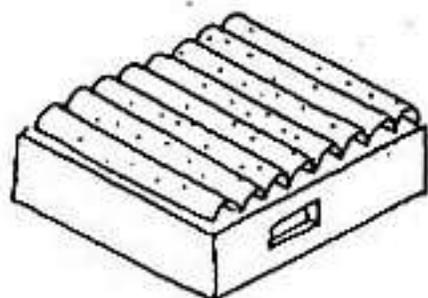
La malla gallinera con las aberturas más chicas tiene una resistencia mejor que la malla más abierta:



La mezcla de ferrocemento debe ser en proporción 2:1; dos de arena y una de cemento. Es muy importante no encharcar cuando se esté mezclando; para controlar la consistencia hay que regar.

## TECHILLOS

Los techos en forma de bóvedas, los llamaremos techillos. Con un ancho de 50 cm se puede cubrir un claro de hasta 4 m.



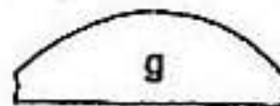
Además de ser prefabricados, este sistema del ferrocemento tiene la ventaja de ahorrar materiales básicos.

## CONSTRUCCIÓN DE PANELES ABOVEDADOS.

Los techillos se moldean generalmente en dimensiones de 2, 3 y 4 metros de largo por 50 cm de ancho

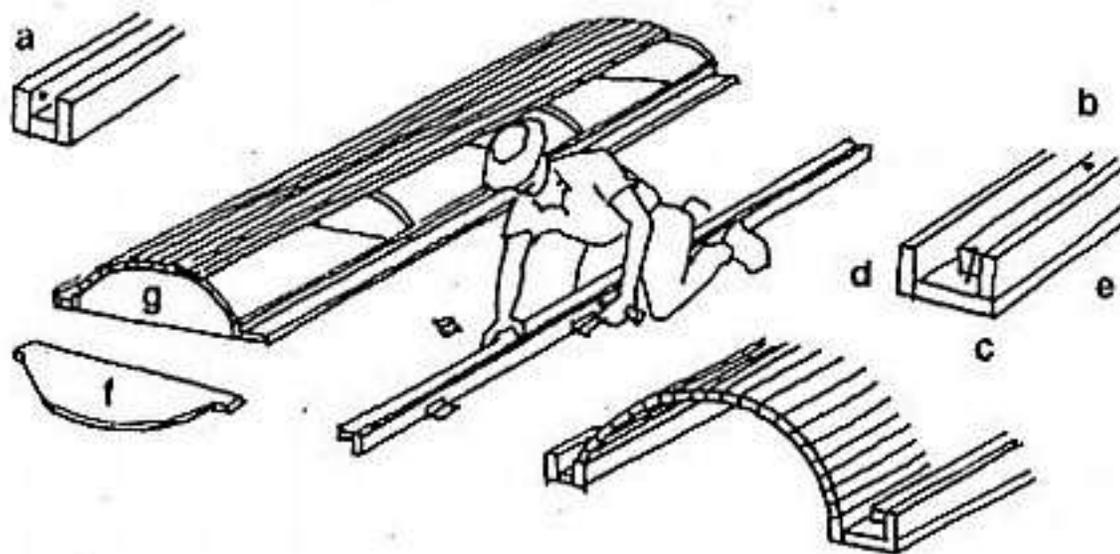
Para hacer el molde se necesitan tablas de las siguientes medidas:

- 1 de 2 1/2 x 5 1/2
- 2 de 2 1/2 x 3
- 1 de 1 1/2 x 7
- 2 de 1 1/2 x 4 1/2
- 1 de 1 1/2 x 4



medidas en centímetros

y otras 20 tiras de madera para hacer la curvatura.

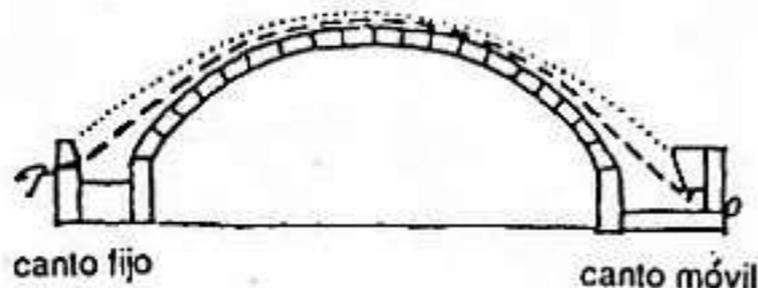


El canto movable se sujeta al molde con algunas bisagras y tiene clavos donde se engancha la malla. El canto fijo tiene varios agujeros.

- 1** para hacer un panel curvado "techillo" se empieza por doblar la malla gallinera. Se engancha adentro del canto cerrado y se estira. Al otro lado se atan alambres que pasan por los agujeros para sujetar la malla:



canto cerrado



canto fijo

canto móvil



cemento



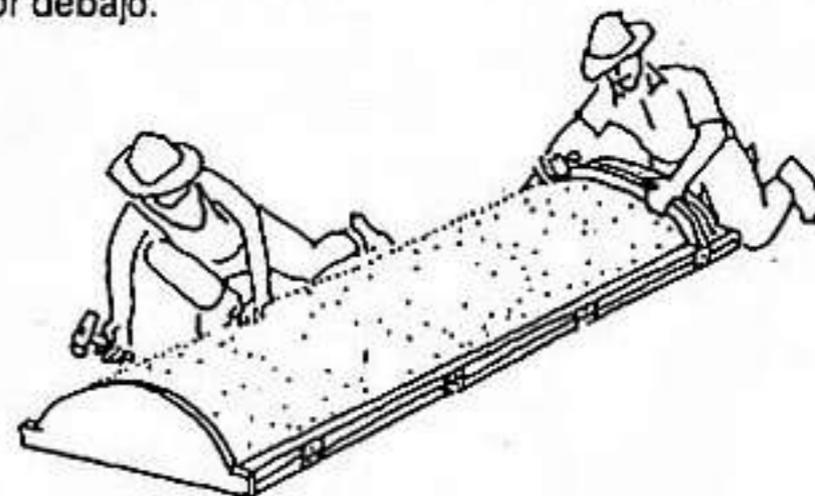
arena

- 2** Después de mezclarla seca, regar con agua usando una lata perforada. Hay que poner agua poco a poco; la mezcla debe ser casi seca.

*nunca encharcar la mezcla.*

- 3** Durante el colado, levantar la malla con un gancho para que la mezcla pase por debajo.

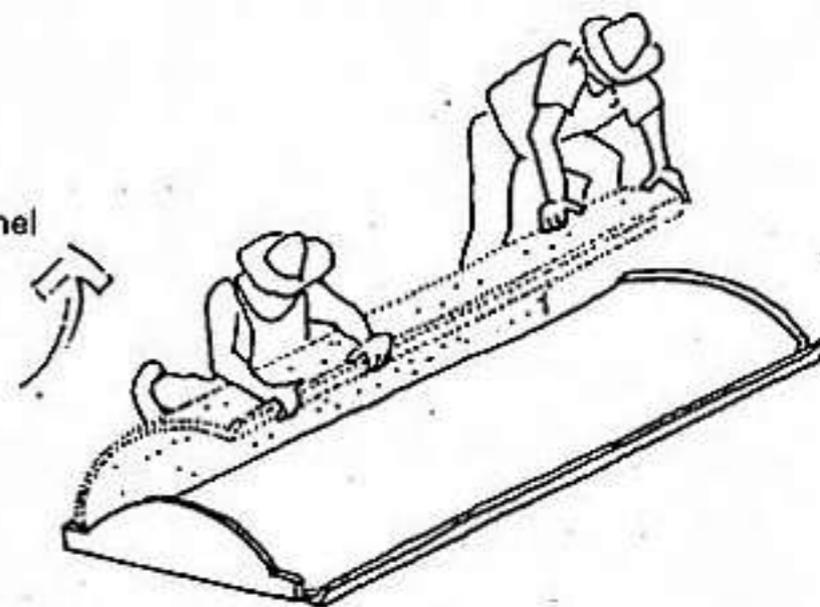
vibrar



Hay que vibrar el molde con golpes rápidos de martillo. Para mantener un espesor igual, se pasa la raspa.

- 4** Dejarlo secar por 24 horas en la sombra o cubrirlo con paja o papel.

levantar panel



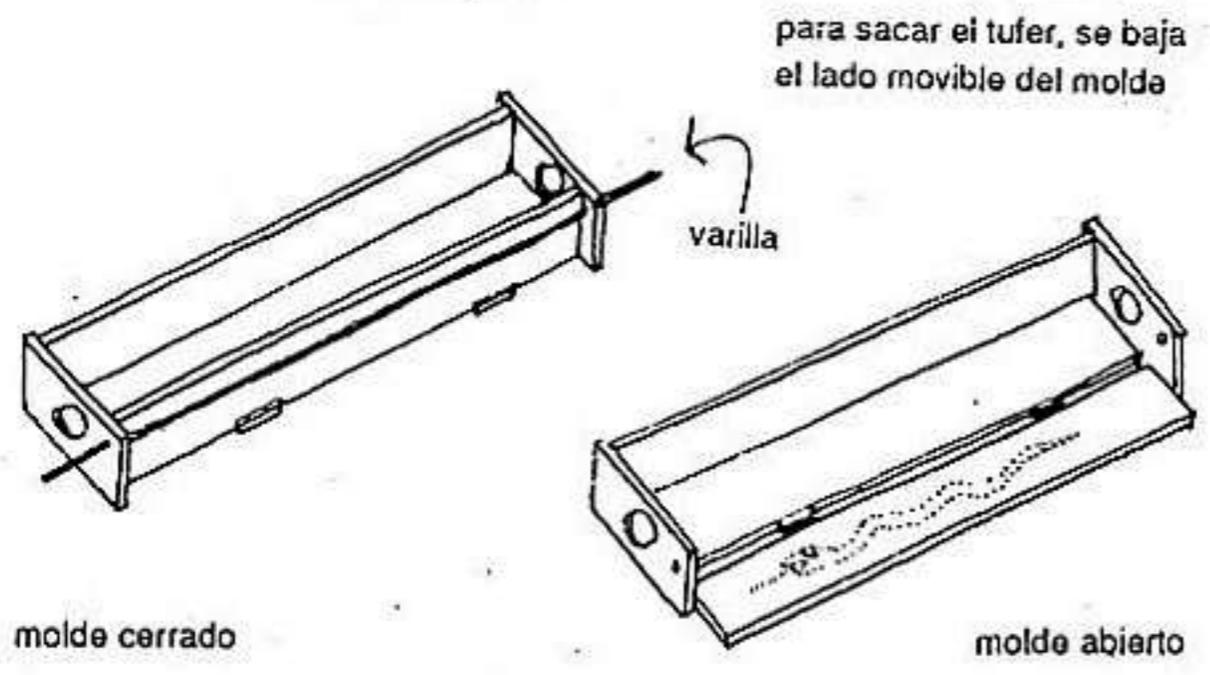
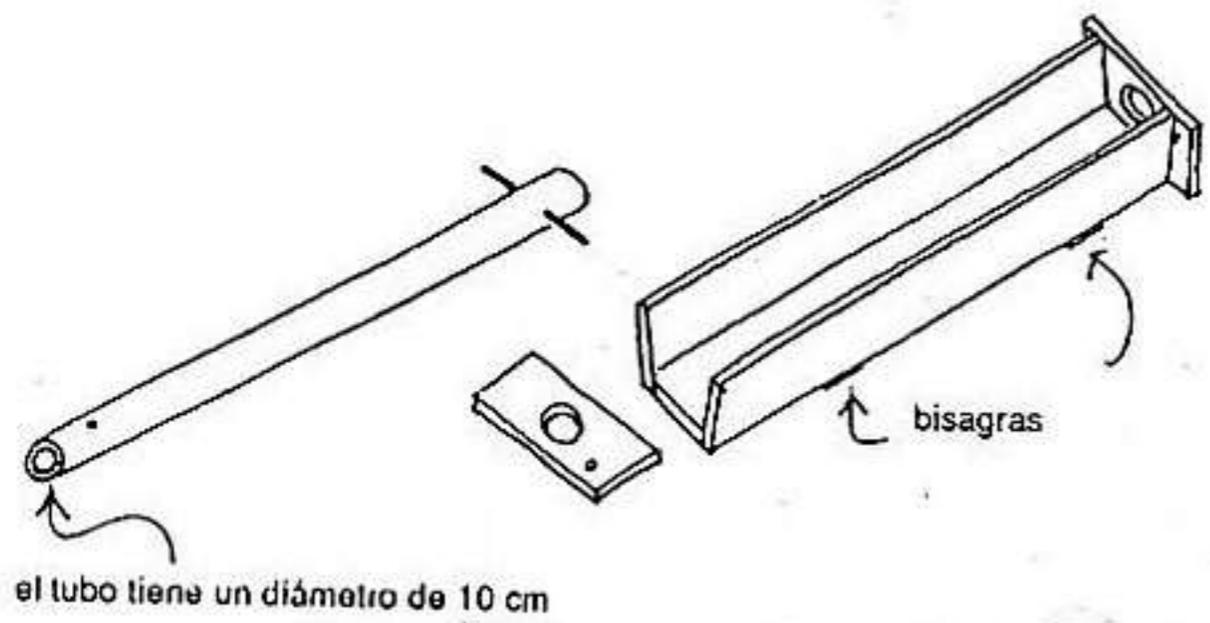
- 5** Primero se cortan los alambres del canto fijo, luego se levanta el panel fresco con mucho cuidado.
- 6** Mantenerlo húmedo durante 7 días para que se endurezca el concreto.

### DINTELES TUFER

Para no hacer encofrados ni usar varillas, vale la pena hacer los dinteles de las puertas y ventanas con un molde sobre el suelo. La obra va más rápido y sale más barata.

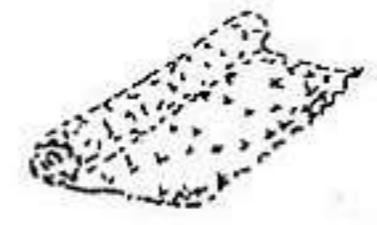
Con un solo molde se fabrican todos los dinteles de su casa. Este tipo de dinteles los llamaremos "tufes".

Primero construimos un molde. El tubo mide 40 cm más que el molde. Se pueden hacer figuras decorativas en el tufes.

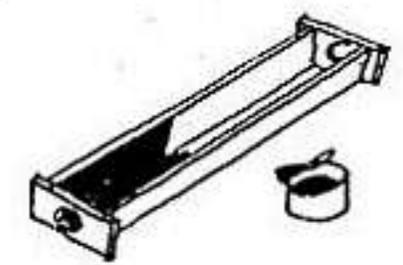
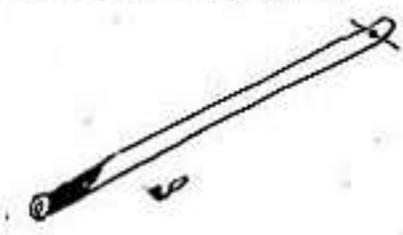


### COMO HACER LOS TUFERS.

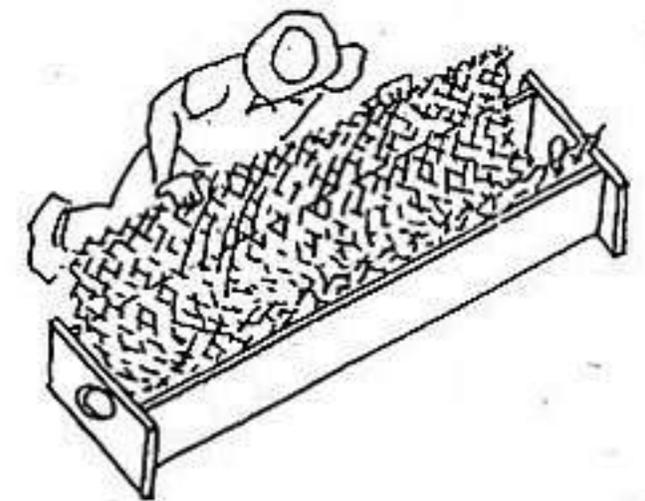
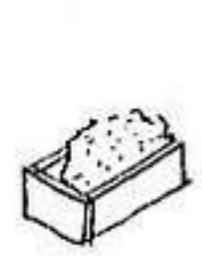
1 cortar una pieza de malla del largo del molde y de unos 80 cm de ancho.



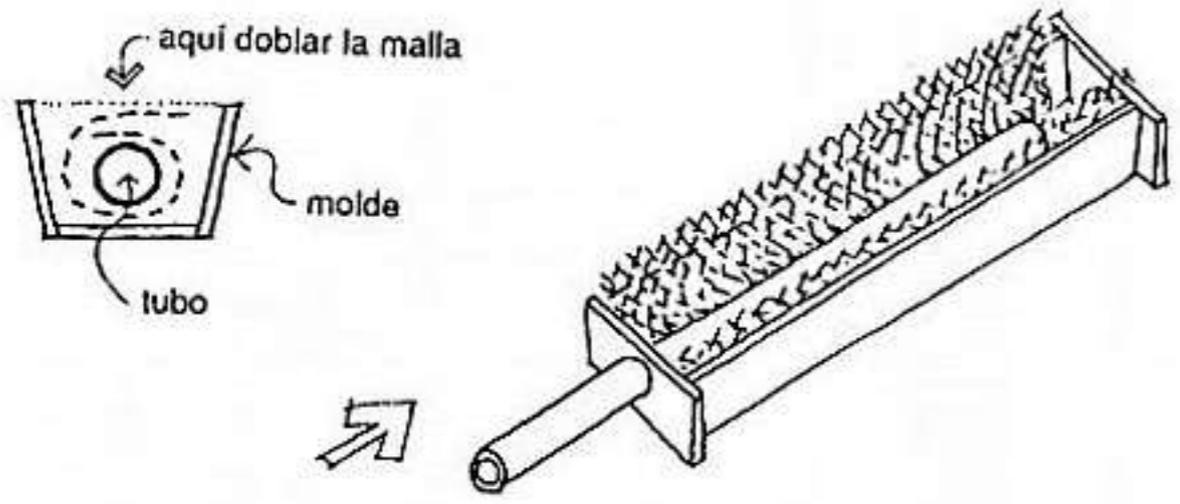
2 el interior del molde y el tubo se cubren con aceite quemado para que la mezcla no se pegue.



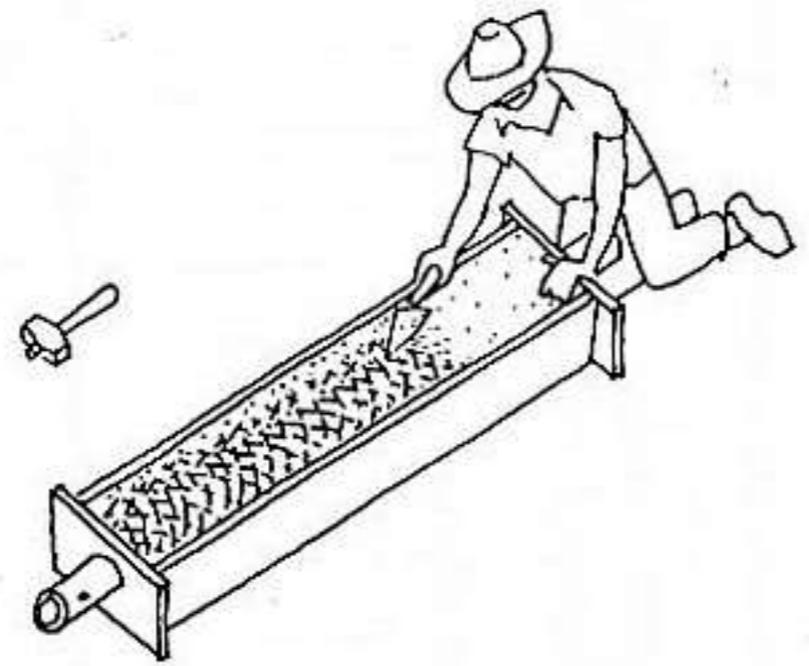
3 Antes de colocar la malla doblada se ponen 2 cms de mezcla sobre el fondo del molde.



**4** Empujar la malla dentro de la mezcla y meter el tubo.



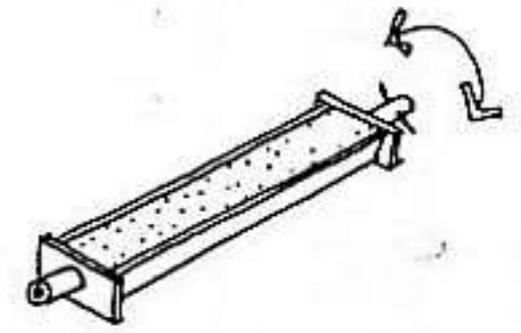
**5** Llenar el molde con la mezcla y nivelarla arriba. La malla queda envuelta cubriendo un lado con otro. No olvide dar golpes con el martillo para vibrar el molde.



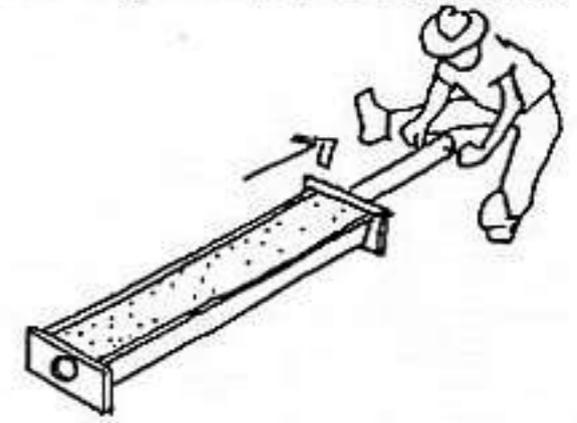
**6** Un día después se saca el tufel del molde. Hay que dejarlo secar en la sombra o cubierto por 2 semanas mojándolo.

**CUIDADOS**

➔ Durante la primera hora del fraguado hay que girar el tubo de vez en cuando. Al término del tubo hay dos agujeros para pasar una varilla.

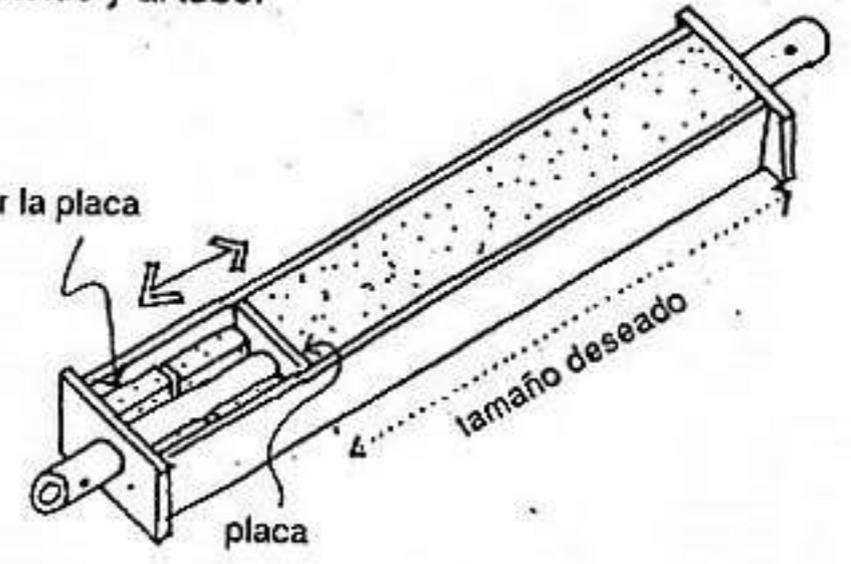


➔ Después de una hora se debe quitar el tubo con cuidado. No se debe dejar dentro del molde porque después del fraguado no saldrá más.



➔ Durante la producción hay que pasar aceite quemado de vez en cuando al molde y al tubo.

ladrillos para asegurar la placa



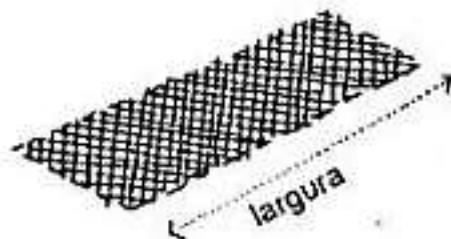
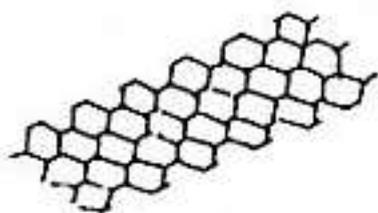
Para hacer tufers de largos diferentes se construye un solo molde con una placa de madera suelta.

Unas observaciones sobre el uso correcto del ferrocemento:

→ la mezcla consiste de cemento, arena y agua en proporciones de 2 kg / 3.5 kg / 1 litro.

→ la malla gallinera que se use debe ser del tipo más cerrado 14.3 x 19 mm

→ hay que tensionarlo y levantarlo durante el colado, librarlo de molde.



→ la malla resiste 3 veces más a tensión puestos como el dibujo de arriba.

→ se recomienda una capa de 1 cm de espesura con 2 capas de malla

→ vibrar el molde durante unos 4 minutos

→ descimbrar 24 horas después

→ mantener mojado; cubrir el panel con una manta de yute o papel

→ dejar curar por 7 días manteniéndola húmeda; las mejores condiciones son en temperatura a 22° y 100% humedad

Cuando se usa una revolvedora, poner 10% del agua, agregar arena y cemento; después echar el resto del agua.

# ARENA

La arena se utiliza para hacer las mezclas para los trabajos de mampostería. Para levantar muros o paredes se usa una mezcla con arena gruesa o sea sin "cernir", y para los acabados se usa arena más fina o "cernida".

arena gruesa	grano de 1 a 3 milímetros
arena fina	grano menor de 1/2 milímetro

La arena buena para construir es la arena limpia de río. La arena de mar no es buena para construir.

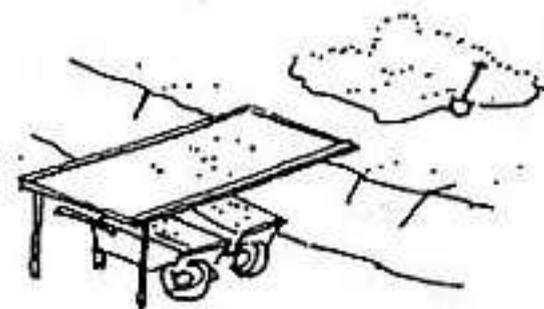
Para seleccionar arena, mezclar un poco de cada tipo en vasos de cristal con agua, revolver y dejar reposar. Después se distinguirá cual es la menos sucia.



Para limpiar, se deberá pasar la arena por un panel con tela mosquitero de alambre galvanizado, o tamiz.



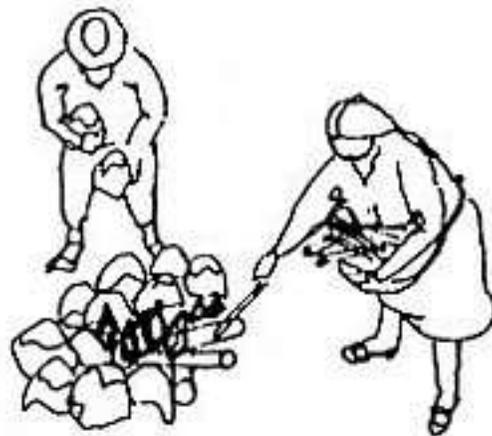
Si la superficie del terreno lo permite es mejor colocar el tamiz de esta manera:



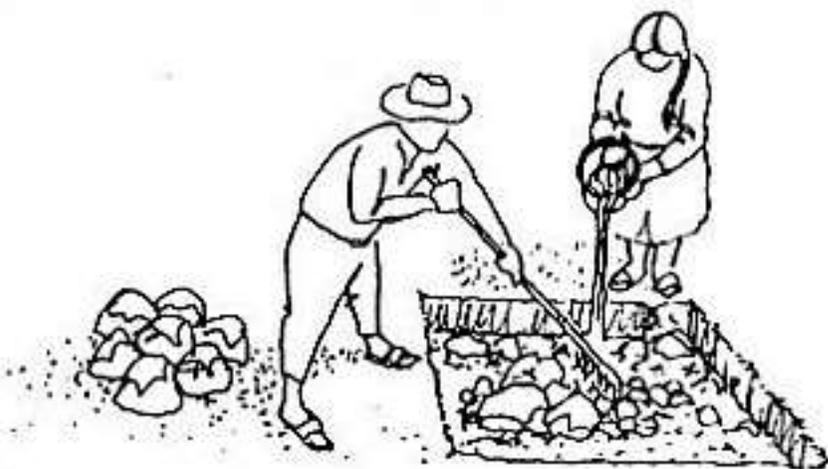
Así la arena "cernida" cae directamente en la carretilla.

La cal se hace de una piedra blanca y medio blanda que se calienta para que se transforme en un terrón frágil.

La manera más sencilla es hacer un fuego y colocar encima un montón de piedras de cal. El fuego debe ser bastante uniforme. Hay que mantener las piedras hasta que queden calcinadas en forma de terrones.

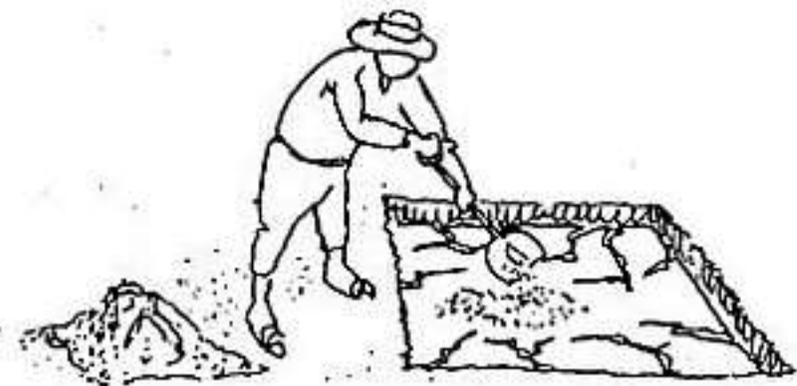


Mezclando agua poco a poco con los terrones se apaga la cal: hay que moverlas constantemente con un rastrillo hasta que se desbaraten.



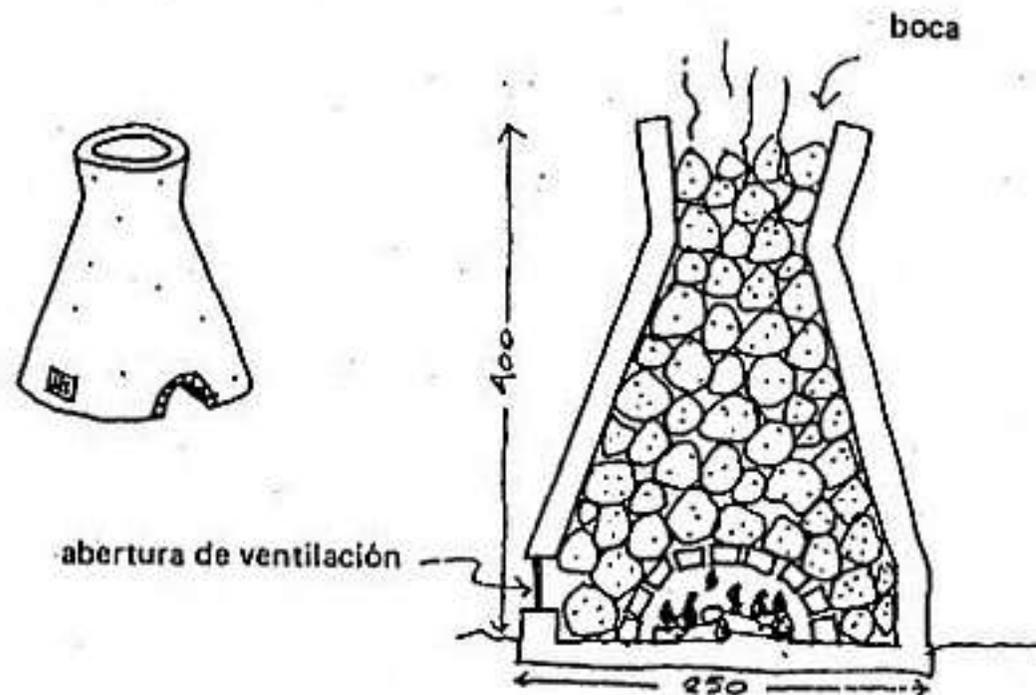
Después se deja el líquido reposar hasta que se forme como una gelatina con grietas.

Antes de usar la cal para la preparación de morteros, habrá que dejar la masa por unos 6 días cubierta de arena, así no queda dura.



## EL HORNO

Para preparar grandes cantidades de cal se construye un horno con piedras o tabiques, de 4 metros de altura y 2 1/2 de base. El fogón tendrá aberturas para que pase el calor.



Se carga el horno por la boca, luego se enciende el fuego y se cocen las piedras. Cuando no sale más humo por la boca, la cal estará hecha.

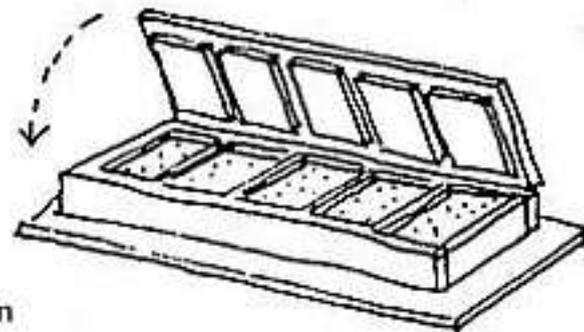
# TEPETATE

El tepetate es una arcilla compacta, se encuentra en mantos gruesos y macizos. Es fácil de cortar con sierra, martillo y cincel. Es un material poroso y absorbente de agua. Por eso se debe colocar sobre bases de piedra bien pegadas con mortero. Las paredes se deben aplanar con una capa impermeable al agua.

Es buen aislante del frío y el calor.

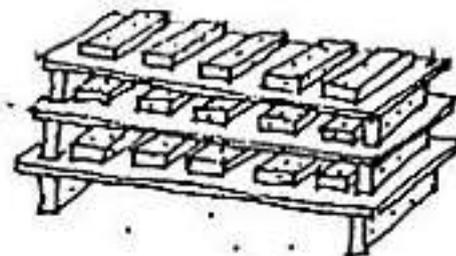
La arena de tepetate se obtiene del mismo material y puede ser usado como relleno para techos y bases para pisos.

También se utiliza la arena de tepetate para la fabricación de tabicón. La mezcla usada será de una parte de cemento por once de arena de tepetate. Se usarán moldes de madera con una tapa de presión. Se dejarán los tabicones un día en el molde, después habrá que mantenerlos húmedos por dos o tres días más.



molde sin fondo  
con tapa de presión

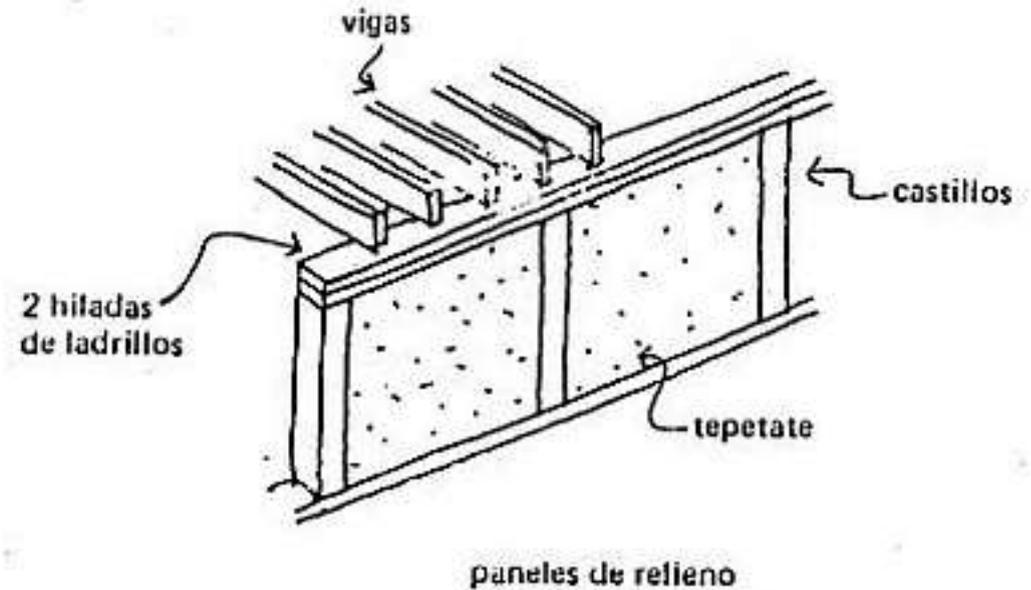
Se puede usar la base del molde como estante para secarlos.



bases para estantes

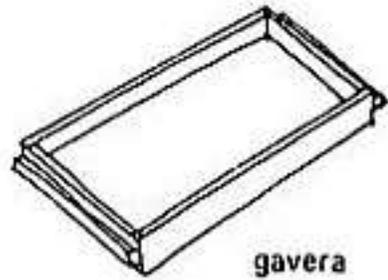
Los tabicones hechos con tepetate son buenos aislantes, sin embargo, no son muy resistentes como para soportar mucho peso.

Por esta razón se recomienda usarlos solamente para paredes de división. Cuando se use para paredes que son parte de la estructura del techo hay que hacer castillos con otro tipo de tabique o bloques de cemento-arena.

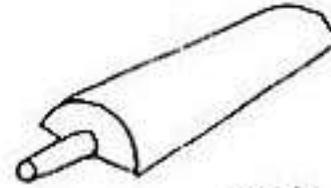


## TEJAS DE BARRO - COCIDO

Las tejas se hacen con barro en estado plástico. El grueso de la gavera depende de la calidad del barro (1 ó 2 cms).

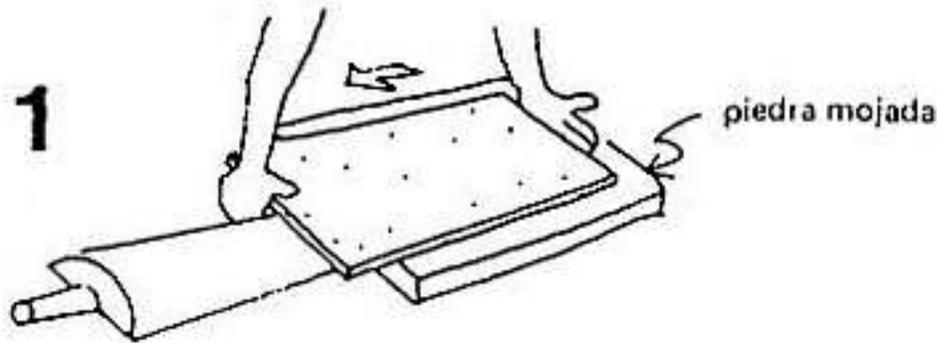


gavera



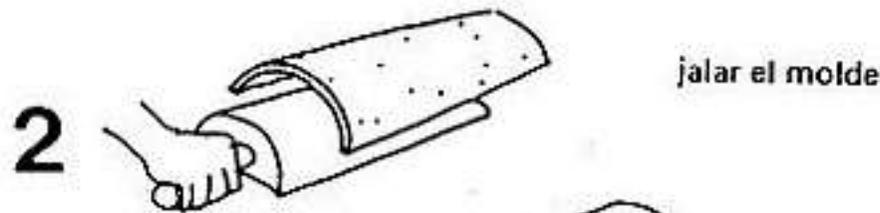
molde

Primero se aplana el barro en la gavera encima de una piedra mojada. Después se coloca encima del molde (1). Se retira el molde (2). Se deja secar (3).



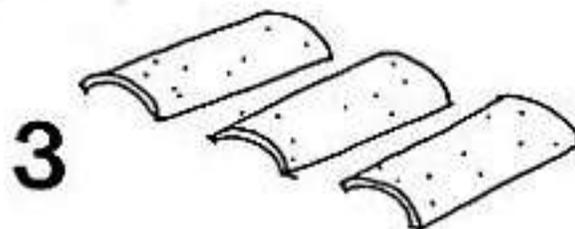
1

piedra mojada



2

jalar el molde



3

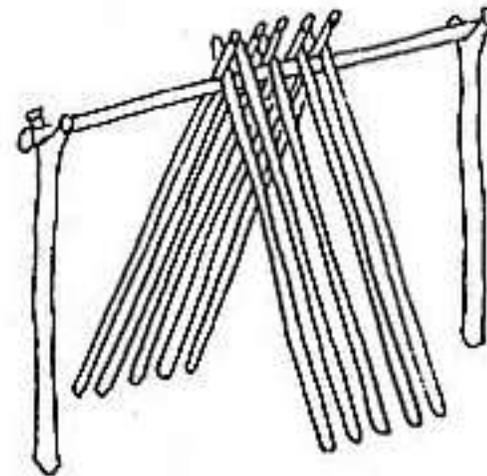
Después del secado se ponen en un horno. Es preferible barnizarlas por encima para que sean impermeables, contra la lluvia.

En las regiones trópico-húmedo existen varios tipos de madera que duran mucho tiempo y sufren poco daño o desgaste por parte de los insectos.

Desafortunadamente los mejores tipos de madera son ahora escasos y es necesario usar otros tipos menos resistentes.

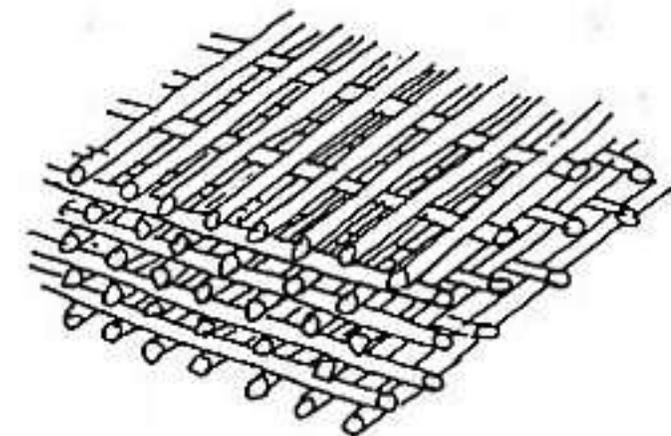
Para que las partes de madera de las casas duren más tiempo hay que:

- 1 Cortar los árboles u otates en los días entre la luna llena y la luna nueva, para que la madera dure más tiempo.
- 2 Colocar para secar bien en una posición que aumente la circulación del aire:



primero parados

y después acostados



## TEJAMANILES

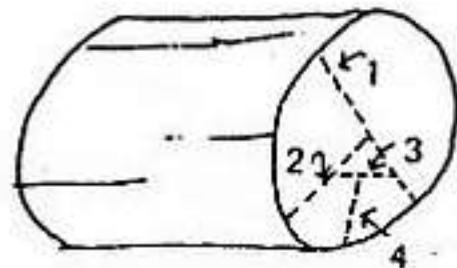
Las tejamaniles o tejas de madera se pueden usar como acabado tanto en techos como en paredes en las regiones trópicohúmedo.

Es necesario que la madera que se use tenga vetas rectas y se parta fácilmente.

## PRODUCCION

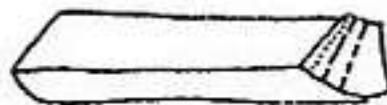
- 1 Primero se corta el tronco del árbol en secciones de 40 cm cada una y después se parten las secciones en bloques en la siguiente forma:

Primero se parte a la mitad (1) después en cuartos (2), el centro (3) y así se sigue...



- 2 De los ocho bloques restantes de cada sección se saca la cáscara y se guarda algunas semanas para secar, protegido del sol y viento.

- 3 Más tarde se parten los bloques:

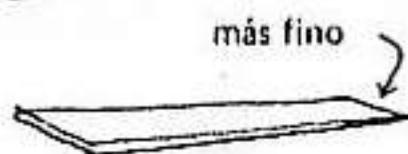


Siempre partiendo la parte que sobre en dos hasta que cada uno tenga un espesor de 2 cm y un ancho de unos 16 cm.

- 4 Al final las tejas tienen:



- 5 Y se pueden hacer con un lado de acabado más fino.



Para cortar se necesita de una herramienta especial, un cortador.

Después de golpear la hoja hasta que penetre en la madera, se mueve la manija para abrir el tronco.

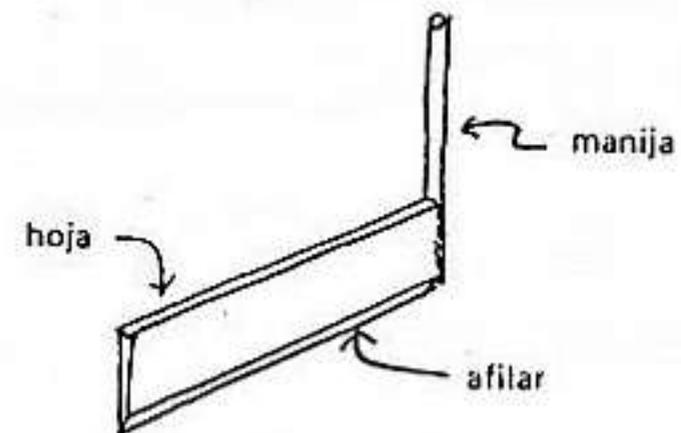


## CORTADOR

Cómo hacer un cortador:

Se usa una placa de acero de unos 13 mm de espesor y afilado por un lado.

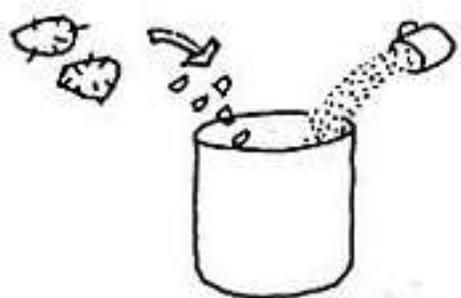
En un lado se "solda" una manija que puede ser una varilla de una pulgada de diámetro.



Mezclando agua de nopal con otros materiales de construcción mejora bastante la calidad de muros, pisos y techos, haciéndolos más resistentes contra los daños causados por las lluvias y la humedad.



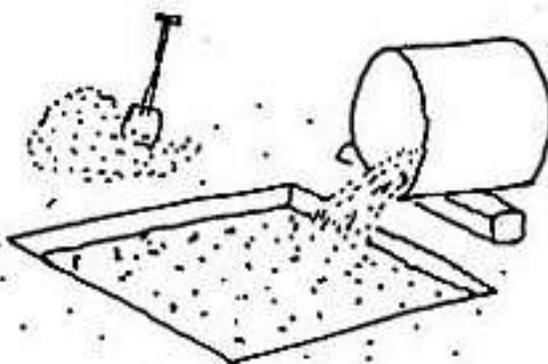
## PREPARACION:



**1** Llenar un tambor con nopal picado. Después echar agua hasta los bordes.



**2** Después de una semana, el líquido se cuela y estará listo para su uso.



**3** Hacer una excavación poco profunda. Echar el agua de nopal y después agregar cal viva. Se usa 1 tambor de líquido por cada 2 tambors de cal.

Se puede estimar que con una tonelada de cal viva sale 2 1/2 toneladas de cal apagada.

## LAS MEZCLAS:

Terciado para mampostería

MATERIAL	PARTES
suelo	3
arena de tezontle	1
cal apagada	1

Pisos aplanados de muros y techos

arena de tezontle	4
cal apagada	1

Pintar fachadas

sal granulada	1
cal apagada	4

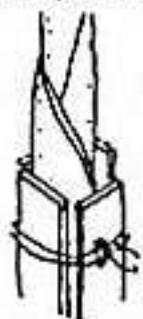
Cuando se usa el nopal para pintar, se debe añadir un poco de sal a la mezcla, para hacer más fácil de manejar.

En todos los casos —en el momento de aplicación— hay que agregar más agua de nopal para tener una mezcla suave. También hay que reposar las mezclas cuando menos por dos días, para que el tezontle absorba bastante el agua de nopal.

Se puede obtener también una buena protección usando la "cáscara" o corteza del árbol "caulote". Se deja la cáscara de las ramas algunos días en agua hasta que suelta su resina. El líquido o resina que sale, se mezcla con tierra para formar un lodo para hacer pisos.

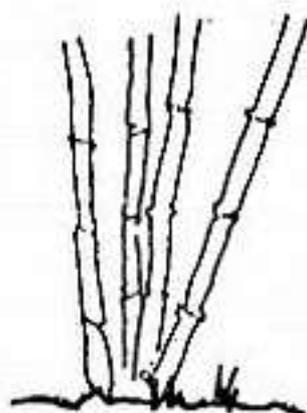
En general, la gente llama bambú al tipo más grueso, otros nombres que se usan son: otate, caña y carrizo.

Los troncos de bambú crecen a su altura final en alrededor de 3 ó 4 meses. Una vez que llegan a su altura las paredes de los troncos se van haciendo gruesas y fuertes. Después de unos 3 ó 6 años, dependiendo del tipo de bambú, los troncos llegan a su resistencia máxima. Es entonces cuando el bambú, debe usarse para la construcción. Hay quien amarra tablitas alrededor del tronco, cuando es pequeño, para que el tronco sea cuadrado.



## CORTAR EL BAMBU

- ➔ Hay que cortar la planta cuando llegue a su total madurez, pues de otra forma el material es frágil y de poca resistencia.
- ➔ Lo ideal es cortar el bambú durante el periodo frío del año, cuando hay menos insectos.
- ➔ El corte de los troncos se debe hacer de unos 20 cm del suelo y cerca de un nudo para evitar que quede agua en algún sitio del tronco y sea albergue de insectos, especialmente de mosquitos.



antes de cortar

no dejar lugar para insectos



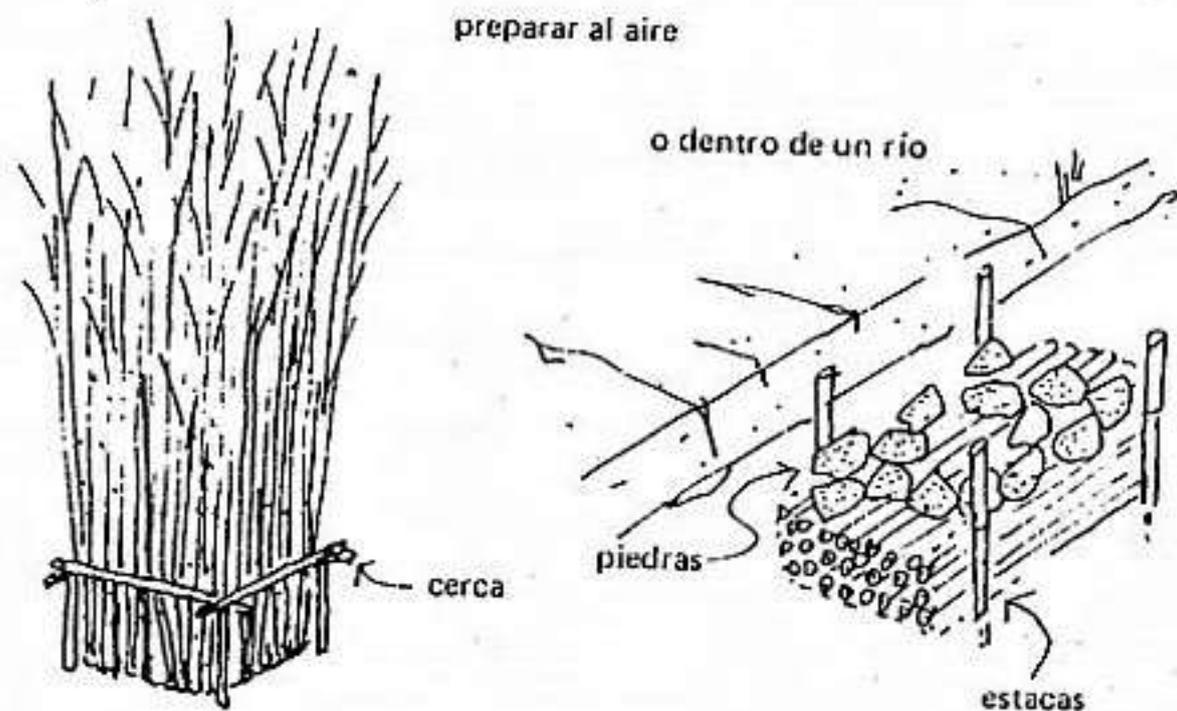
después de cortar

## PREPARACION DE LOS TRONCOS

Existen dos formas de preparar los troncos, una al aire libre y otra en el agua:

- ➔ Una vez cortados, los troncos se mantendrán de pie dentro de una cerca de bambú. Se dejarán secar así con todo y sus ramas y hojas. Habrá que protegerlos del sol, para que no se sequen demasiado rápido. Se deberán dejar así de 4 a 8 semanas, dependiendo de las condiciones del tiempo.

Con este tipo de preparación al aire, el bambú mantendrá su color natural y no sufrirá más influencias de los hongos.



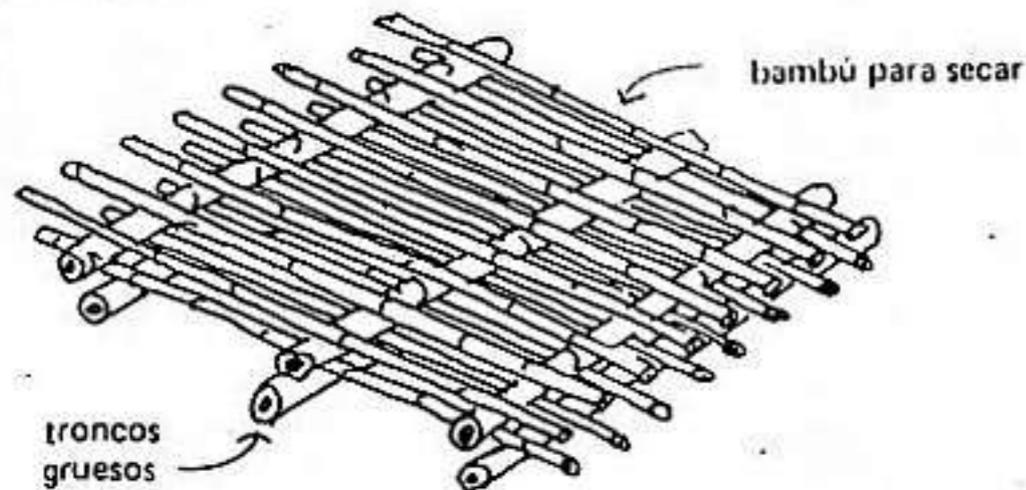
- ➔ La otra manera de preparación se logra dejando los troncos cortados y sin hojas en agua de algún riachuelo. Se dejarán por lo menos 4 semanas.

Para mantenerlos en su lugar se colocan algunas estacas y se ponen algunas piedras encima, para que los troncos queden sumergidos.

## SECADO

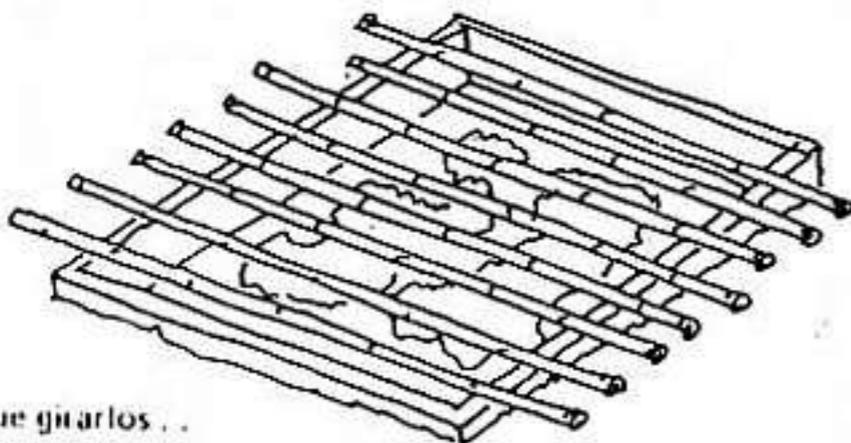
Después de preparar los troncos de bambú, hay que secarlos, para lo cual existen tres procedimientos:

**Al aire libre:** Deben dejarse dos meses en un lugar ventilado, protegidos del sol y la lluvia y colocados en capas y separados por troncos gruesos. El tiempo de secado será de dos meses.



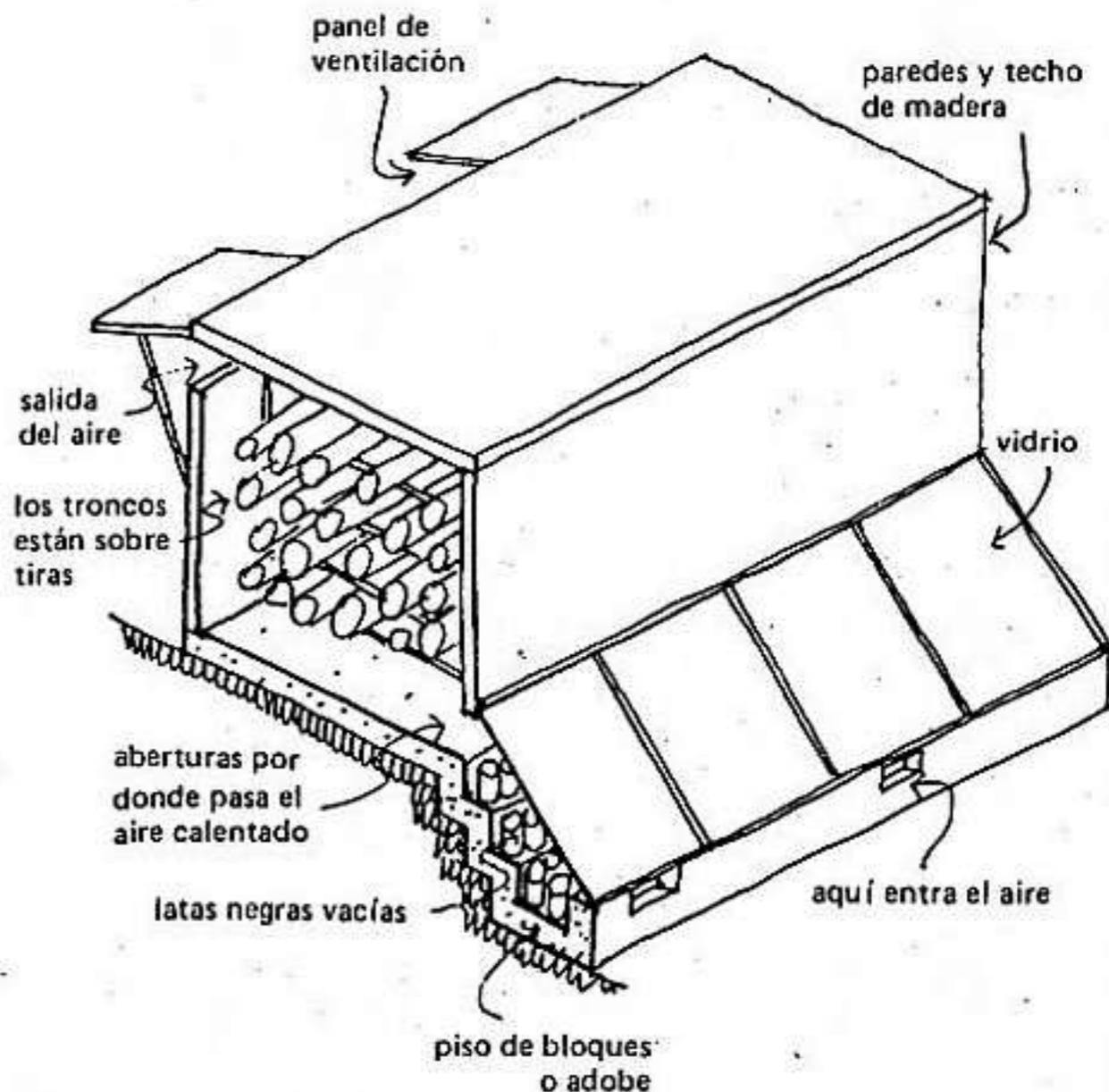
➔ **Con fuego:** Cuando los días son nublados y se requiere secar el bambú rápidamente, se puede usar fuego.

➔ Se hace una excavación poco profunda y se cubre el suelo y los cantos con tabiques para que no se pierda el calor. El bambú se pone a unos 50 cm arriba del fuego. Para que se seque uniformemente, hay que girar los troncos de vez en cuando. Con este método, la pared del tronco se hace más resistente a los insectos, pero ¡cuidado! si el fuego es muy fuerte puede abrir o deformar los troncos.



Hay que girarlos . .

➔ **Aire caliente:** Es otro método rápido. Se construye un almacén con un calentador solar de aire. El calentador se construye con bloques, latas pintadas de negro y vidrio o pliego de plástico. El almacén debe tener paredes aislantes para que el calor no se pierda durante la noche. De día, se controla el flujo de aire con paneles, que por la noche quedan cerrados. Ver capítulo 8, Calentadores Solares.



Nota: Este almacén solar también sirve para secar alimentos.

## UN LIQUIDO DE PROTECCION

Protección para madera liviana, bambú, zacate y hojas contra insectos y la posible putrefacción:

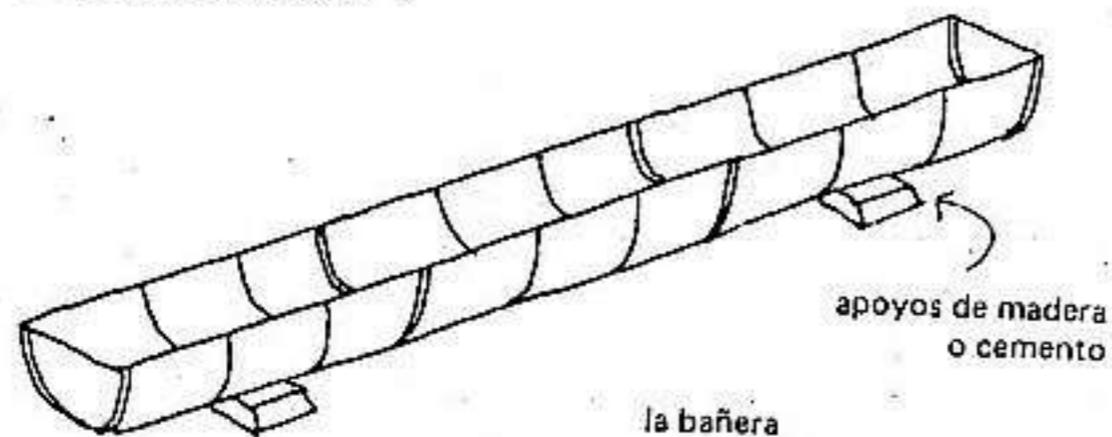
Para la protección, habrá que tener los siguientes ingredientes químicos:

sulfato de cobre	1 kg
ácido bórico	3 kg
cloruro de zinc	5 kg
dicromato de sodio	6 kg

Preparación:

Hay que disolver estos ingredientes uno tras otro en 80 litros de agua, o sea en medio tambor.

Se pueden utilizar algunos tambors cortados a la mitad y unidos en forma de bañera:

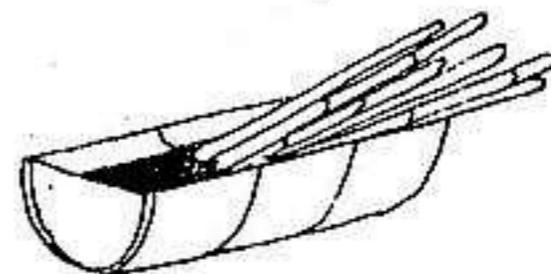


Los materiales antes de ser tratados, deberán estar lo suficientemente secos al aire y ya cortados en su tamaño final.

La duración de la inmersión de los materiales debe ser de unas 30 horas para zacates y 40 horas para hojas y bambús.

Para tratar pequeñas cantidades se puede utilizar un tambor cortado a la mitad.

La madera más larga se remojará primero de un lado y después del otro.



Nota: La mezcla de tierra con asfalto también sirve para preparar y colocar horcones.

Se prepara una pequeña trinchera con un fondo de un pliego de plástico. Luego se llena con la mezcla de asfalto pero líquida, más blanda que la normal. Después se dejan los horcones sumergidos por algunos días.

Se excava un hueco y se llena parcialmente con una mezcla de asfalto-agua, y se pone en el horcón.

## PREPARAR CON FUEGO

Una manera rápida de dar protección a la base de los horcones que quedan enterrados es quemar el exterior a fuego lento, hasta que se ponga negro.

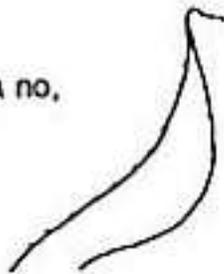


Se llama ixtle a las fibras del maquey. Con ellas se pueden amarrar las maderas de la estructura del techo. Hay que cuidar que las conexiones hechas con ixtle queden protegidas del agua de lluvia.



➔ Para saber si la hoja del maguey sirve para sacar las fibras, se dobla la puntita de la hoja sin quebrarla. Cuando la puntita se levanta de nuevo por sí misma, quiere decir que esta hoja sirve.

esta hoja no,



cierto



Hay varias maneras de sacar las fibras, aquí se muestra un ejemplo:



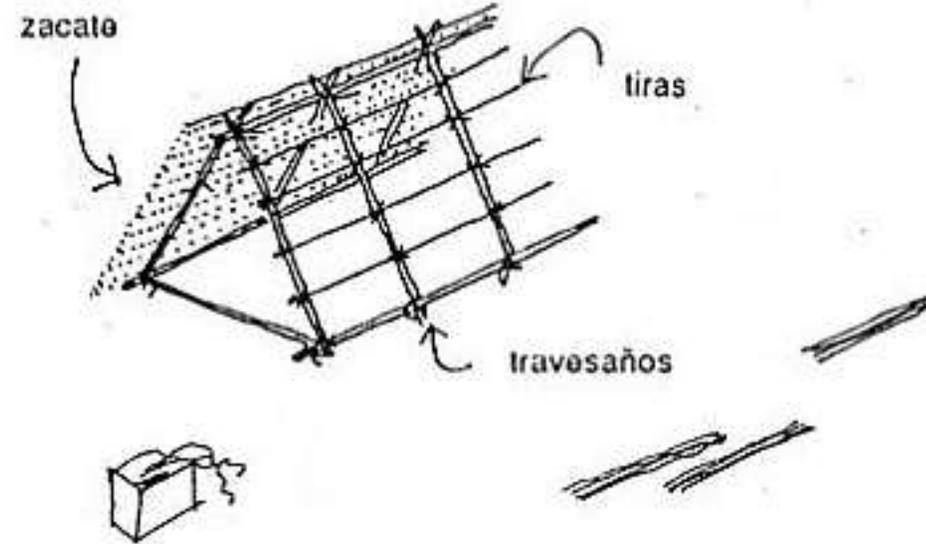
**1** Se corta abajo y se sacan las fibras de la piel empezando por abajo

**2** Ahora dejar las fibras secando por un día hasta ponerse duras.

**3** Para usar el ixtle después hay que mojarlo en una lata con agua para que se ponga de nuevo flexible.



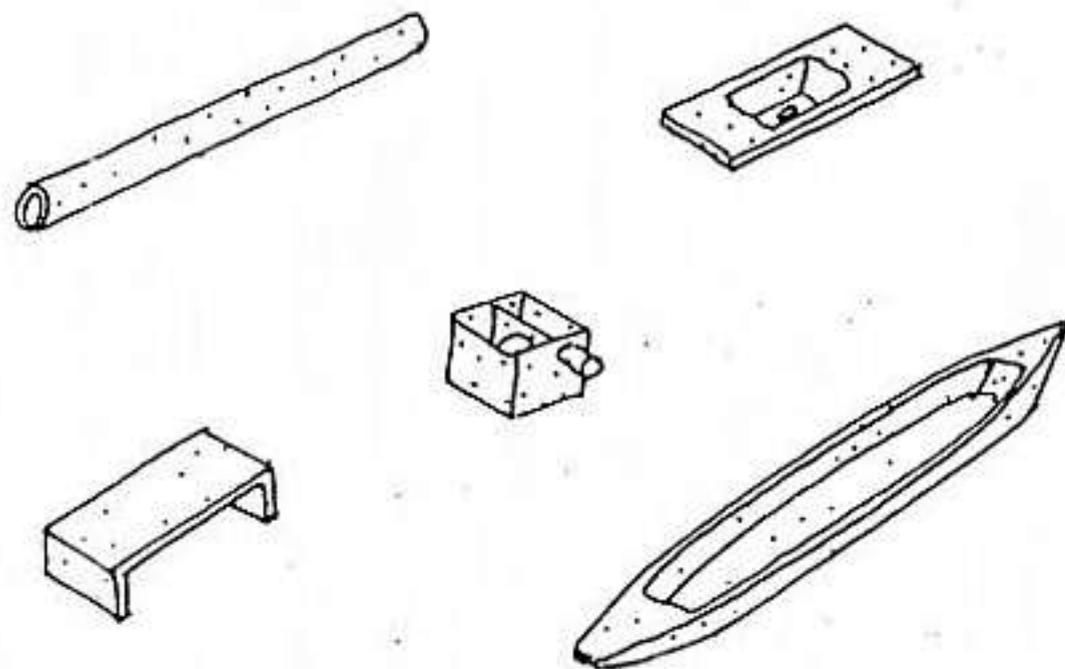
La estructura de un techo:



Solamente se debe usar el ixtle cuando está protegido de la lluvia. Por ejemplo, para amarrar las tiras, funciona muy bien ya que después están cubiertas con las tejas, zacate o hojas. Las juntas expuestas a la lluvia deben ser tratadas con chapopote o cubiertas con manojos de zacate.

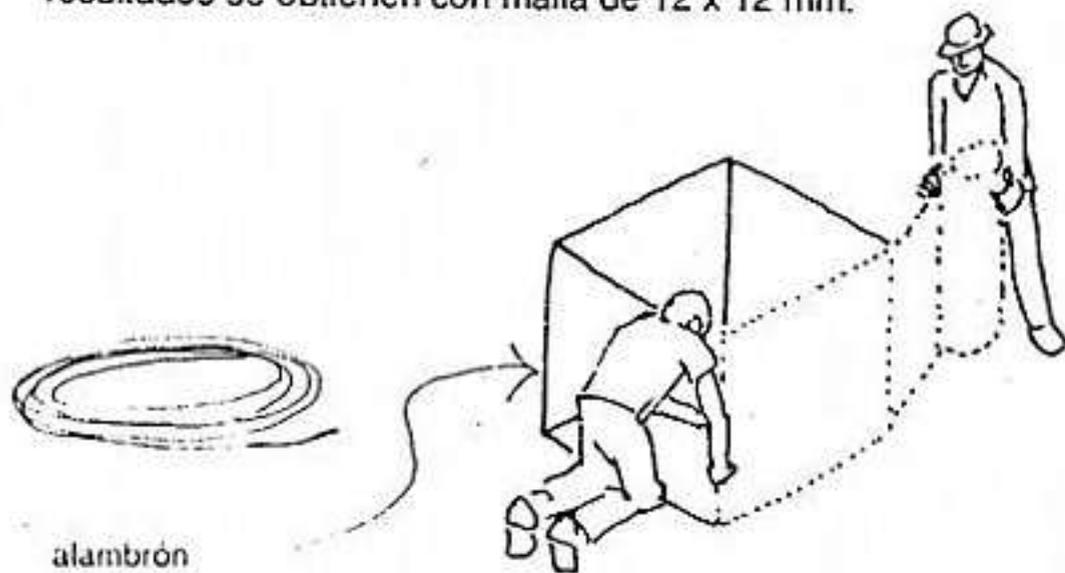
Cuidado: nunca se use el ixtle fresco para amarrar pues las fibras tienen una savia que ataca nuestra piel. Es necesario que esté seco primero.

La gente que vive cerca de la costa, puede hacer tinacos o cualquier otra configuración utilizando las sales del mar. El proceso es bastante sencillo, solamente hay que tener un poco de tiempo. El mar y el viento hacen el trabajo.

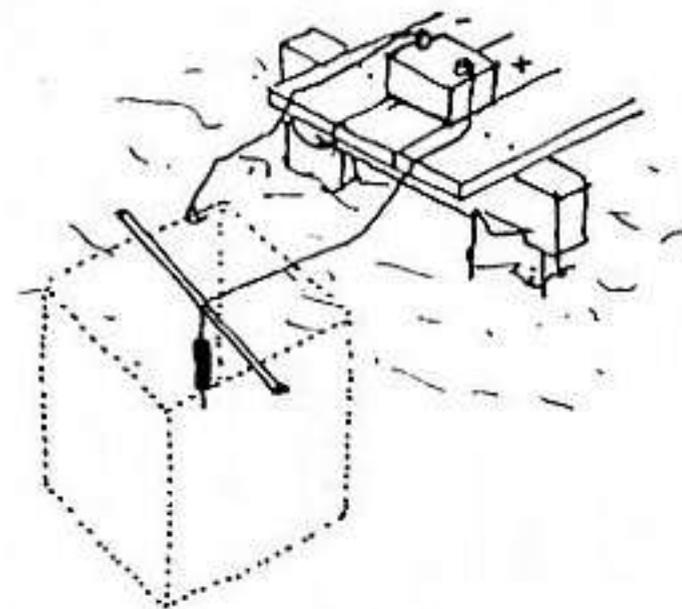


varios ejemplos del uso de marcreto

**1** Para construir un tinaco, primero se hace la estructura de una jaula con alambre; se cubre con malla de metal. Los mejores resultados se obtienen con malla de 12 x 12 mm.



**2** Se sumerge la jaula dentro del mar en un lugar tranquilo de pocas olas. Se conecta el extremo de un alambre a la malla y el otro a una batería de coche (polo negativo).



En el polo positivo conectamos otro alambre cuyo extremo se mete en un trozo de carbón, que se suspende en el centro de la jaula.

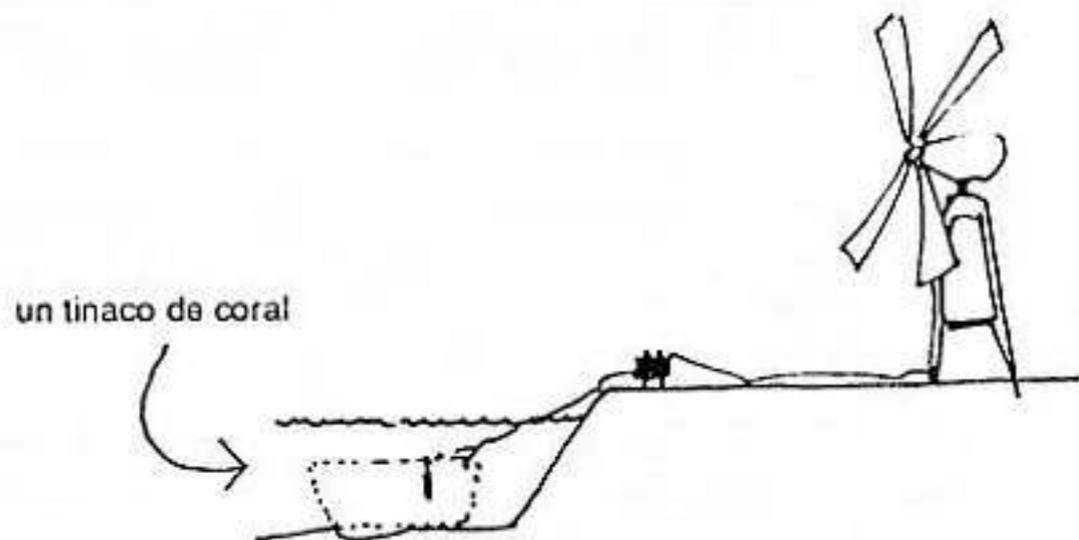
**3** Después de varias semanas, según la composición del agua local, la malla queda cubierta con una camada de sales, parecida al coral.

**4** Retirar el tinaco —jaula— del mar cuando tenga el espesor deseado; como la camada de sales requiere del sol para endurecerse hay que sacarla con cuidado. Una vez fuera del agua se deja secar un tiempo.

Ahora hay que dejar endurecer las sales, depositadas por varias semanas, antes de ser usado.

La superficie se puede lijar antes de que endurezca.

Para recargar la batería se utiliza un dinamo movido por un molino de viento, ya que generalmente hay bastante brisa en estas zonas.

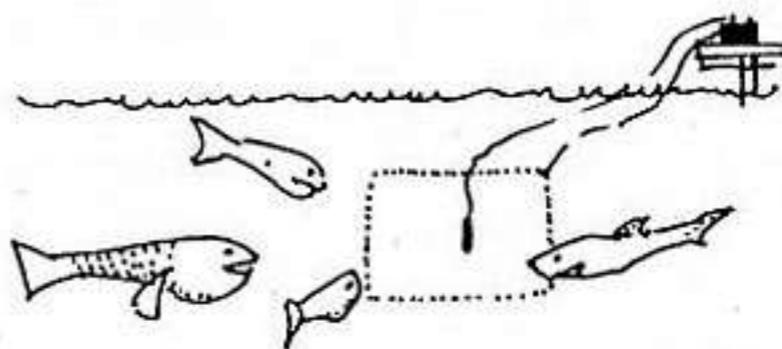


Como la corriente no necesita ser constante, pueden conectarse los alambres directamente al molino.

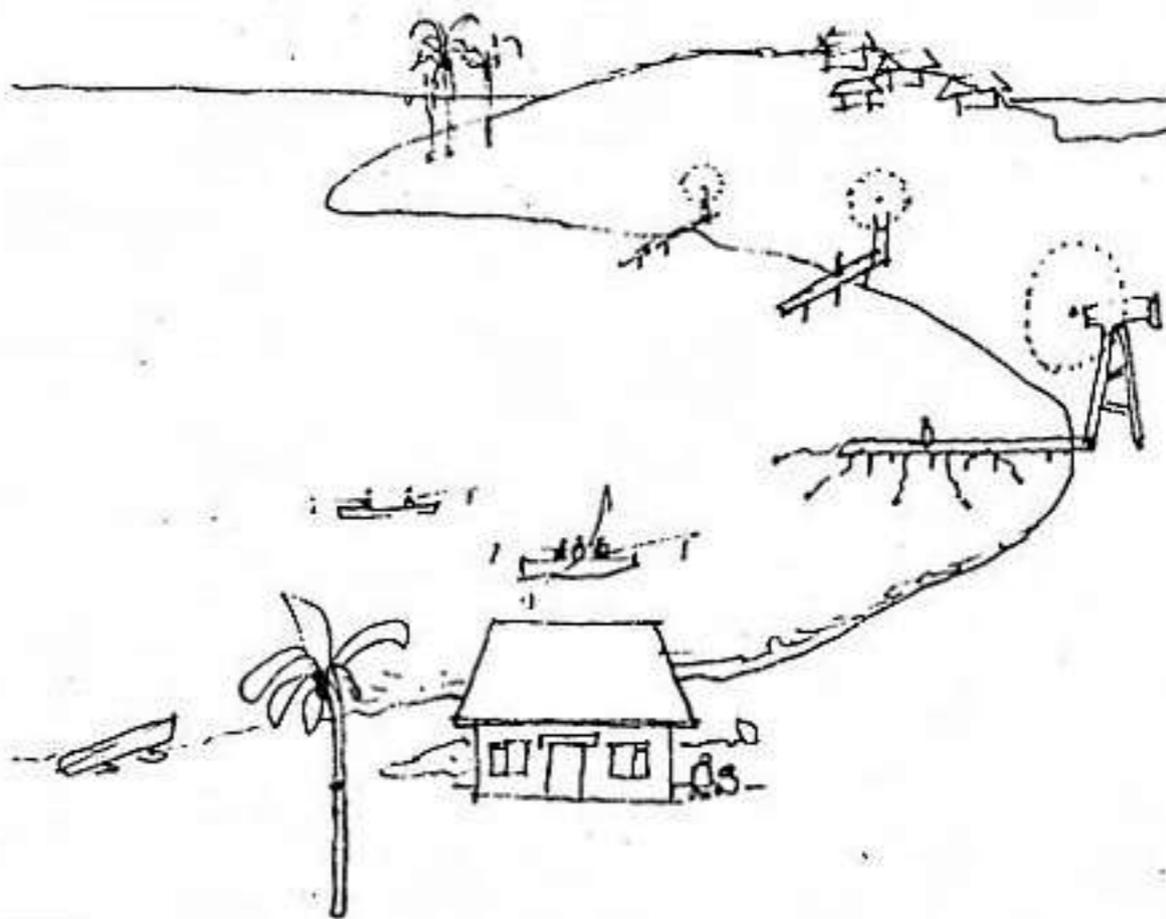


Como la carga necesaria varía entre 2 y 12 voltios, se pueden usar partes de un coche viejo, para hacer el molino.

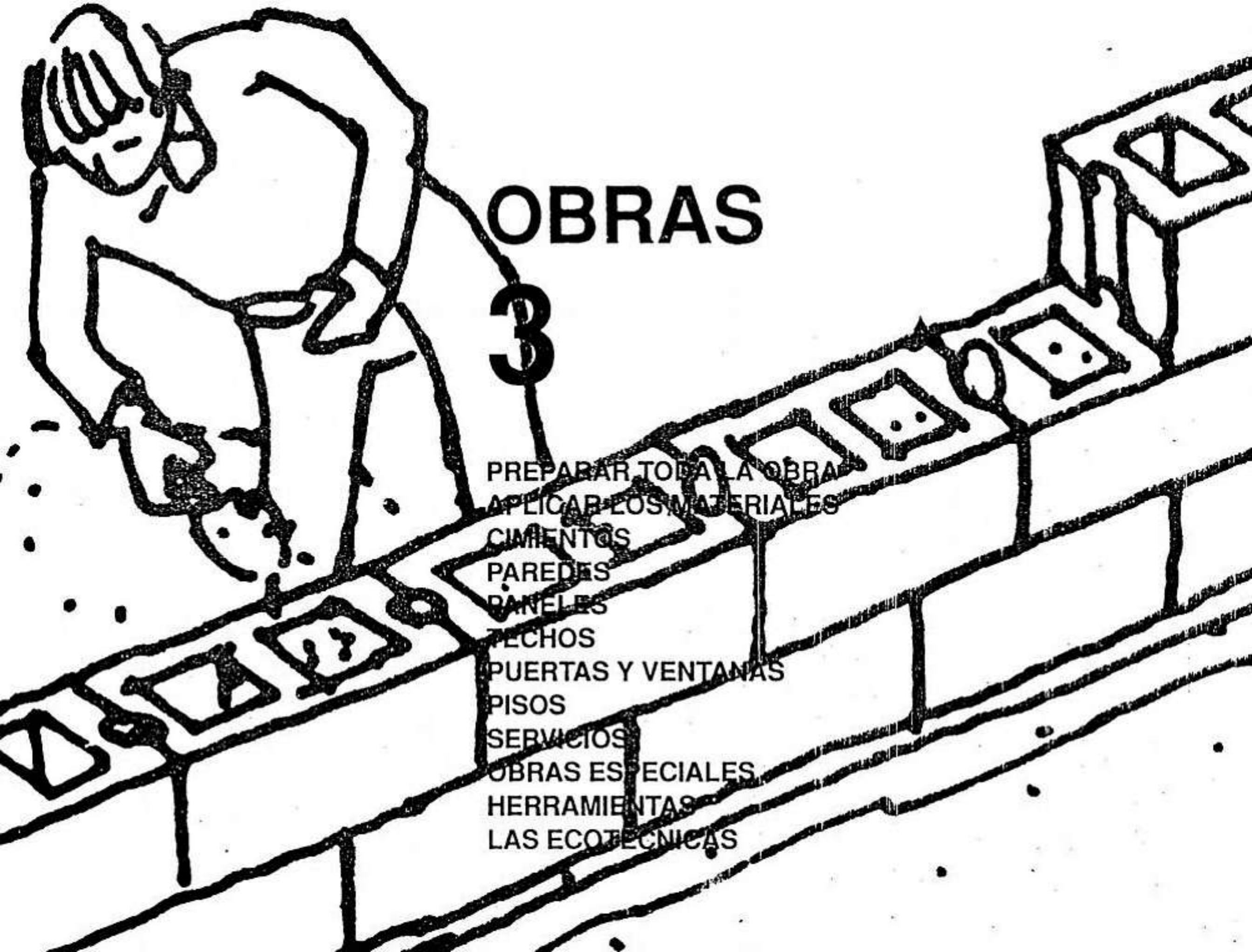
La carga no necesita ser constante; además como es pequeña, no perjudica la vida marítima.



Con este método uno puede hacer tubos, lavabos, basones, bancos, canoas y muchas cosas más!



una "fabrica" de tinacos, los "obreros" están pescando.



# OBRAS

## 3

PREPARAR TODA LA OBRA

APLICAR LOS MATERIALES

CIMENTOS

PAREDES

PANELES

TECHOS

PUERTAS Y VENTANAS

PISOS

SERVICIOS

OBRAS ESPECIALES

HERRAMIENTAS

LAS ECOTÉCNICAS

## A CONSTRUIR

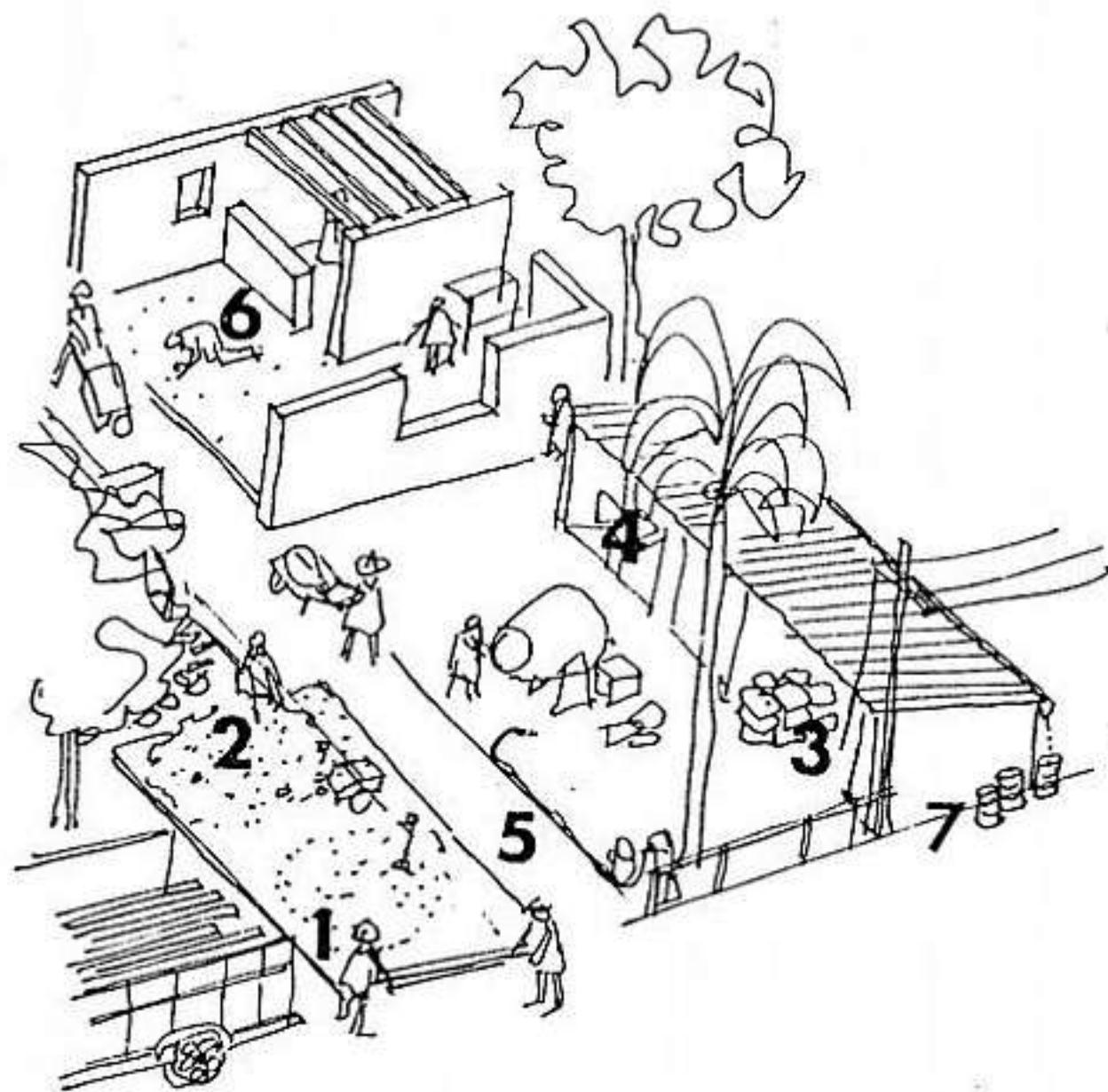
Ejecutar una obra de construcción es como hacer un viaje. Se sabe el destino y la manera de llegar, pero no se tiene la certeza de que no habrá problemas. La obra puede costar más que lo que se determine en los cálculos, habrá cambios de materiales o no se terminará a tiempo. Lo mismo haciendo su propia casa con materiales naturales del terreno, puede ocurrir que el mal tiempo atrase el trabajo.

Hay que saber bien entonces si se dispone de dinero, materiales, mano de obra, etc., antes de planear la construcción, en el caso de que exista incertidumbre, entonces se hará primero sólo lo más necesario.

Son tres los elementos básicos para la construcción:

- ➔ Una buena cimentación para que la casa no se hunda.
- ➔ Una buena estructura, que resista temblores y vientos fuertes.
- ➔ Un techo protector contra el sol y la lluvia.

El resto se puede construir poco a poco, tal vez primero con materiales baratos y menos resistentes como, paredes de paneles livianos. Además cuando se tiene un techo bien hecho con aleros grandes, los materiales de las paredes pueden ser más ligeros, pues están bastante protegidas contra las lluvias y vientos.



- (1) Descarga de materiales
- (2) Almacén grava y arena
- (3) Almacén cemento, madera
- (4) Taller y herramientas
- (5) Acceso a la obra
- (6) Obra

Las actividades y sus ubicaciones en una obra.

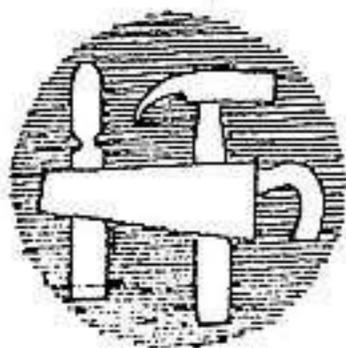
## COMO MANEJAR LA OBRA

Almacenamiento de materiales de tal manera que estén protegidos contra la lluvia y robos. Además deben estar en un lugar que esté cerca para su uso y con acceso a los camiones de carga. Es frecuente ver que el acceso no fue planeado y entonces los albañiles pierden mucho tiempo en trasladar los materiales de un lado a otro.

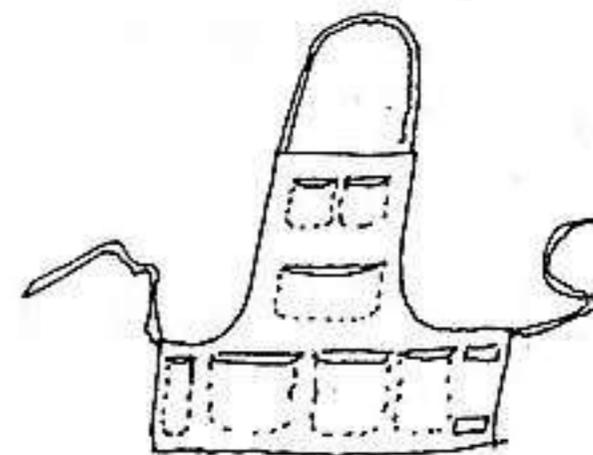
Lo mismo se puede decir de la mezcla de materiales como cemento y arena. Hay que ordenar todas las actividades del trabajo de tal manera que se guarde, mezcle y aplique dentro de distancias cortas.

Es importante organizar la llegada de materiales. Si llegan muy temprano, hay pérdidas por quedar expuestos al sol, la lluvia y al robo. En el caso de que lleguen retrasados, los obreros no podrán trabajar y perderán horas o días en la obra.

Muchas veces es necesario agregar a la obra un taller sencillo para la producción de elementos de construcción, especialmente de madera. Tarimas, marcos de puertas y ventanas, partes de la estructura del techo como apoyos o secciones de armarios. No importa si es muy sencilla la construcción del taller, es siempre mejor trabajar bajo sombra y en un lugar con piso plano, libres de desechos de materiales y con herramientas a la mano.



un carpintero listo para atacar la obra



como mandil



como cinturón

Es verdad que siempre se pierde herramienta en la obra. Pero esto no debe ser razón para no reponerlas. Se puede perder mucho tiempo trabajando con herramientas gastadas o inadecuadas.

En el caso que se construyan varias casas al mismo tiempo o se haga una obra de gran tamaño, es mejor prefabricar algunos elementos de construcción. Cuando haya repetición de elementos de los techos, se gasta menos tiempo haciéndolos todos de una vez.

Un ejemplo del uso de una "herramienta" útil y sencilla, que ahorra movimientos en la obra es un "mándil". Especialmente para carpinteros y albañiles, sirve para guardar su cinta métrica, escuadras, hilos, plomada, martillos, claves o tornillos, etc.

Es fácil de hacer con lona o cualquier tela fuerte.

## LA OBRA

Antes de determinar la forma y el tamaño de una construcción hay que saber del usuario:

- ➔ El uso de los diferentes espacios, como el número y tamaño de recámaras; tipo de taller, qué cosas va a almacenar.
- ➔ La cantidad de dinero disponible; tal vez haya la necesidad de construir la obra en varias etapas.

Además, se necesita información sobre:

- ➔ La disponibilidad de conexión a las redes de luz, agua potable y drenaje.
- ➔ Los costos y disponibilidad de materiales de mano de obra.
- ➔ Las leyes municipales y estatales de planificación y uso del suelo.

Con esta información, se puede decidir en el terreno:

- ➔ La localización de la construcción, tipo de cimentación y las conexiones a las redes de servicios.
- ➔ La localización de las entradas especialmente para vehículos, tanto para la obra como para después.
- ➔ La conservación, o en otros casos, el mejoramiento del terreno, los árboles y movimiento de tierra.
- ➔ Cómo encausar el agua de lluvias que no inunden la obra.
- ➔ Dónde guardar los materiales durante la construcción.
- ➔ Dónde localizar el taller de la obra, para no tener un desperdicio de movimiento entre almacén, taller y obra.

Por ejemplo, muchas veces la municipalidad permite construcciones sin planos o permisos cuando en la localidad no se tienen servicios. Entonces se hace la casa en dos partes separadas pero juntas. Una parte, la más grande, con todos los cuartos que se construyen primero y después la otra parte, la cocina y el baño, que se hacen con un "planito".

## MANO DE OBRA

Lo más sencillo es cuando una familia está construyendo su propia casa. Apenas si hay trabajos donde se necesita más esfuerzo, como poner la estructura del techo. Entonces los amigos y vecinos ayudan.

Pero cuando uno empieza a construir para otros, es necesario organizar la mano de obra. Hay que ver en qué momento se va a usar gente especializada, como carpinteros, albañiles o plomeros. Hay que preparar la construcción y que todo esté listo para que ellos puedan empezar inmediatamente.

Saber cuándo usar la maquinaria y sus operadores, es importante para avanzar en la obra. A veces hay equipo ocioso durante los fines de semana, equipo de compañías privadas o del gobierno que se puede rentar.

Es por esto que habrá que ver cómo hacer un arreglo para darle un uso más intensivo. En las pequeñas comunidades la gente puede organizarse para hacer un trabajo público, como la creación de un parque o la construcción de un pabellón que sea para el bien de toda la población.

## DIVIDIR EL TRABAJO

### ⇒ PREPARACION DEL TERRENO:

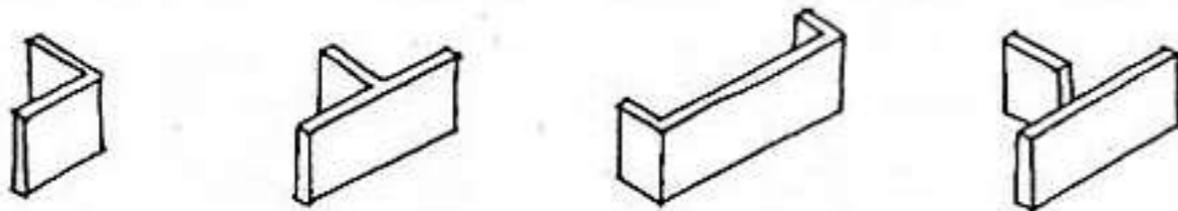
Ubicación de la construcción, protección de la vegetación existente, plantar árboles (frutas y sombra), excavación.

### ⇒ CIMIENTOS:

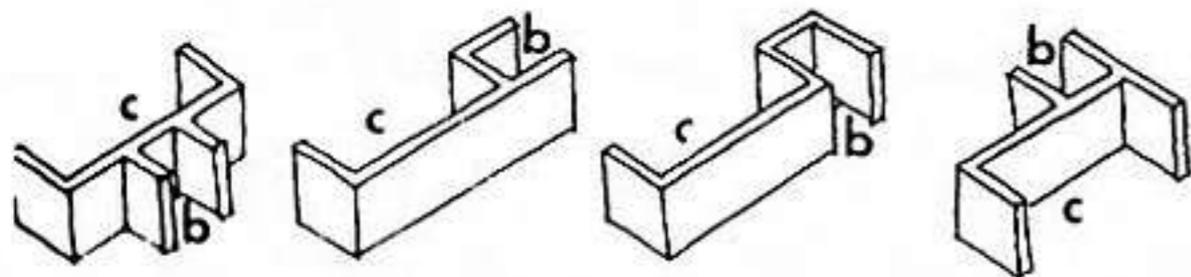
Ya incluyendo construcción de sistemas y tubería: agua, drenaje, ventilación.

### ⇒ ESTRUCTURA:

Construcción de columnas (castillos) o paredes de apoyo. Tales paredes deber ser construidas en ángulos.



Cuando se use un "clivus" será conveniente tener la cocina y el baño juntos. Además se puede combinar la tubería. Ver capítulo 9.



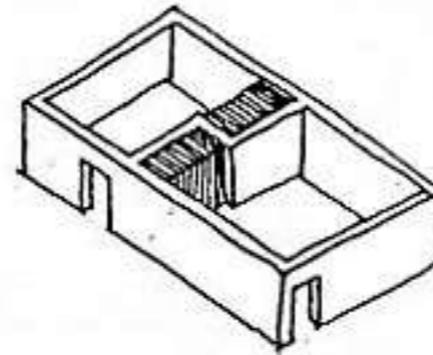
Algunas formas de combinar cocinas (c) y baños (b).

### ⇒ TECHO:

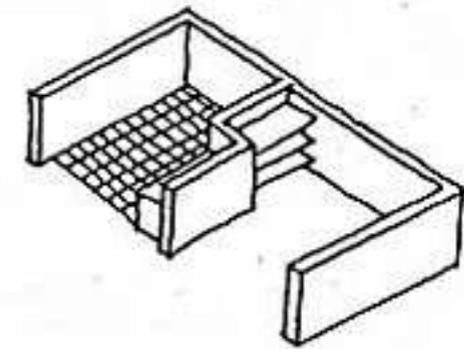
Con su tipo de estructura y materiales de cubierta.

### PAREDES

Siempre tratando de hacer de estas paredes unidades de almacenamiento, como armarios. Así, también son más resistentes contra los temblores.



entre recámaras



entre cocina y  
comedor

### ⇒ INSTALACIONES:

Agua electricidad. Toda la tubería básica debe ser instalada durante la construcción de paredes y de acceso fácil para casos de reparaciones. Se tratará siempre de colocar la tubería en paredes que no sean de apoyo, sino que sirvan sólo de división.

### ⇒ PUERTAS Y VENTANAS:

Colocar los marcos durante la construcción de las paredes.

### ⇒ ACABADO:

Pisos, paredes y elementos de servicio.

## USO DE MATERIALES

Hay dos puntos importantes cuando se decide que materiales usar:

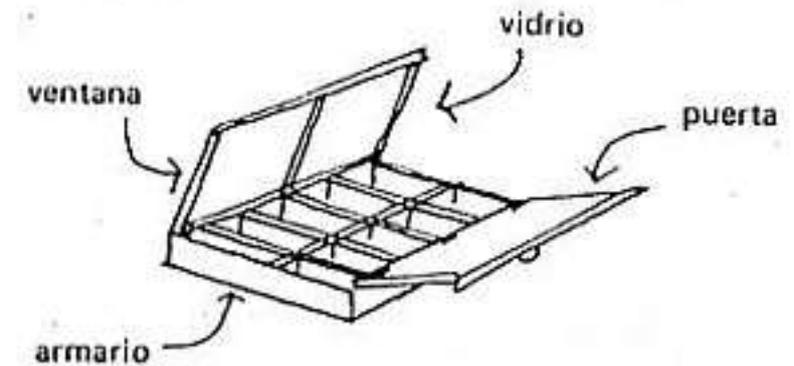
- ⇒ Si los materiales sirven para protección del clima, es decir: de las lluvias, del calor o del frío, ataques de insectos, temblores, etc. También si van a durar mucho tiempo y si son fáciles de mantener en buen estado.
- ⇒ Si los materiales son de la región, porque de ser así, serán más económicos —menos transporte— y no hay que esperar para conseguirlos. Además se pueden conservar más fácilmente, cuando haya que hacer reparaciones a la casa.

También es importante combinar materiales de desperdicio de agricultura o de la industria, lo que se llama "reciclar" los materiales, con los materiales más comunes de construcción. Por ejemplo: el uso de nopal para acabado impermeable o las botellas en los tabiques.

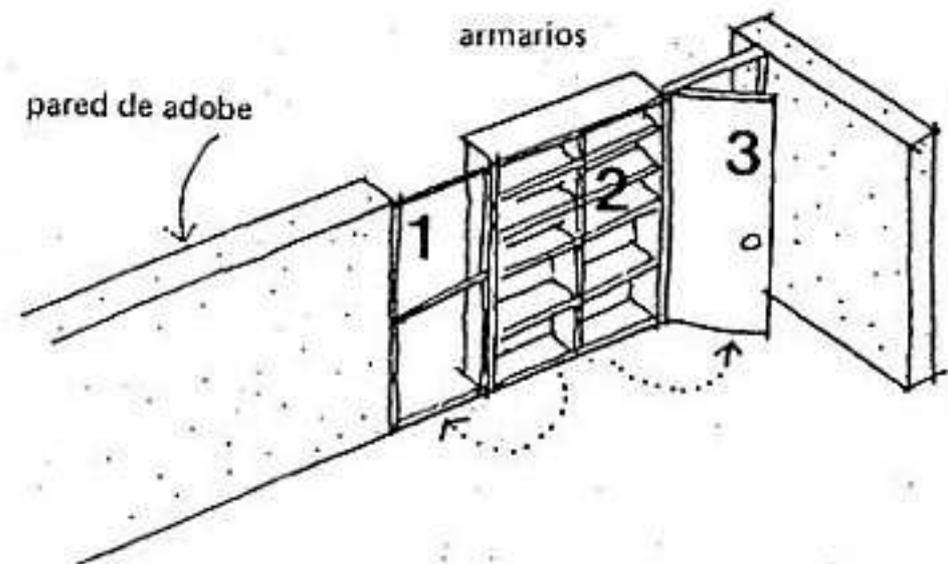
Lo que no se debe hacer, es escoger un material sólo porque parece bonito o porque un vecino lo usó. Un material debe responder al uso que se pretende hacer del mismo.

En algunos casos, la gente construye sus casas pero todavía no está segura de la tendencia de la tierra. Ahí sería mejor utilizar materiales ligeros y hacer "paredes-armarios" con la estructura del techo desmontable. Cuando ocurre que hay que cambiar de lugar, por lo menos se pueden llevar secciones de la casa y erigirla en otro lugar. Las otras paredes se construyen con adobe o tierra.

Caja de transporte que en el sitio se convierte en armario:



Una vez puesto entre las paredes, se tiene una ventana (1) un armario (2) y una puerta (3).



El techo se construye con una estructura de madera, cubierta con láminas, que son materiales fáciles de transportar.

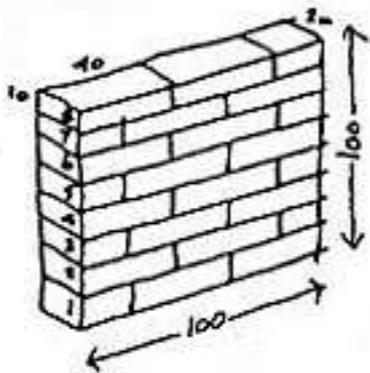
Este sistema sirve también para la gente que trabaja por algún tiempo en la construcción de grandes obras. Cuando acaba la obra, se lleva la casa para un nuevo sitio, dejando solamente algunas paredes de tierra.

## CANTIDAD DE MATERIALES

Para saber cuántos tabiques se necesitan para hacer una casa, se debe saber de antemano el tamaño de la casa, sus divisiones y aberturas y, además, el tamaño del tabique que se va a usar.

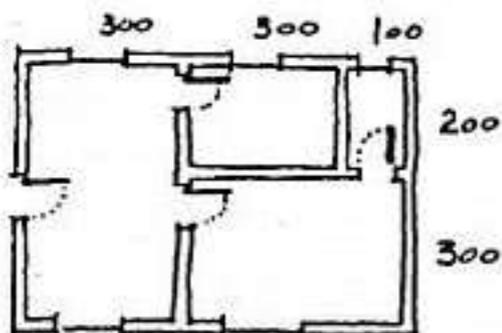
Por ejemplo, con el uso de un tabique de 10 x 20 x 40 y colocados al hilo, es decir, una pared con espesor de 20 cm se necesitará la siguiente cantidad de ladrillos por un metro cuadrado de pared:

8 hileras (con dos centímetros más o menos para las juntas). Y  $2\frac{1}{2}$  de tabique por hilera, son  $8 \times 2\frac{1}{2} = 20$  tabiques.



1 metro cuadrado de pared tiene 20 tabiques

Supongamos que la planta de la casa es así:



planta de una casa de 5 x 7 metros

Y la altura de las paredes dos metros y medio, o 250 cm.

Entonces tenemos  $3 + 3 + 1 + 2 + 2 + 4 + 3 + 5$  metros = 24 metros de paredes exteriores. Adentro tenemos  $2 + 2 + 4 + 3$  metros = 11 metros de paredes interiores.

Son un total de 35 metros con  $2\frac{1}{2}$  de altura o  $2\frac{1}{2} \times 35 = 87.5$  u 88 metros cuadrados de tabique.

Ahora hay que restar las aberturas de las puertas y ventanas:

Son 4 puertas (a 2 metros cuadrados cada una) ó 8 metros cuadrados y 5 ventanas (con promedio de  $1\frac{1}{2}$  metro cuadrado cada una ó  $7\frac{1}{2}$  metros cuadrados). Es un total de  $15\frac{1}{2}$  ó 16 metros cuadrados.

O sea, que vamos a necesitar para las paredes 88 metros cuadrados menos las aberturas, lo que nos dará 72 metros cuadrados.

72 metros cuadrados a 20 tabiques cada uno, serán 1440 tabiques. Digamos que durante el transporte y la construcción se quebrarán un 10%, entonces será mejor agregar un margen y tener 1600 tabiques.



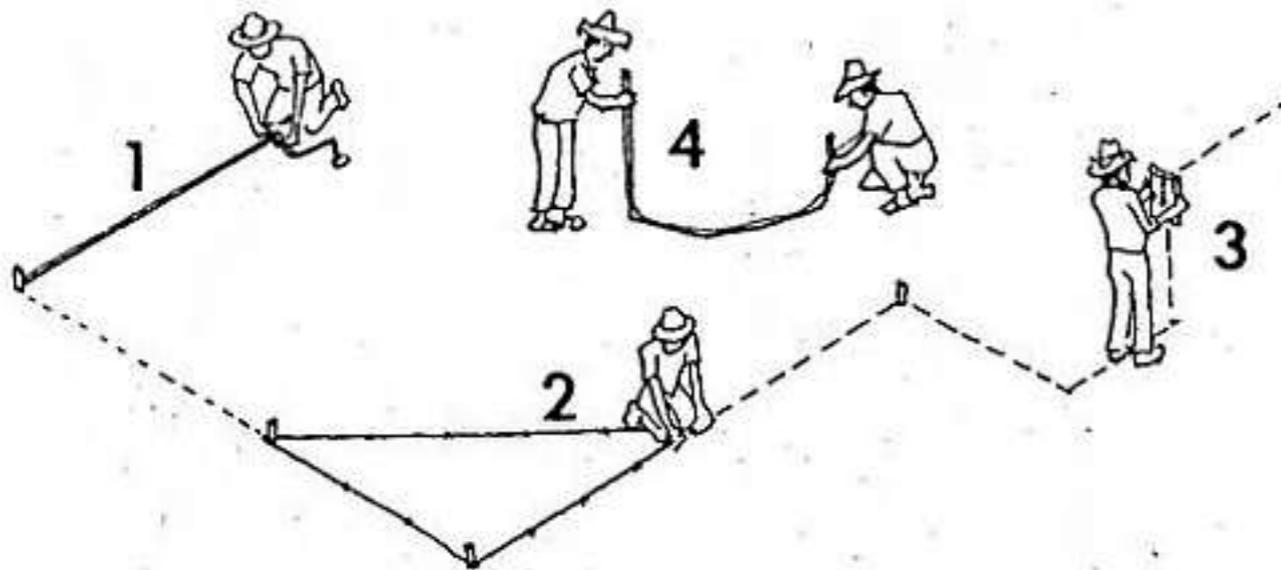
Los tabiques quebrados se podrán utilizar para hacer polvo de ladrillo para la mezcla de revestimiento.

## EL TRAZO

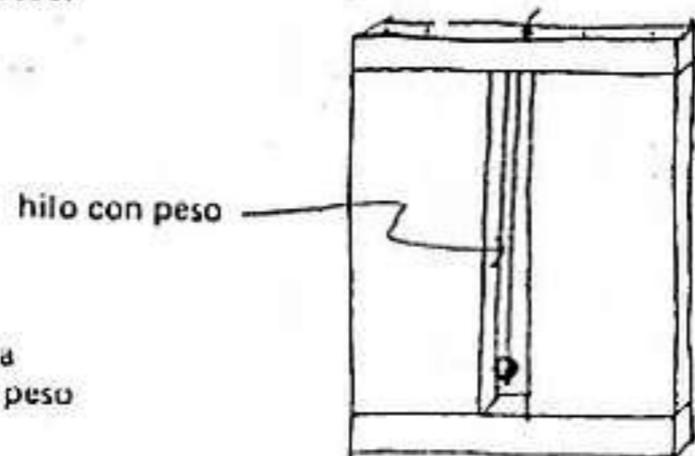
Antes de todo debemos hacer un trazo para saber dónde poner los muros.

Para hacer un trazo correcto y que la cimentación esté bien colocada, se necesitan algunos instrumentos simples:

- 1 una cinta métrica
- 2 una cuerda de doce nudos a un metro de distancia
- 3 una plomada
- 4 una manguera de plástico transparente (nivel).

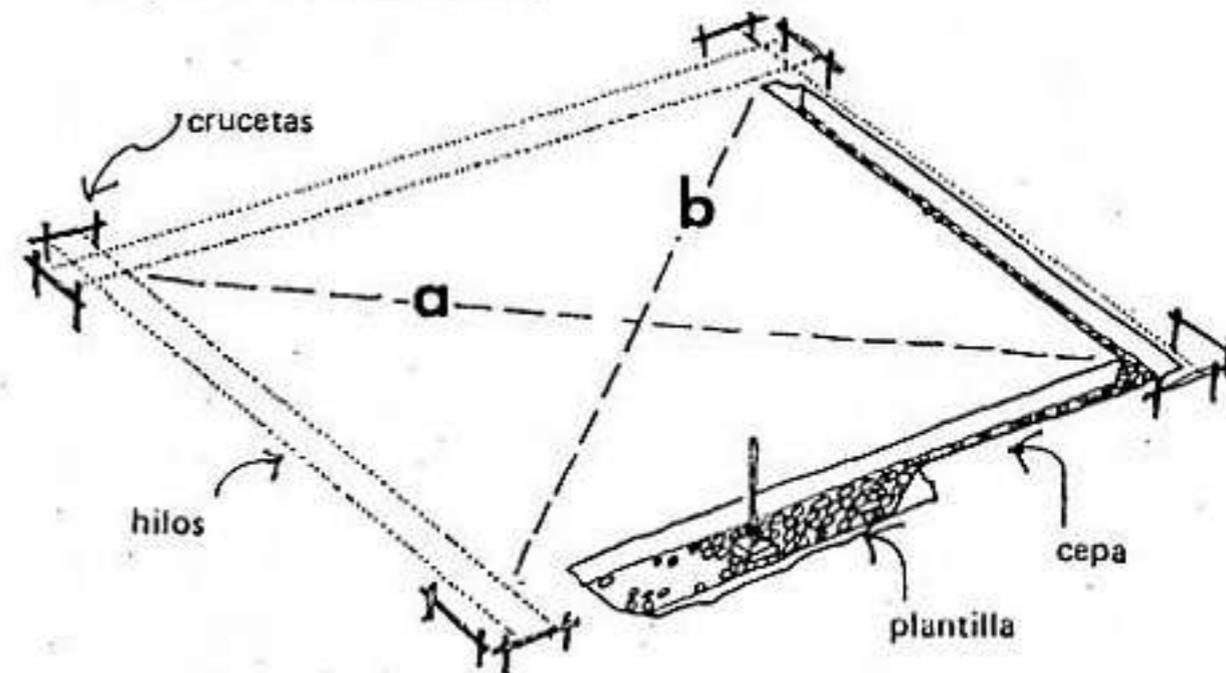


Usando estos instrumentos se puede marcar el trazo de la construcción que indicará los centros de las cepas, en donde se vá a construir los cimientos.



Aquí hay una plomada hecha con un hilo, un peso y 4 piezas de tablas

Después se marcan los anchos de las cepas, usando estacas e hilos formando crucetas.



Para verificar si el trazo está cuadrado se pasa un hilo entre dos esquinas opuestas; la medida de una parte (a), debe ser igual a (b).

Aquí ya se excavó y apisonó con "pisón". Después se le hará una plantilla de arena, grava o piedra.

El pisón se hace con un palo colocado dentro de una lata y ésta llena con concreto. Hay que poner unos clavos en la parte que entra en la mezcla, para que no se salga fácilmente.

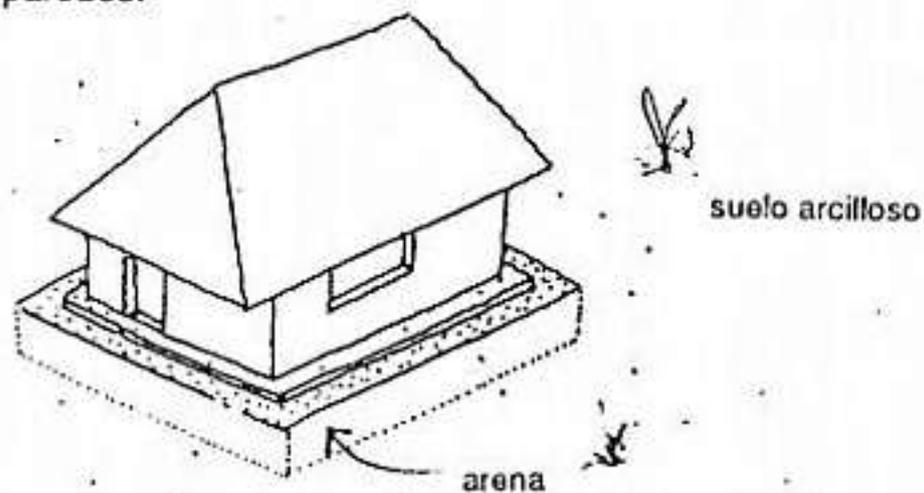


A pesar de que muchas veces la gente simplemente entierra los horcones y construye las paredes de madera o tierra directamente encima del suelo, es mejor separar la estructura del techo y de las paredes del suelo, haciendo un cimiento para disminuir el problema de debilitamiento de los materiales, causado por hundimientos o humedad del suelo.

Cuando hay mucha madera y en zonas de suelo muy húmedo, por ejemplo zonas pantanosas, es mejor construir el piso separado del suelo, sobre postes.

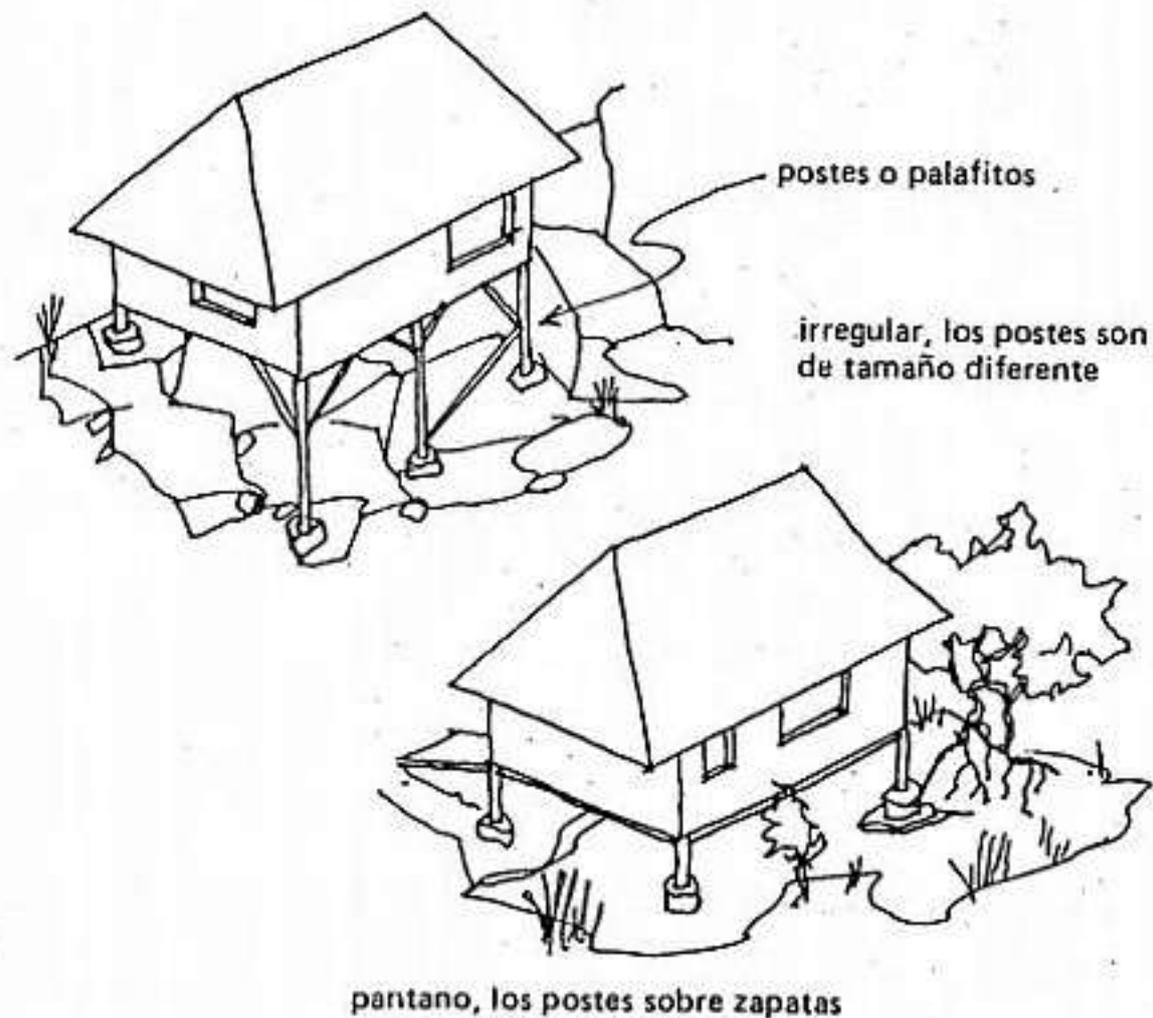
Una casa hecha en su totalidad de madera y con conexiones bien elaboradas, puede quedar casi suelta del suelo. En caso de un temblor, este tipo de casa "baila" encima de la tierra, pero no se derrumba. Pero es necesario que todas las juntas o uniones de la estructura estén "trianguladas". Ver capítulo 4.

Los suelos arcillosos y duros son peligrosos porque se hinchan al absorber una cierta cantidad de agua. Cuando esto ocurre los suelos se levantan y los cimientos se mueven provocando grietas en las paredes.



Para hacer una obra en tal tipo de suelo, es necesario primero retirar toda la tierra que queda por debajo de la casa y rellenar el hueco con arena.

Este tipo de casa sobre palafitos también se puede construir en áreas montañosas con superficies muy irregulares, duras o muy inclinadas:

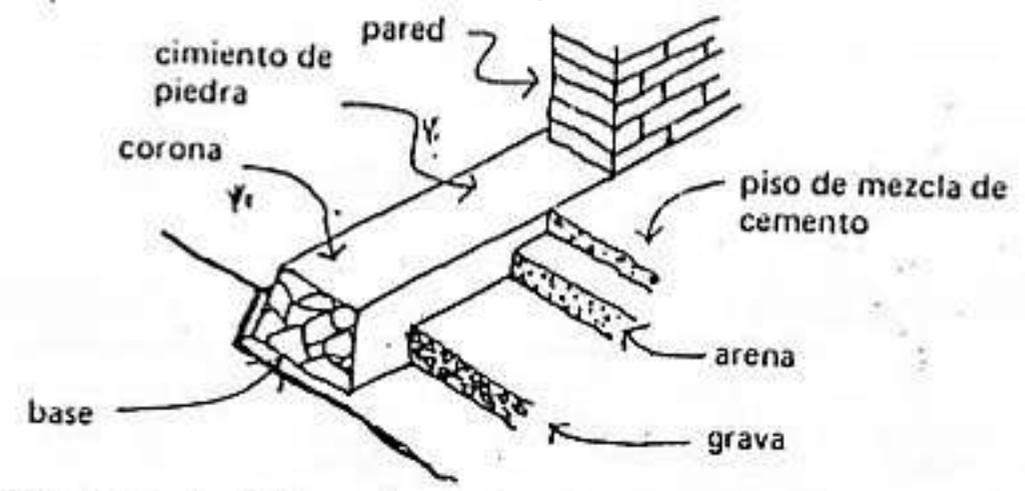


En otras situaciones, con suelos firmes, en áreas más planas, se hará un cimiento corrido:



### ALTURA Y ANCHO DE CIMIENTOS

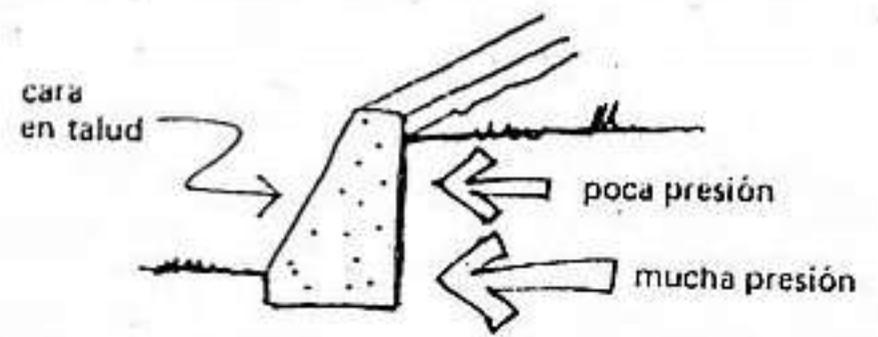
Es conveniente hacer el piso más alto que el nivel del terreno, para que el agua de la lluvia no entre a los cuartos. El cimiento debe subir por lo menos 20 cm arriba del suelo, de esta forma el agua que corre sobre el terreno no puede destruir la pared que generalmente es hecha de material menos resistente que del cimiento.



El ancho depende de la resistencia del suelo, si es blando o si es duro. Depende también del peso de los muros y del techo. Una casa hecha con paredes de otate y techo de palapa, necesita un cimiento menos ancho que un cimiento para una casa de tabiques. La corona puede ser menos ancha que la base, formando un talúd.

### MUROS DE CONTENCION

Asimismo, en los muros que se construyen para contener el suelo de un terreno más alto la presión de la tierra sobre el muro, es más fuerte en la base que más arriba, entonces también se forma un talúd.

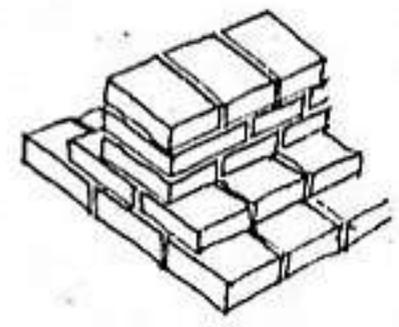


### DIMENSIONES:

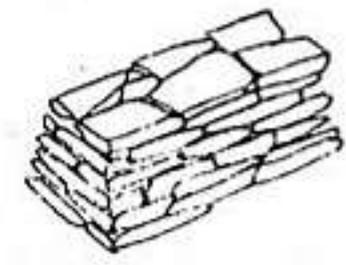
TIPO DE SUELO	CIMIENTOS	ZAPATAS
blanda		
medio		
duro		

Para una casa ligera de madera, las dimensiones pueden ser menores y para una casa pesada de tabiques un poco más grandes.

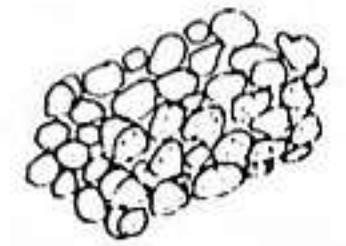
Se pueden usar también otros materiales para los cimientos:



tabique  
sólo con ladrillos de buena calidad



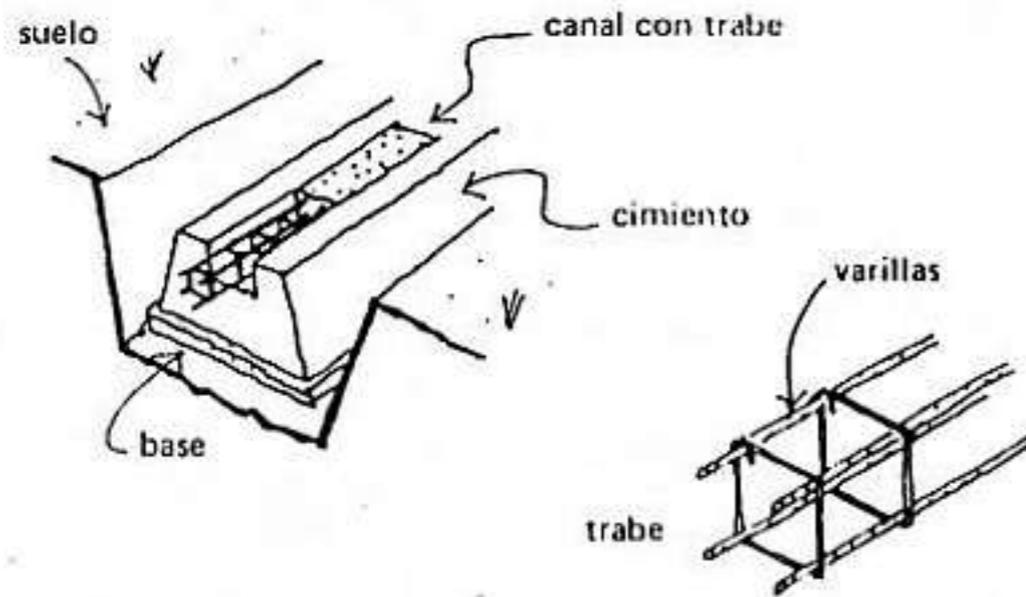
piedra laja



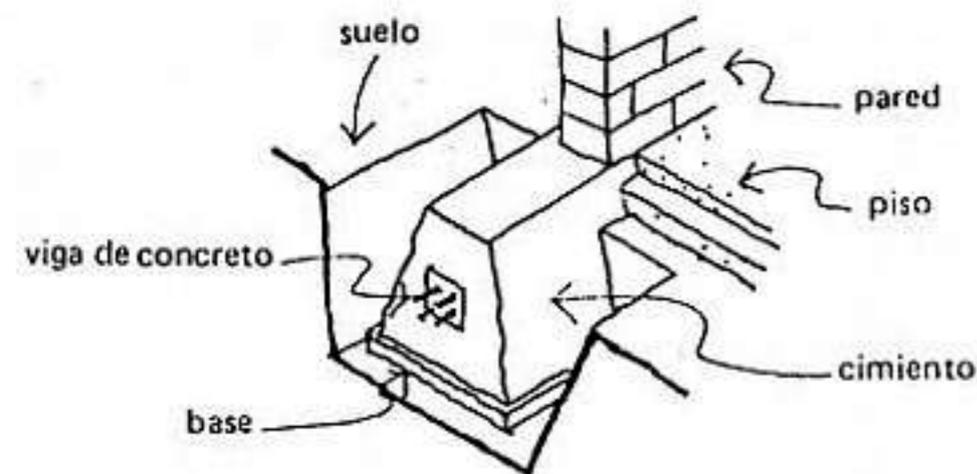
piedra bola  
necesita mucho más mortero que otros

Un cimiento simple, sin embargo más elaborado, que es recomendable para suelos irregulares —partes blandas y partes duras— o en áreas con temblores frecuentes, se construye así:

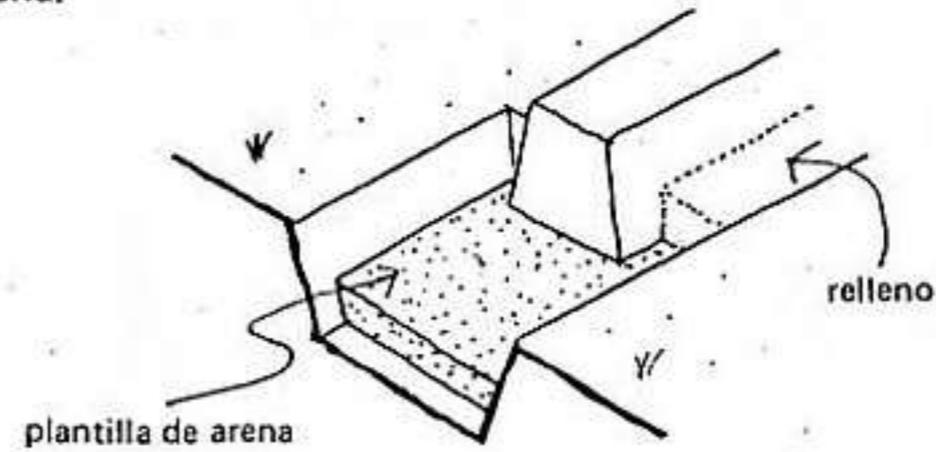
- 1** Primero se levanta la mitad del cimiento de piedra encima una base. Se deja un canal de unos 20 cm y se pone una trabe de varilla a lo largo del cimiento.



- 2** Se llena el canal con concreto. Cuando seca, se termina la otra mitad del cimiento con piedra y mortero hasta la altura necesaria. Cuando se usen castillos de concreto habrá que empezarlos al nivel de la trabe y amarrar las trabes del castillo a la trabe del cimiento.



Además, en suelos muy blandos con muy poca resistencia al peso de la casa, donde el ancho del cimiento sería tan grande que significaría un gran gasto en materiales, se puede mejorar la base de la cimentación con una plantilla de 40 cm de espesor de arena.

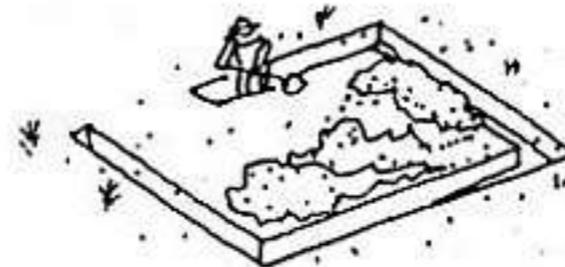
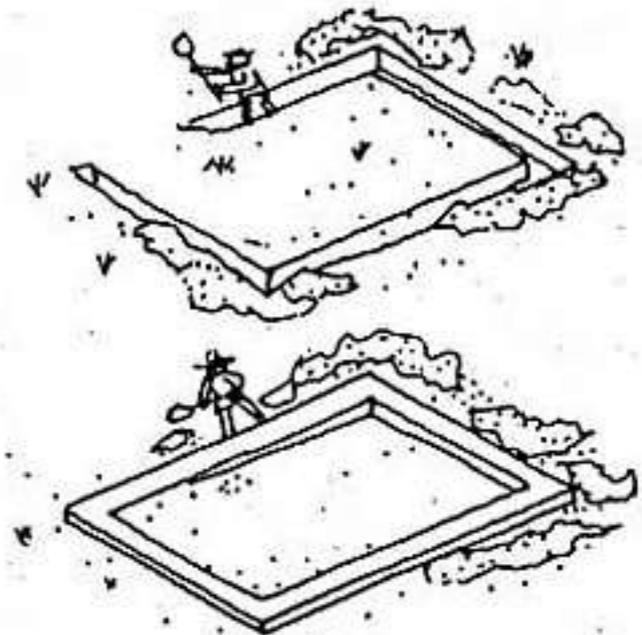


Los espacios encima de la base de arena y entre la cara del cimiento y la cara de la zanja, se puede llenar después con tierra.

## LA EXCAVACIÓN

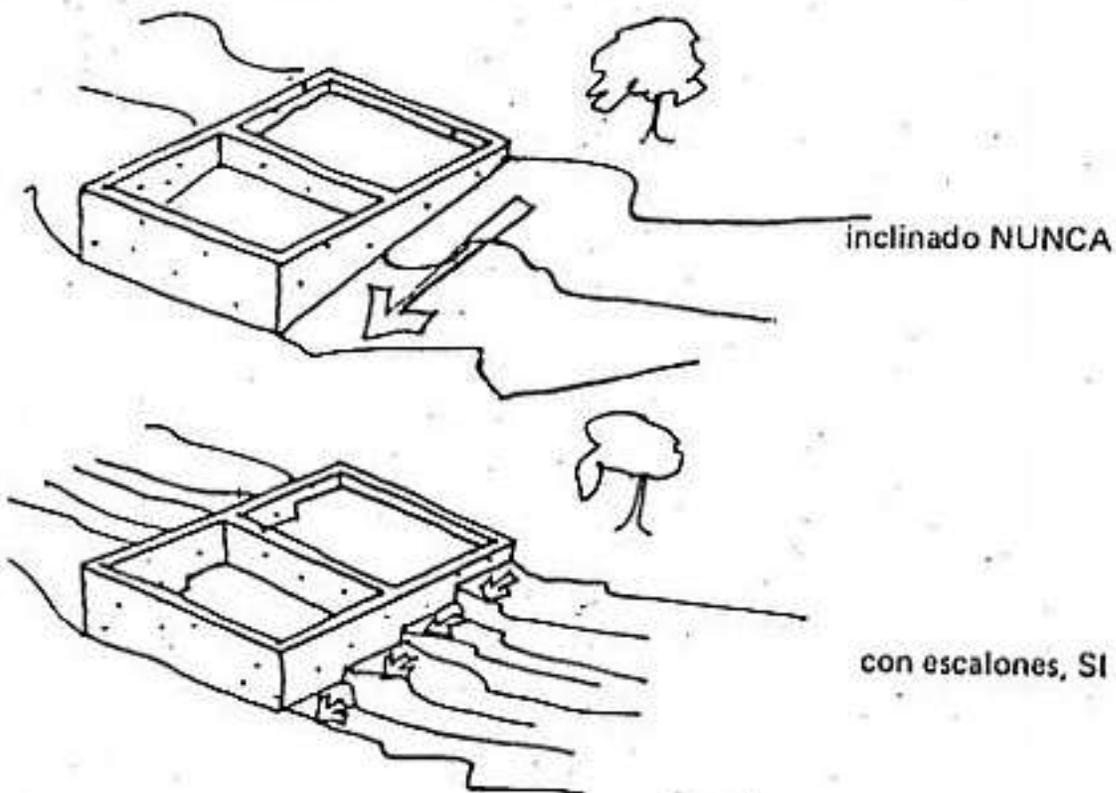
Cuando se excava una cepa se echa la tierra hacia afuera,

después hay que volver a echar la tierra hacia adentro para rellenar el espacio entre los cimientos.

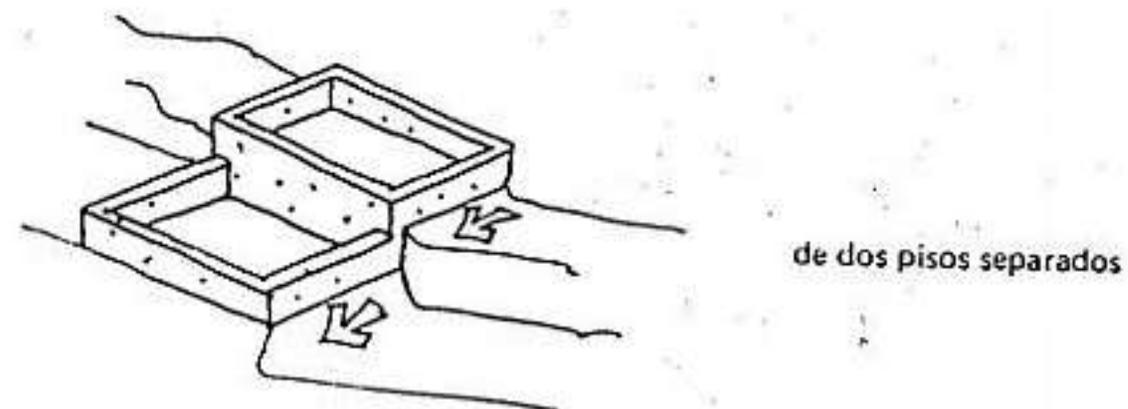


Será mejor echar la tierra hacia adentro desde el principio.

Cuando un cimiento continuo se construye en terrenos inclinados la base de la cimentación debe seguir al terreno en escalones y nunca hacerlo con la base inclinada:

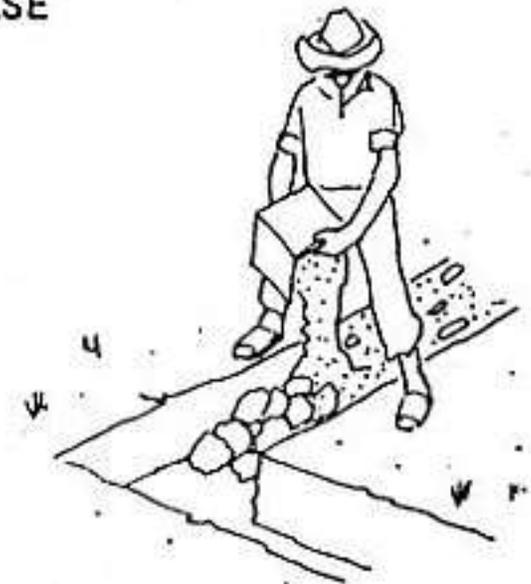


Otra manera puede ser la de seguir el declive con pisos a niveles diferentes, entonces los cimientos y los pisos quedan en varios niveles del terreno:

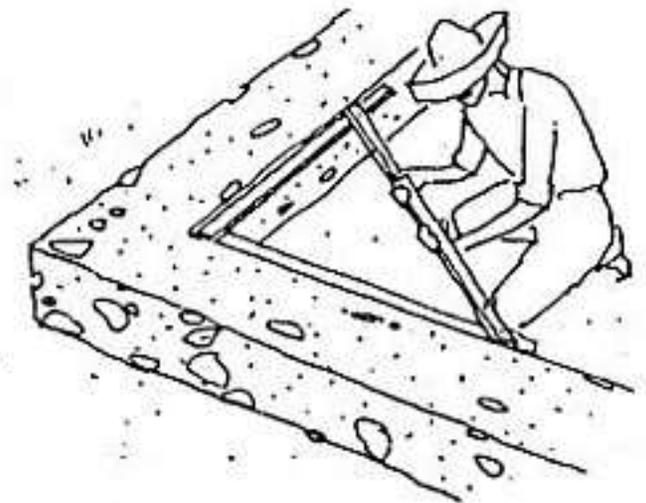


Vale la pena poner más refuerzo en la construcción de los cimientos. Muchas veces el dueño de una casa está gastando tiempo y dinero en reparaciones de paredes y pisos, que se quiebran o deslizan, por causa de cimientos inicialmente mal hechos.

## PREPARACION DE LA BASE



⇒ Se llena la cepa con piedras y una mezcla de cemento y arena para formar la base o cimiento.



⇒ Hay que continuar la base unos 20 ó 40 cm arriba del nivel del suelo. Se usa un ángulo hecho de tiras de madera para checar el ángulo de la esquina.

## MORTEROS

Ver capítulo 10 sobre Mezclas para diferentes acabados.

Si se dispone solamente de piedras pequeñas e irregulares para hacer los cimientos, en este caso vale la pena hacer bloques de piedras.

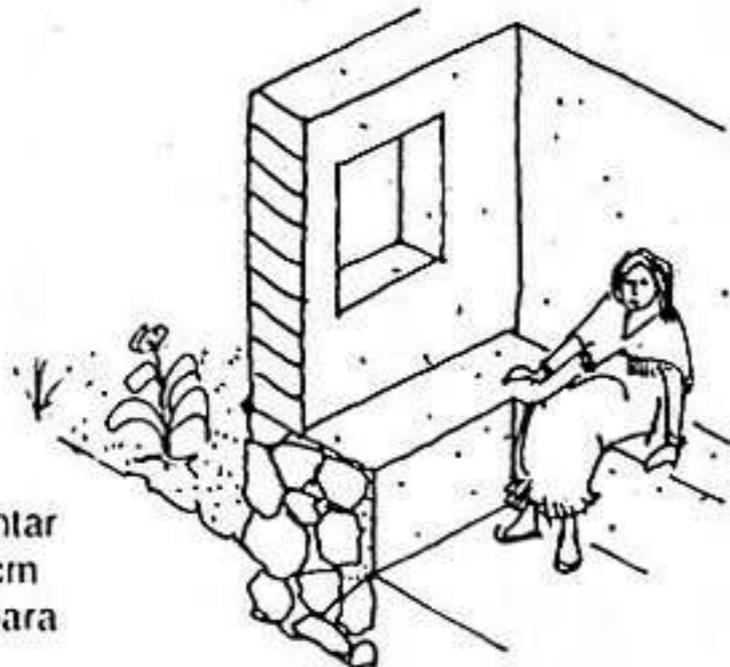
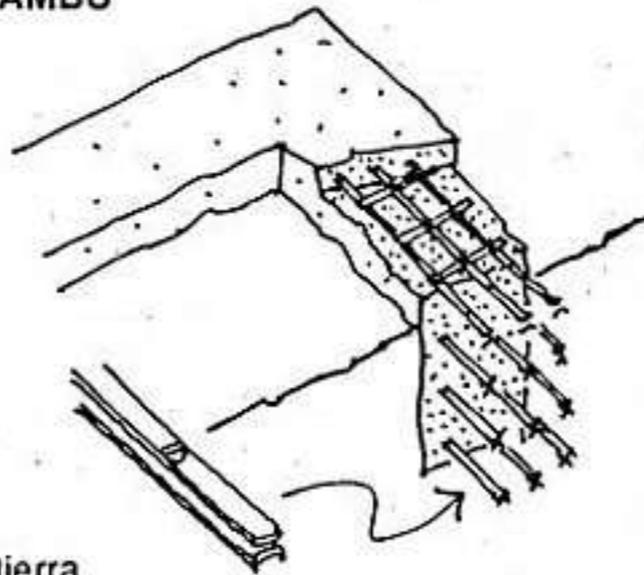
Primero se hace un molde o marco de 30 x 20 x 15 cm. Se ponen las piedras en el molde con una mezcla de bastante arena y un poco de cemento o cal y se hacen los bloques.

### UN CIMIENTO DE LODO Y BAMBÚ

**1** Excavar la cepa

**2** Mojar la tierra extraída

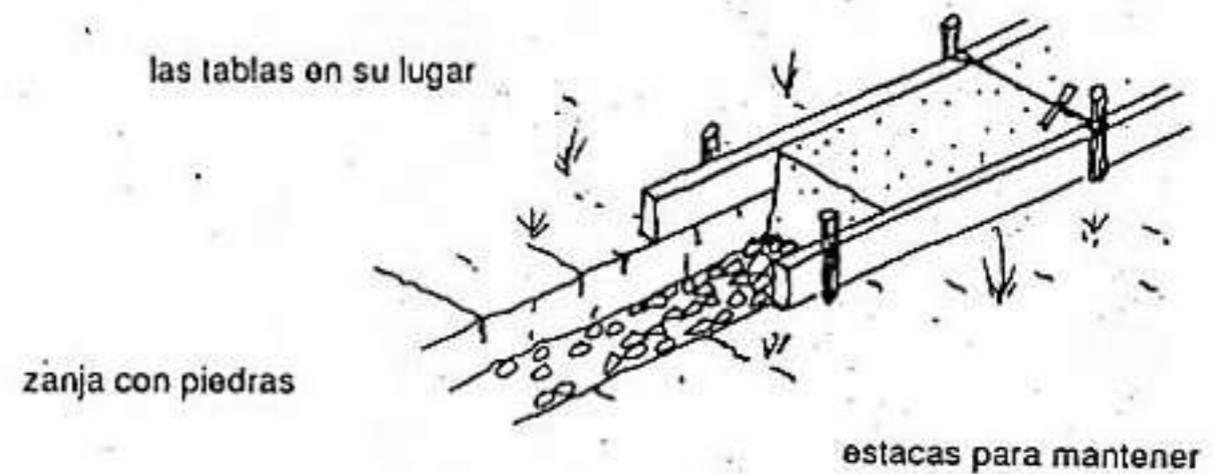
**3** Rellenar la cepa con la tierra mojada sobre varias tiras de bambú puestas a unos 10 cm de separación.



También se puede levantar los cimientos unos 40 cm por encima del suelo para hacer bancos.

### SUELO CEMENTO

En viviendas de uno o dos pisos, es posible hacer las cimentaciones de suelo cemento.



En zonas secas o medio secas las cimentaciones se hacen con una mezcla de tierra y cemento en proporciones de 10 a 1. Hay que apisonar la mezcla con martillos de 5 kilos.

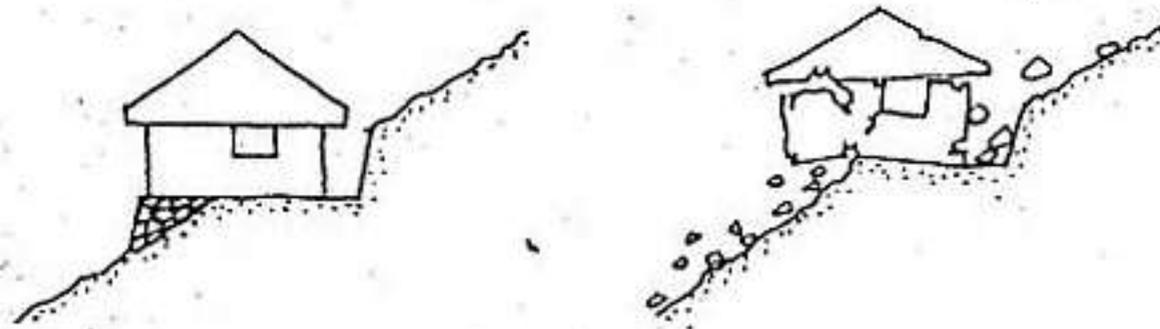


La mezcla debe ser usada inmediatamente, porque el cemento se fragua muy rápido en este tipo de mezcla. Después del colado, hay que mojarlo durante un día y mantenerlo ligeramente húmedo durante una semana.

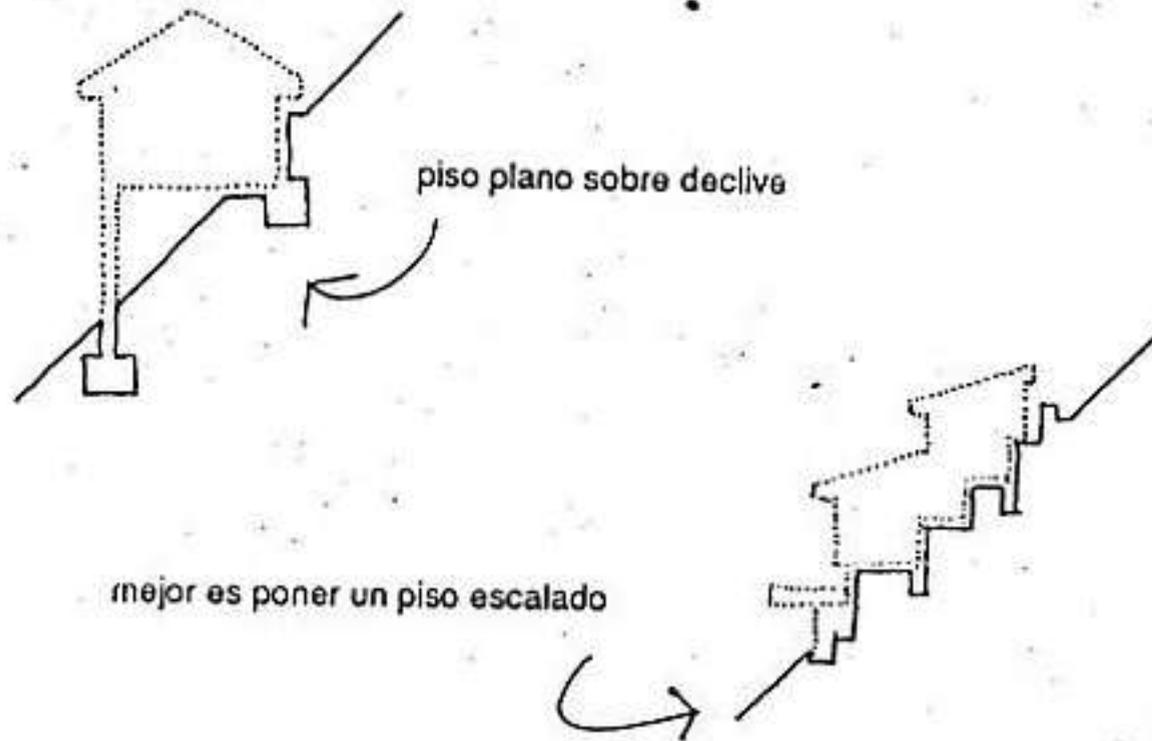
Las tierras ricas en barro no es recomendable mezclarlas con cemento. En estos casos es mejor usar cal; pero no más de 1 volumen de cal por 20 de tierra.

### CONSTRUIR SOBRE DECLIVES

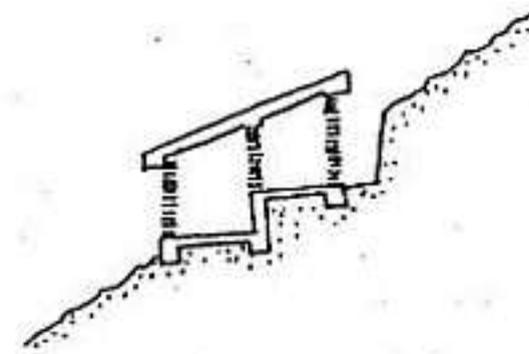
Cuando los muros de retención no han sido bien construidos, se desmoronan con el primer temblor. Hacerlos con columnas de concreto sería muy costoso. Debemos encontrar otras maneras para construir una casa en tal terreno.



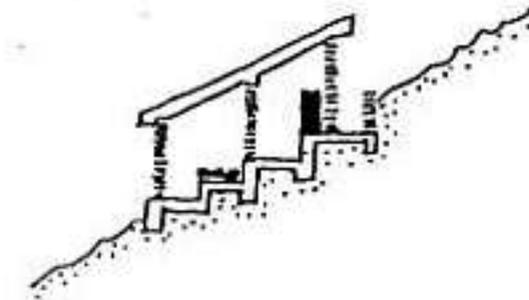
Cuando el terreno está muy inclinado será necesario proyectar la casa como si estuviera sentada sobre una gran escalera. De esta manera se reducen los altos costos de la estructura y cimientos.



Obviamente habrá más trabajo en hacer el diseño en el segundo caso, pero se ahorra en la obra si construimos parte de los espacios que no necesitan empezar a nivel de piso: armarios, despensa, bancos.

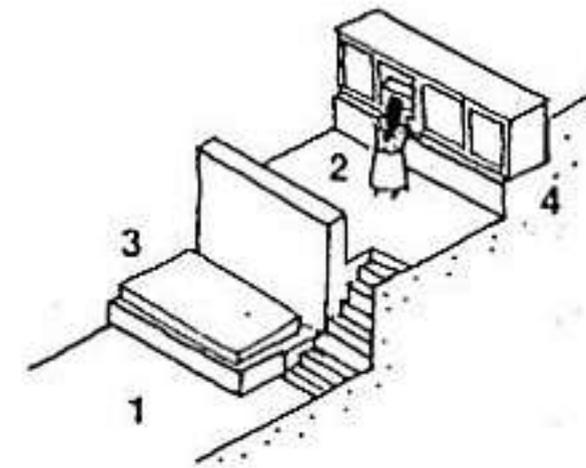


espacios sobre niveles diferentes



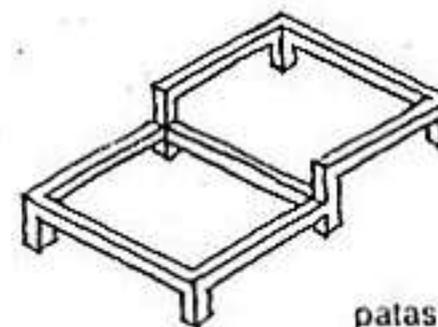
espacios y algunos muebles sobre niveles diferentes

- nivel 1 piso de la recámara
- nivel 2 base de la cama
- nivel 3 piso del cuarto
- nivel 4 base del armario



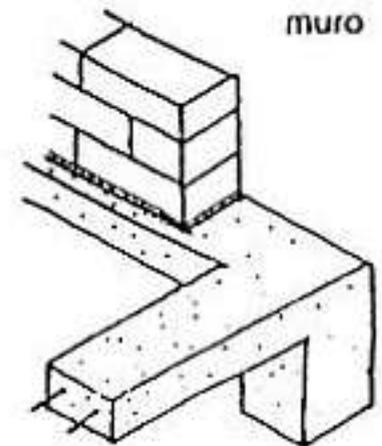
Para evitar que la cimentación se deslice sobre la tierra se le ponen patas:

anillo de la cimentación



patas

anillo



muro

detalle de la esquina

### COLUMNAS DE TRONCOS U HORCONES

Cuando el suelo es firme y duro, permite clavar los horcones.



Sin embargo, cuando el suelo es arenoso o menos firme, hay que dejar los horcones sin punta y colocarlos sobre una piedra o bloque.



cavar hoyo



poner piedra



poner horcón



llenar

En regiones donde no se encuentran piedras o bloques, se pueden usar pedazos de troncos de madera, ya sea madera dura, que no se pudra o madera preparada como se explicó antes en Materiales.



cavar hoyo



poner tronco



poner horcón



llenar

Hay que cortar una muesca para dar un asiento para el horcón.



muesca

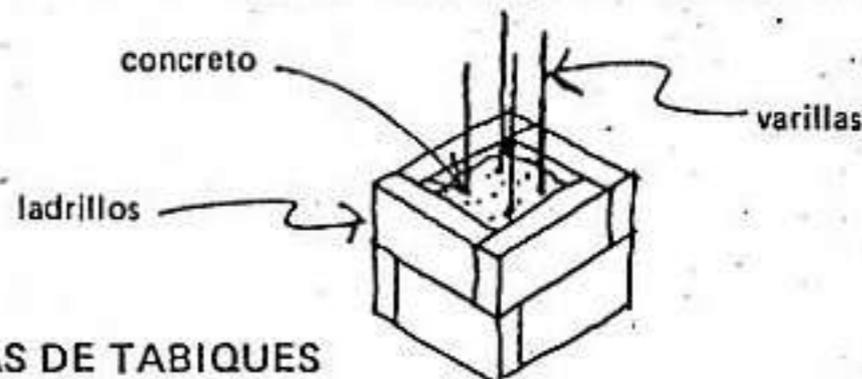
También se pueden usar los troncos para horcones inclinados.



horcón inclinado

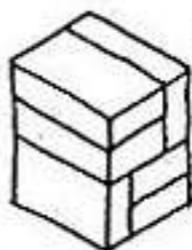
### COLUMNAS DE CONCRETO

Se pueden construir columnas con ladrillos y cemento o ladrillos quebrados en el centro. Cuando hay que soportar más de un piso, se deben poner algunas varillas junto con el cemento.

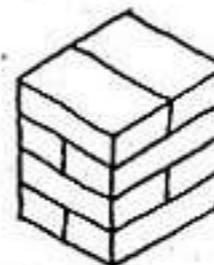


### COLUMNAS DE TABIQUES

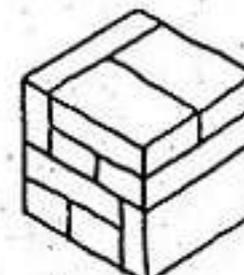
Las columnas de tabiques pueden tener diferentes medidas; dependiendo de los espacios entre éstas y el peso de la estructura que lleva arriba.



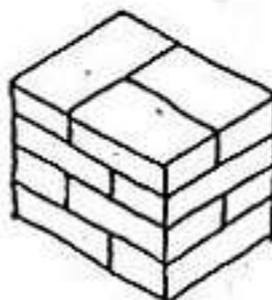
uno y medio



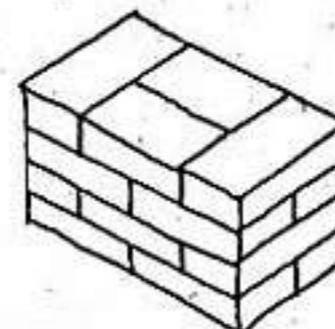
dos



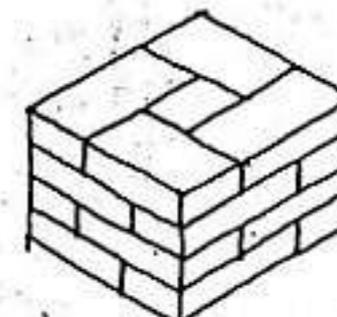
dos y medio



tres



cuatro



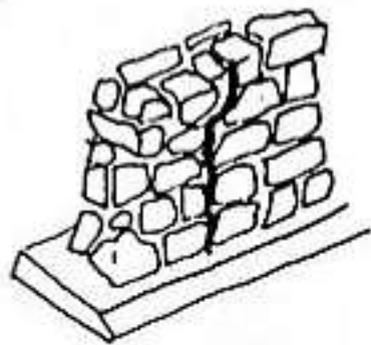
cuatro y medio

Aquí se muestran algunas maneras de construir columnas, usando tabiques.

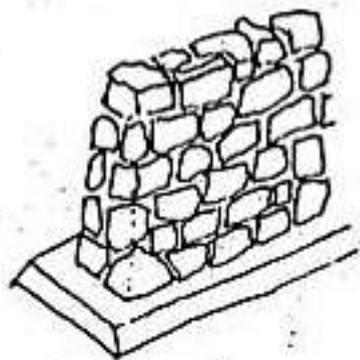
Para la construcción de las paredes se puede utilizar diferentes materiales, dependiendo de cuál se encuentra más fácilmente.

## PAREDES DE PIEDRA

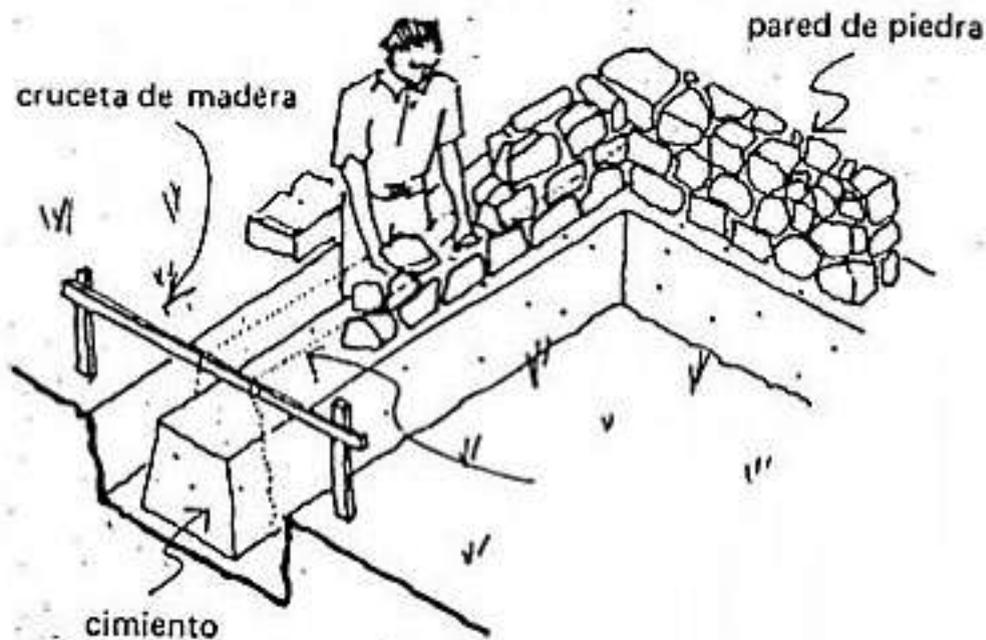
esta pared se va a abrir



juntas alternadas son más resistentes

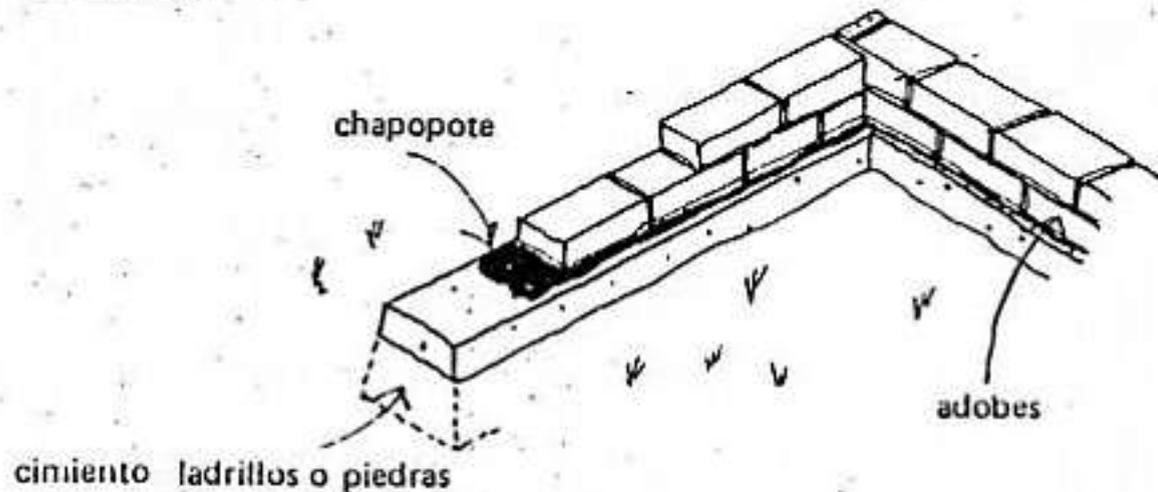


Se deberán alternar las juntas de piedra de una hilada a otra para que la pared no se agriete con los temblores. Por un lado se pone una "cruceta" con dos hilos, para asegurarse que la pared quedará bien recta.

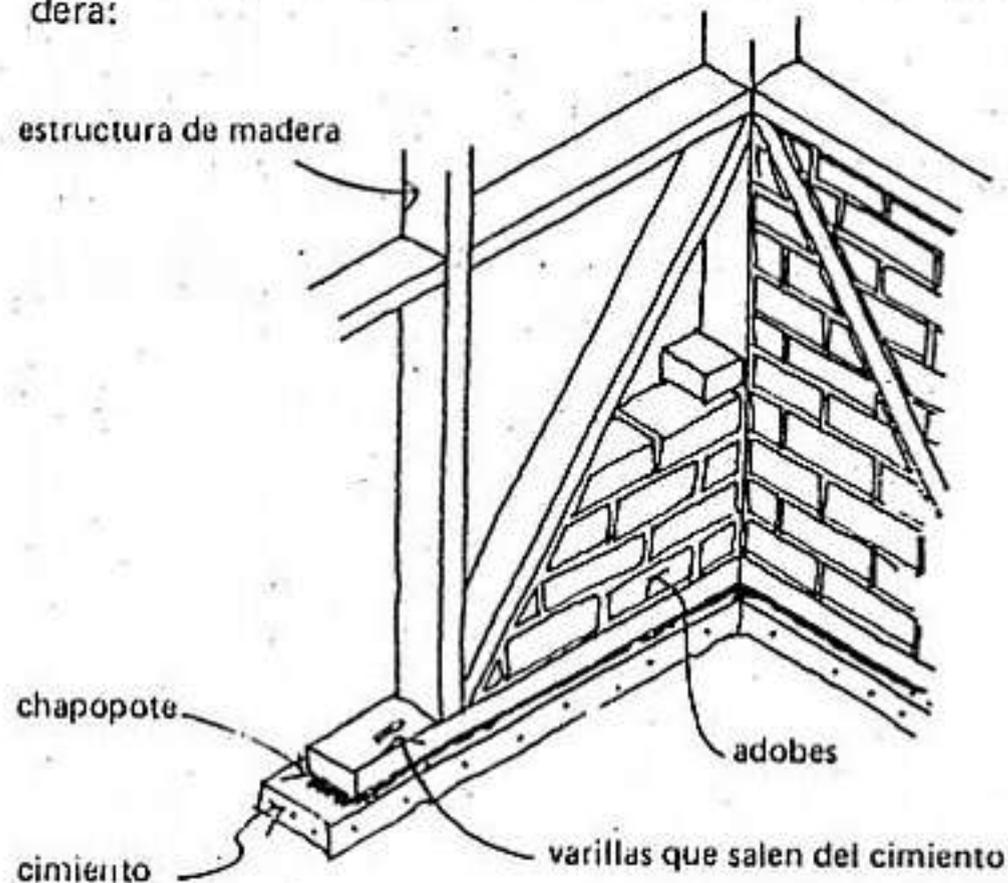


## PAREDES DE ADOBE

Hay que poner una capa gruesa de chapopote sobre la cimentación para evitar que la humedad suba y se debiliten los muros de adobe.

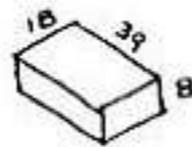
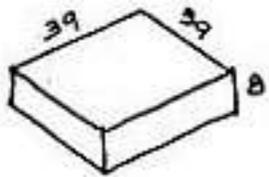


En regiones con mucha madera se puede usar los adobes para llenar los espacios entre los tablones de una estructura de madera:

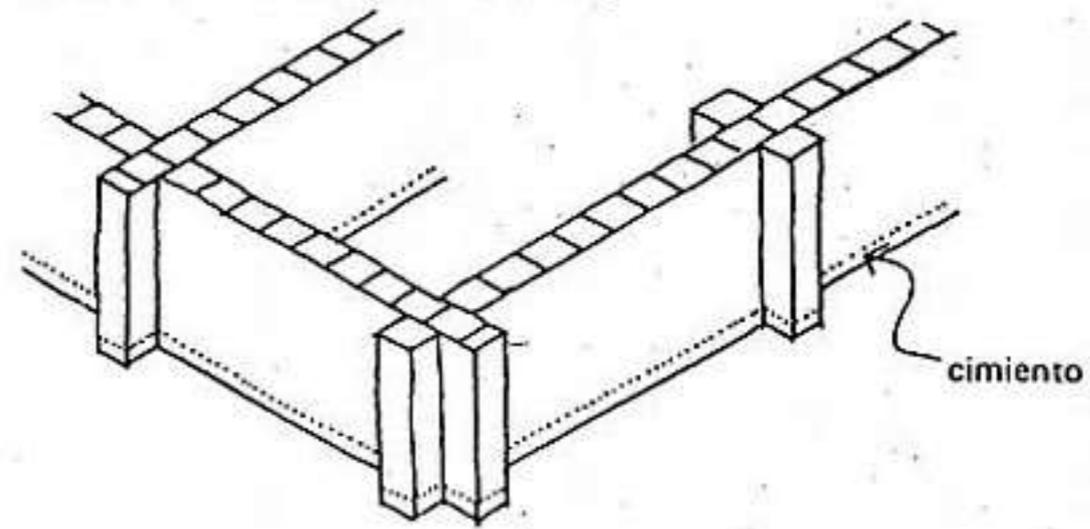


## TAMAÑOS DEL ADOBE

Un tamaño de fácil fabricación y manejo será de 8 x 39 x 39 cm. Los adobes para terminar hiladas en esquinas tendrán 8 x 18 x 39 cm.

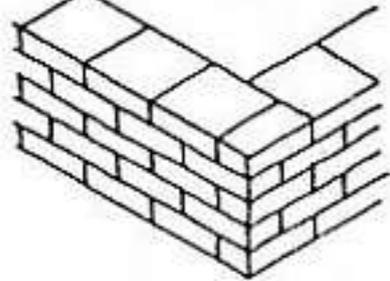
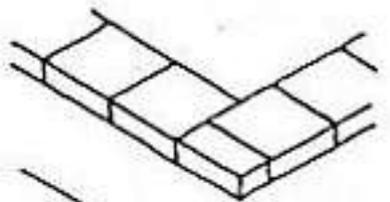


En zonas de temblores, es mejor cruzar las esquinas hacia afuera para lograr mayor resistencia.

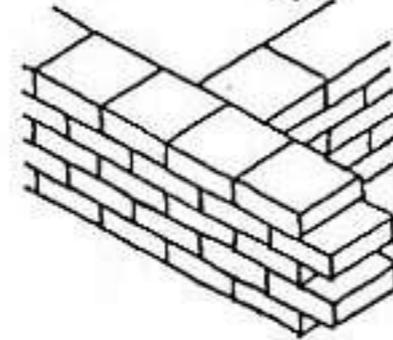
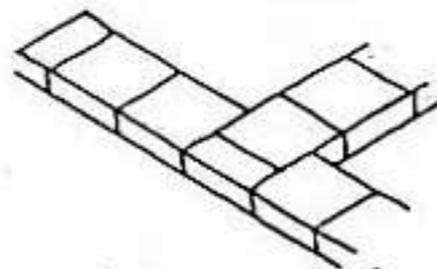


cimiento

En los dibujos de abajo se muestra la posición de la próxima hilada "flotando" para que sea más claro.

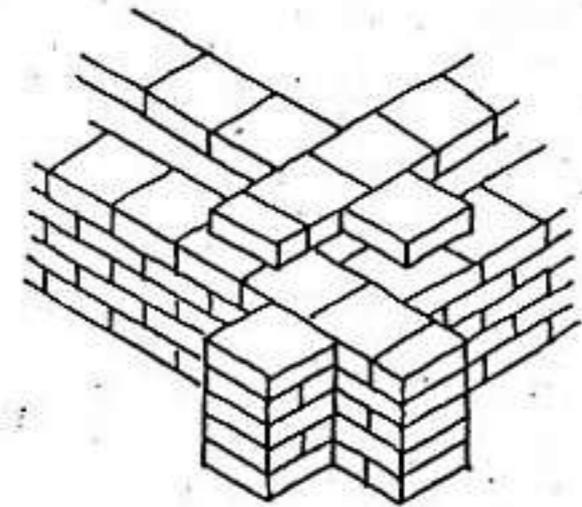


Cruce de hiladas en esquinas



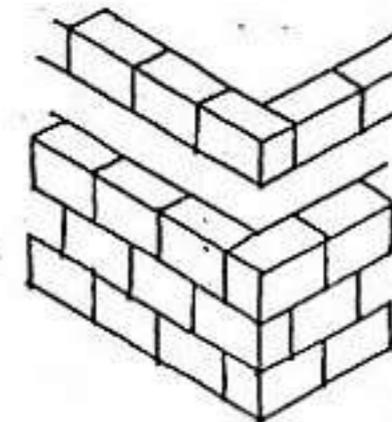
Cruce de hiladas donde hay entronque de paredes

Las hiladas se cruzan, y sobresale el ancho de un adobe



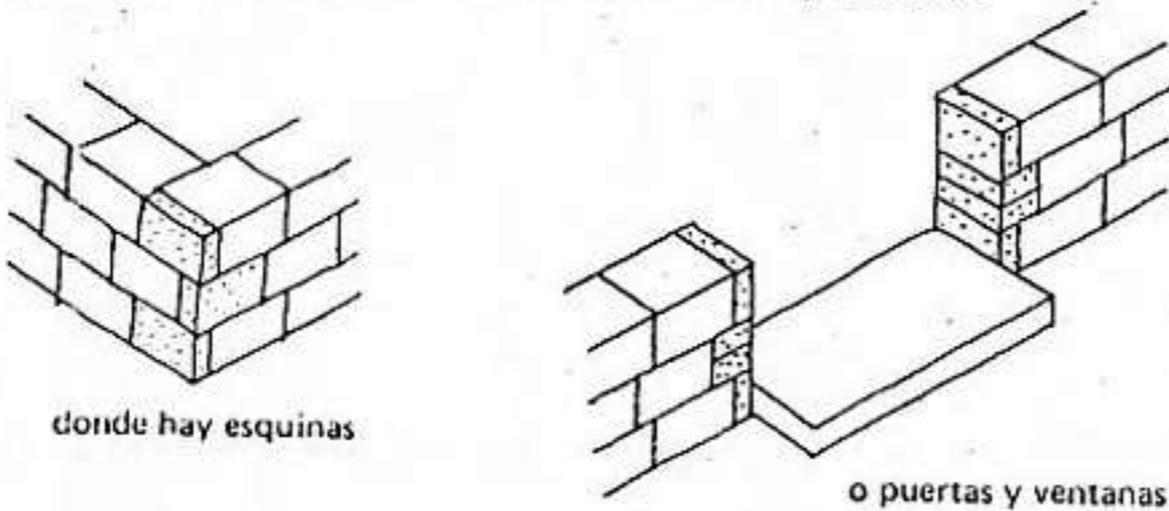
La forma de colocar los adobes depende mucho de los tamaños, abajo se muestra una pared hecha de adobes gruesos.

Una pared delgada con los adobes puestos de lado necesita adobes más gruesos



Igualmente como con las piedras se ponen los adobes alternándolos para evitar grietas verticales en los muros.

Se recomienda reforzar las esquinas de los muros de adobe, con ladrillos de barro cocido para evitar cantos quebrados.



Los ladrillos cocidos en hornos se mojan antes de colocarlos en los muros. Importante: los adobes NO se deben mojar antes de usarlos.

Los adobes tienen muchas ventajas:



Impermeable cuando las proporciones arcilla/arena es correcta y bien mezclada.

Buen aislante contra el frío, calor y ruido.

Resistente a insectos.

Resistente al fuego.

Fácil de moldear.

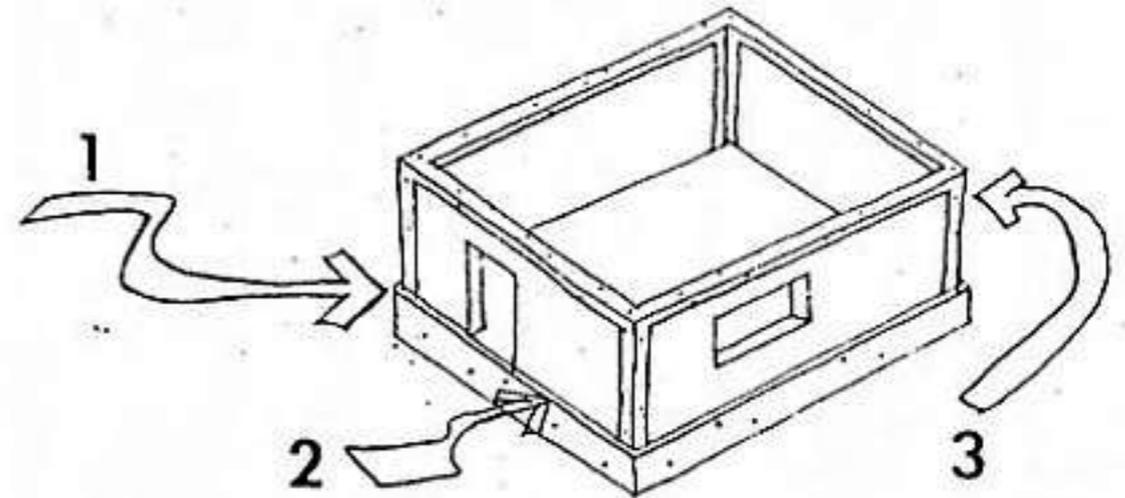
Fácil de trabajar, perforar o reparar.

Imagínese, la tierra de su propio terreno puede ser el material de su casa. ¡Barato!

## PAREDES DE TIERRA

Cuando se construyen las paredes de tierra, se recomienda que:

- ➔ Los cimientos sean de ladrillo o piedra y que salgan por lo menos 30 cm encima del suelo (1).
- ➔ Impermeabilizar todas las uniones de la pared con los cimientos, ventanas y puertas de asfalto o encajándolos (2).
- ➔ Reforzar las esquinas y coronas con varillas, madera o bambú (3).



Lo más sencillo es hacer una tejido de varas, carrizo; otate o bambú partido, en donde se aplica tierra.

