

# LA CASA DE ADOBE SISMORRESISTENTE



Que trata de cómo construir una casa de adobe  
que resista mejor a los sismos

# Índice

**Introducción**

**7**



**Sobre adobe, terremotos  
y otras dudas**

**9**



**La elaboración  
de buenos adobes**

**35**



**Construcción de casas  
de adobe sismorresistentes**

**63**



## La Casa de Adobe Sismorresistente

**H**emos elaborado este libro con el propósito que sirva de apoyo para las capacitaciones de diversas instituciones, comunidades y personas que están contribuyendo a solucionar el problema de la vivienda en nuestro país.

**A** las personas que están interesadas en construir su vivienda con la técnica que aquí difundimos, les recomendamos que busquen el asesoramiento y los consejos de otra persona que tenga experiencia en el tema.

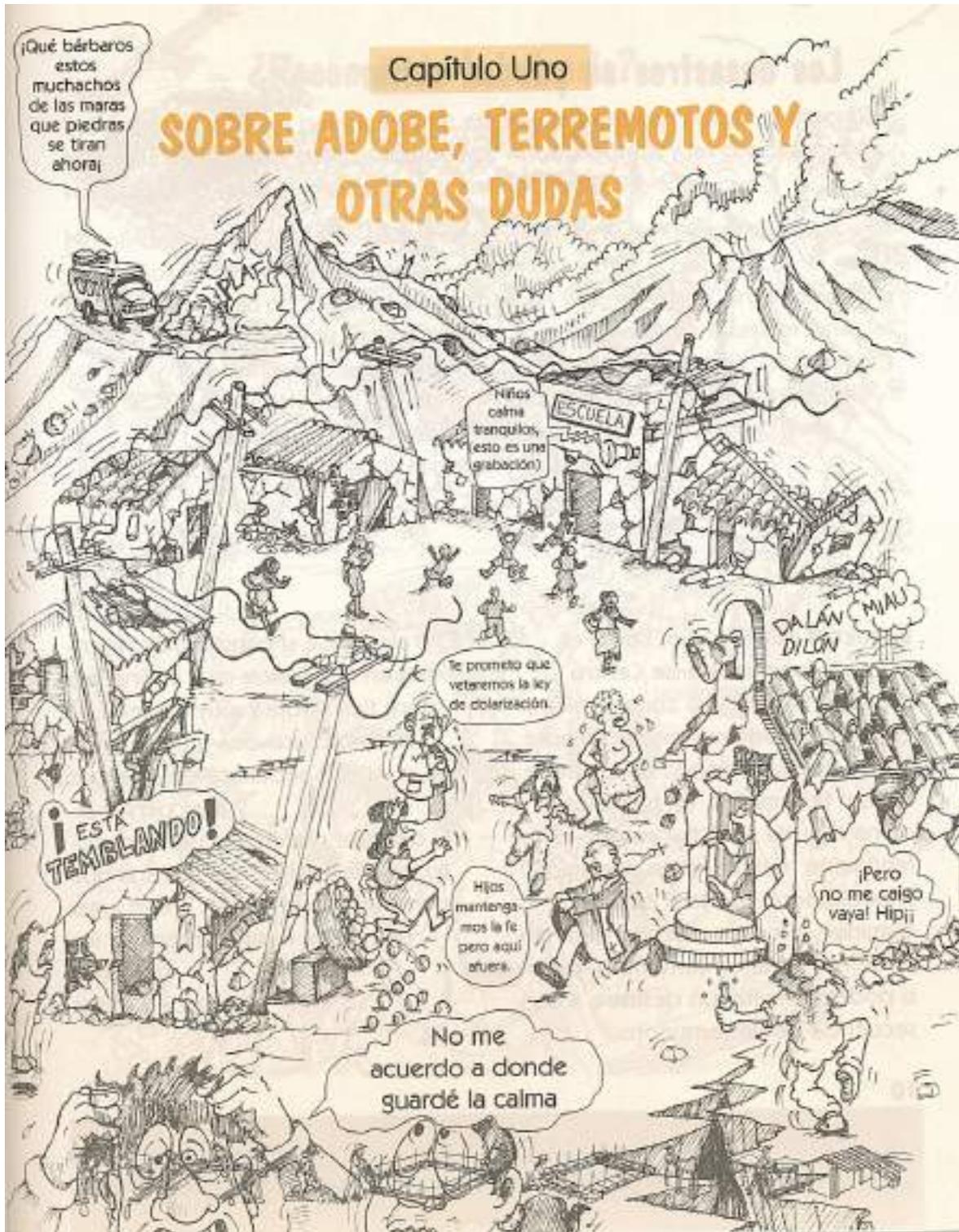
**E**ste libro no hubiera sido posible sin el aporte de Adán Rosales, promotor de la Unidad Ecológica Salvadoreña (UNES), quien hace varios años, después de recibir una capacitación de técnicos franceses, construyó una casa de adobe con la técnica que aquí se propone. El libro consiste básicamente en el relato de su experiencia.

**N**o estamos hablando de una teoría por probar, estamos hablando de algo que ya ha sido

puesto en práctica por muchas personas, como don Adán, y cuyos resultados están a la vista. Adán Rosales es el maestro de obra que construyó la casa de La Palomera a la que antes hicimos referencia.

**T**ambién queremos agradecer a las siguientes personas, quienes leyeron el texto original, nos compartieron sus conocimientos y aportaron valiosas sugerencias: Ing. Mauricio Sermeño, Dr. Gabriel Pons, Ing. Rafael Colindres Selva, Ing. Ricardo Castellanos Araujo, Ing. René Cardoza, Arq. Domingo Benjamín Flores y de una manera especial a la Arq. Eugenia de Madrid, del Departamento de Arquitectura de la UCA, quien nos ha brindado su incondicional apoyo, tiempo y dedicación para mejorar el contenido del libro con sus conocimientos sobre el tema.







**E**l pueblo salvadoreño, como el resto de los pueblos de Centro América, vive en una zona sísmica y esto no lo podemos evitar. Siempre fue así y seguirá siendo así. Siempre habrán terremotos. Un terremoto, como la lluvia o los huracanes, es un fenómeno natural. No lo podemos impedir; pero lo que sí podemos disminuir son sus consecuencias. No podemos parar un terremoto, pero sí podemos evitar un desastre a consecuencia de un terremoto.

**E**stá claro que si construimos viviendas en una ladera muy inclinada y sobre tierra floja y muy húmeda, el terremoto provoca un derrumbe que, a su vez, sepultará las viviendas y a las personas. El desastre no lo causó el terremoto, sino la negligencia humana que construyó las viviendas en un lugar de mucho riesgo. Entonces, los desastres se pueden evitar.



## ¿Reconstruir la miseria?

Los terremotos de los pasados 13 de enero y febrero han puesto al descubierto lo que es evidente pero no queremos ver: la pobreza y las condiciones de vulnerabilidad en que viven miles de personas en El Salvador.

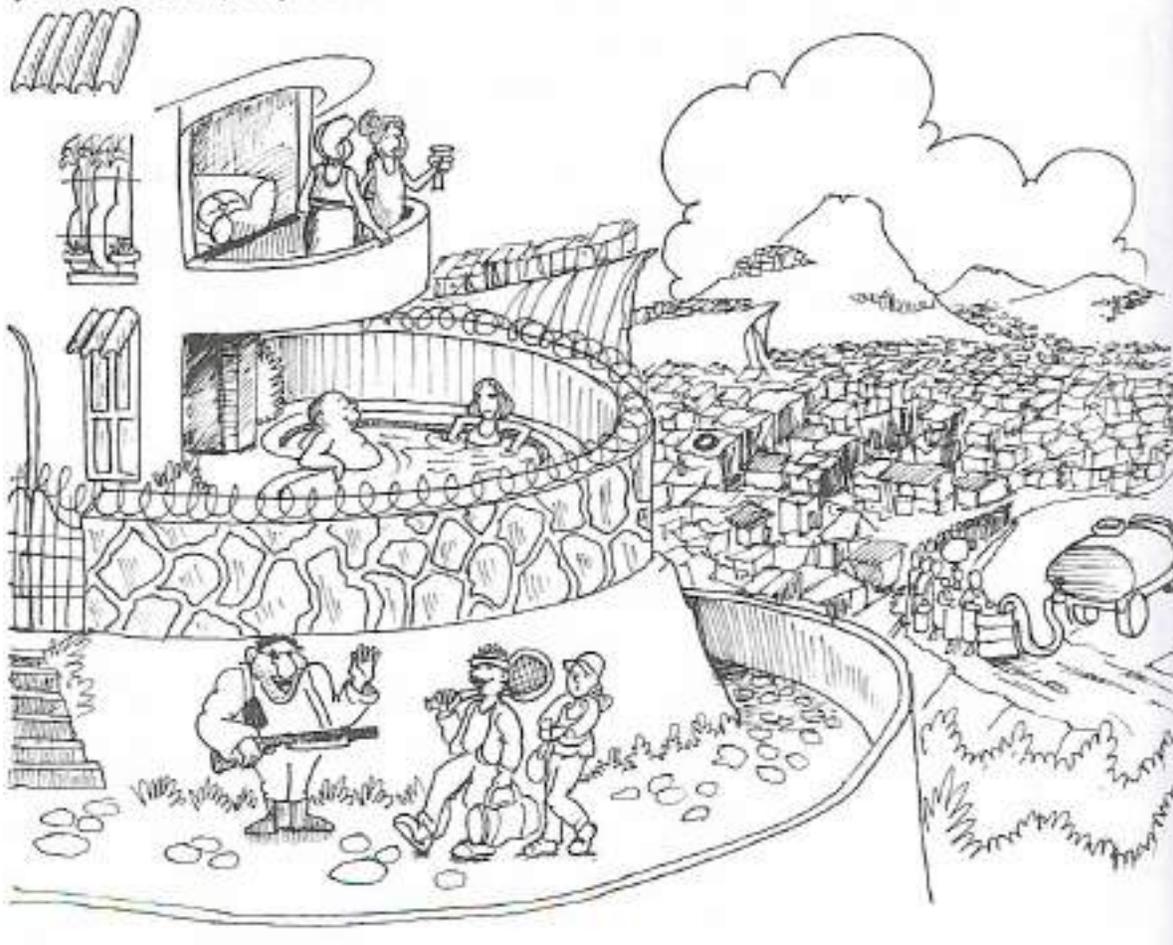
No olvidemos que antes de los terremotos, 60 de cada 100 salvadoreñas y salvadoreños ya eran damnificados por el "terremoto" de la pobreza. Es la gente pobre que vive en condiciones inhumanas, sin vivienda digna, sin empleo, sin comida suficiente, sin educación. Son precisamente estas personas las que más han sufrido los efectos del terremoto de la naturaleza. Los terremotos no han "inventado" ni causado la pobreza. Ésta ya estaba ahí. Han puesto al descubierto la vulnerabilidad física, económica y social de la mayoría de personas.



## La Casa de Adobe Sismorresistente

**P**asada la fase de emergencia, se inicia la etapa de reconstrucción. ¿Qué vamos a reconstruir? Ciertamente no queremos reconstruir la miseria. No queremos reconstruir un país con las mismas injusticias y exclusiones. No queremos reconstruir un país donde una minoría siga gozando de privilegios mientras la mayoría vive en la miseria. No queremos reconstruir un país donde la improvisación puede más que la prevención.

**Y** mucho menos queremos que a costa de la reconstrucción ciertos sectores económicos del país, se sigan enriqueciendo con total impunidad. La reconstrucción es una oportunidad de levantar el país sobre cimientos de justicia social y equidad.



## La Casa de Adobe Sismorresistente



**R**econstruir el país después de los terremotos significa que se haga realidad el derecho de todas las personas a una vivienda digna. Una vivienda digna no es una vivienda provisional de láminas, costaneras y plástico. Una vivienda digna quiere decir que sea amplia y segura, construida en un lugar sin riesgos.



**D**ar cuatro láminas a la gente para que reconstruya como pueda su casa, y luego seguir como si aquí no hubiera pasado nada, es reconstruir la miseria, dejando intactos los cimientos de la injusticia, la corrupción y la exclusión.

La reconstrucción debe "tocar" a los intocables, ahí es donde comprobaremos hasta qué punto los sectores más poderosos son tan solidarios como pretenden ser.



Ni los banqueros dan créditos a los pobres ni se construyen viviendas dignas y baratas para la gente pobre; se construyen casas de lujo que los pobres jamás llegarán a habitar. Entonces, ¿de qué reconstrucción estamos hablando?



TORNASOL S.A DE CV ®

¡Brindemos por nuestra empresa!



Si una familia pobre levanta su vivienda en una barranco o a la orilla del camino no es porque le guste, es sencillamente porque no hay "sitio" para él o ella.

Fuera, fuera esto es un banco, no un centro de caridad. Aquí no regalamos créditos.



Estamos hablando de una reconstrucción que de una vez por todas corrija las políticas económicas que excluyen a miles de personas, sobre todo en el medio rural y en las zonas marginales de las ciudades.

## La Casa de Adobe Sismorresistente

**N**o podemos negar que el tema es complejo, hay que combinar muchas cosas. Es difícil la solución, pero lo sería menos si las personas y grupos que tienen más poder y dinero, colaborasen de veras.

**L**a reconstrucción significa, entre otras cosas, crear oportunidades de empleo para la gente del campo.



## Reconstruir con adobe



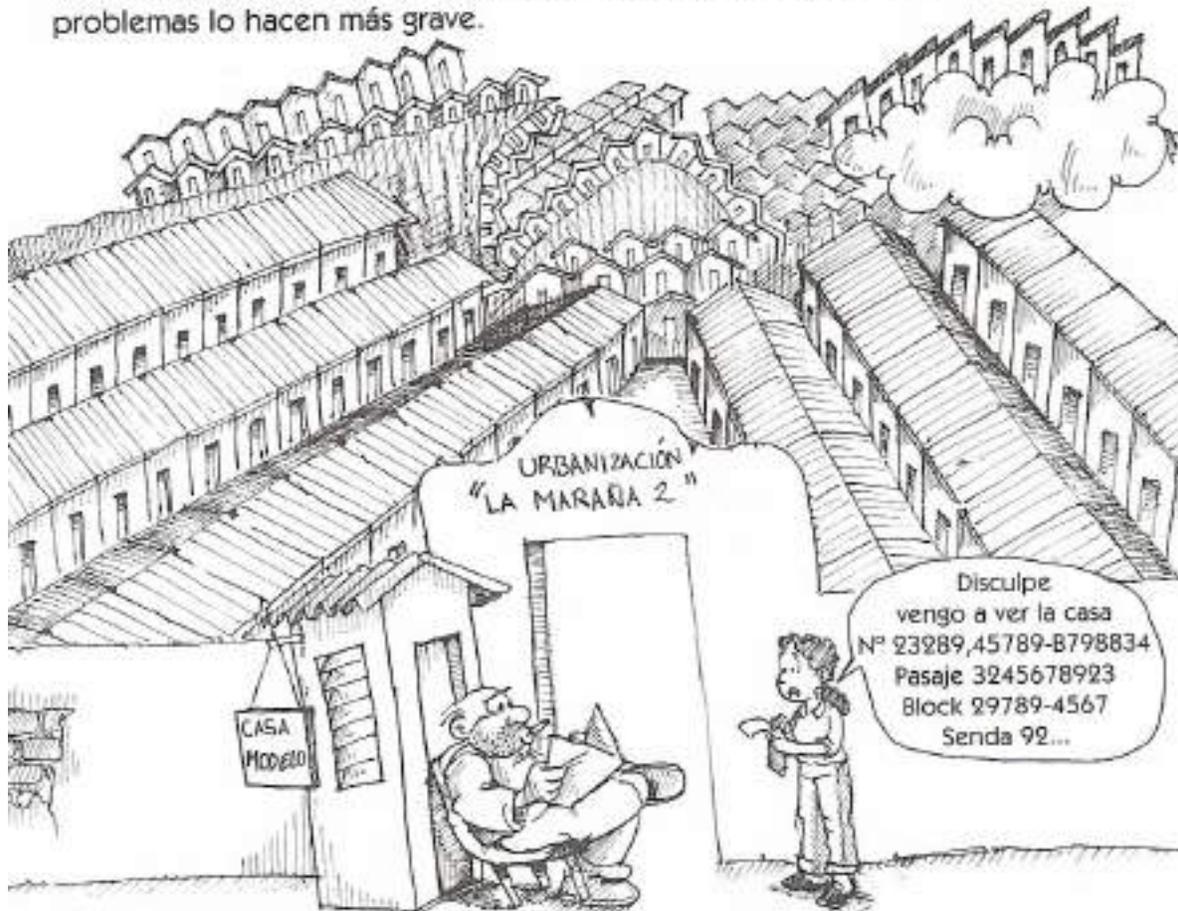
**P**ara evitar que nuestras casas se derrumben no es necesario decir adiós al adobe. El adobe es usado por muchas culturas y pueblos desde hace miles y miles de años. Si hacemos un buen uso de la técnica de construcción con tierra, se disminuirá el riesgo de derrumbe de las viviendas por un terremoto.

**A**hora parece el momento más inoportuno para hacer esta propuesta. Muchas voces se oponen. Hay quienes se oponen por intereses económicos; a las empresas de cemento no les interesa que la gente construya con adobe, porque esto significa menos ganancias en sus negocios. Otras personas dicen que la reconstrucción con adobe lleva mucho tiempo y es urgente construir antes que venga la época de lluvias.

## La Casa de Adobe Sismorresistente

Realmente extraña mucho este tipo de argumentos. Ya antes de los terremotos existía un déficit de vivienda muy alto, sin embargo nadie parecía tener prisa por proporcionar una vivienda digna a las miles de familias que prácticamente han vivido en la intemperie desde mucho antes del terremoto.

Con adobe se puede construir viviendas dignas, seguras y baratas. Ciertamente lleva un poco más de tiempo que otras propuestas, pero nos parece que es una solución definitiva, digna, ecológica y barata. Habría que preguntarse si aquellos que tienen tanta prisa por construir no terminarán edificando unas enormes colmenas de "cajitas de fósforos", que en lugar de solucionar el problema lo hacen más grave.



## El uso tradicional del adobe en El Salvador

En El Salvador la mayoría de las viviendas son de adobe y bahareque. Para su elaboración se usa cualquier tierra, la que está a la mano, y luego se suele mezclar con zacate.



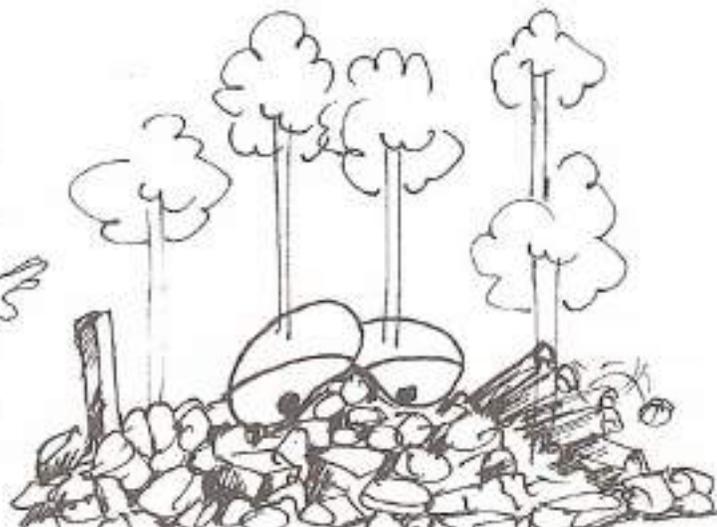
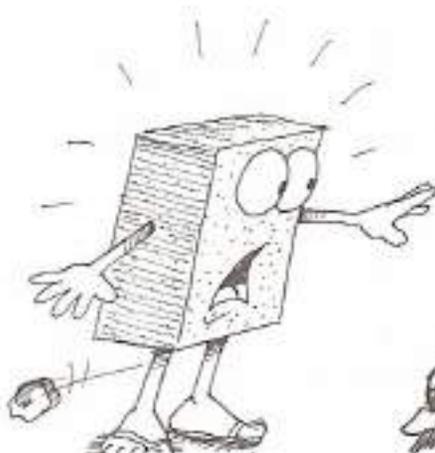
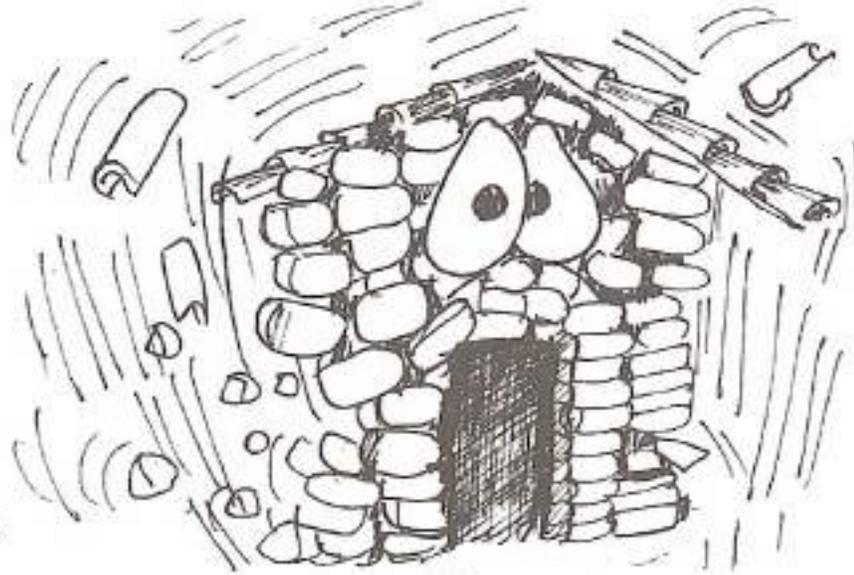
Podemos decir que tanto la elaboración del adobe como la construcción de la casa se hace con una técnica "empírica". Con el tiempo, las paredes de las casas construidas con esta clase de adobe, se deterioran y quedan debilitadas y expuestas a la destrucción por los terremotos y otras causas.

## La Casa de Adobe Sismorresistente

En opinión de una persona especialista en el tema, la proporción de una casa de adobe deber ser de tres por uno. Si la pared tiene tres metros de alto debe tener un metro de ancho; porque una de las principales cualidades del adobe es su "masividad"; es decir, que el adobe trabaja de forma masiva.

Una pared de adobe alta y muy estrecha apenas tiene resistencia.

Sin embargo, si la misma pared la construimos más ancha, entonces se hace resistente, porque tiene más adobe.



## La Casa de Adobe Sismorresistente

**E**sto lo entendieron bien nuestras antepasadas y antepasados, por eso es que construían casas con los muros muy anchos.



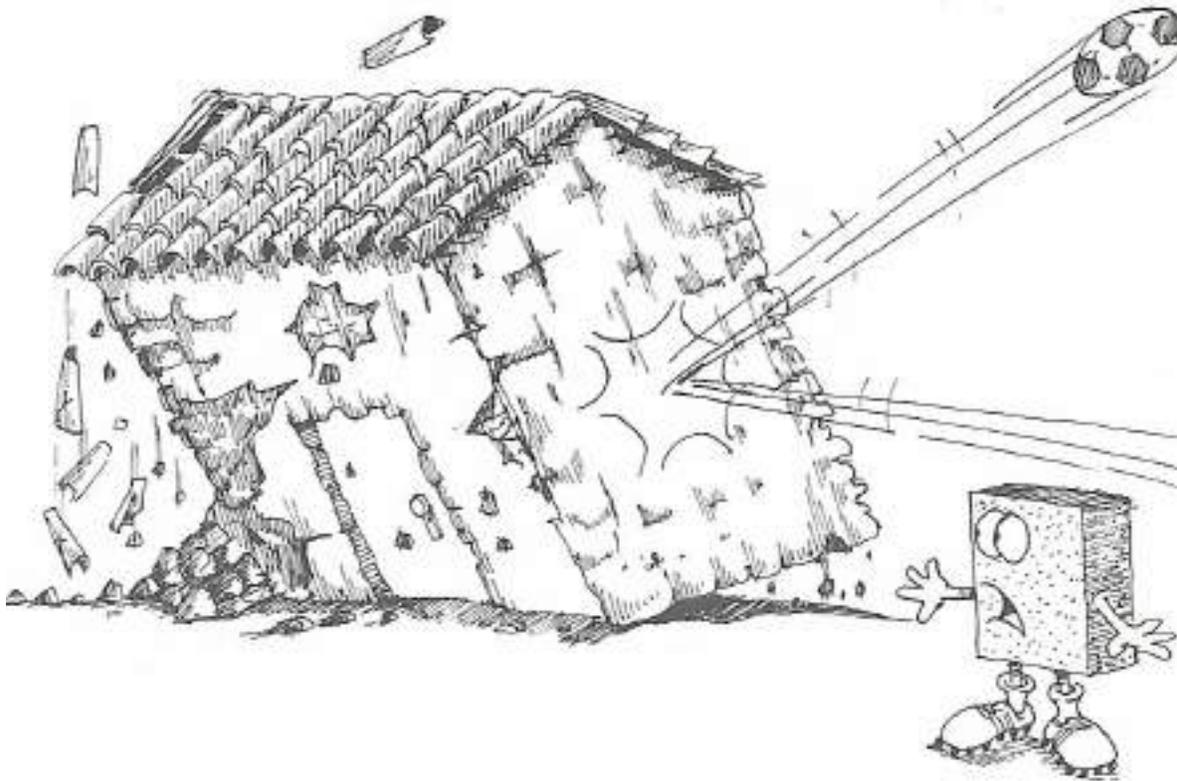
**A**demás, como el agua le hace mucho daño al adobe, construían las casas con amplios corredores por los cuatro costados, para evitar que la lluvia azotara en las paredes. Son casas muy antiguas que resistieron muchos terremotos.

## La Casa de Adobe Sismorresistente

**P**ero de un tiempo para acá, estas normas tradicionales de las construcciones con adobe se fueron perdiendo. Y se comenzaron a construir casas de adobe...

**C**on las paredes muy delgadas

**S**in apenas aleros que las defiendan del agua



**S**in los cimientos de piedra

**S**in seleccionar la tierra

**E**stas casas con el tiempo se debilitan y se hacen vulnerables a los terremotos.

## Ventajas del adobe

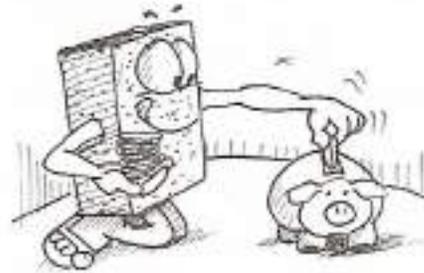
### Resistente

Si las casas de adobe son construidas con las normas básicas de la elaboración del adobe y de la construcción sismorresistente, son tan fuertes como otras viviendas.



### Barato

La construcción de casas con adobe es barata. Sobre todo si el material adecuado se encuentra en los alrededores y si los adobes se producen en familia o en comunidad.



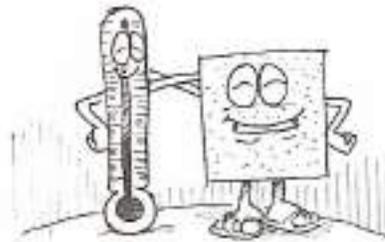
### Ecológico

Una construcción hecha de adobe está en armonía con la naturaleza. Para fabricar los adobes no hay que cortar árboles ni quemar leña.



### Aislante

Las viviendas construidas con adobe son frescas en tiempo de calor y cálidas en la estación fría.



## Desventajas del adobe

### Mayor tiempo de construcción

La construcción de casas de adobe demora más tiempo que otro tipo de construcciones, porque después de que se han hecho los adobes hay que esperar 4 semanas para construir la casa.



### Absorbe la humedad

La humedad y el agua debilitan y destruyen el adobe. Cuando se construyen las paredes, hay que poner especial cuidado para que estén protegidas de la humedad y el agua. Las casas de adobe necesitan mayor mantenimiento y cuidado que otro tipo de viviendas.

Podemos decir que las construcciones de adobe tienen más ventajas que desventajas, por lo que son una buena alternativa para muchas familias.

## La conspiración contra el adobe

A pesar de las ventajas del adobe, muchas personas, funcionarios y funcionarias, constructoras y constructores, empresarias y empresarios, y también la gente que ha perdido su casa de adobe, están diciendo: "ya no más casas de adobe".

Por ejemplo, el 21 de febrero un representante de la Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos (ASIA) declaró que ya no se debe construir con adobe. Pero ya hemos dicho que, si en los terremotos del 13 de enero y 13 de febrero muchas casas de adobe sucumbieron, no es porque el adobe sea un material inapropiado. Se fueron al suelo porque estaban mal construidas al igual que otras de ladrillo o bloque de concreto.



## La Casa de Adobe Sismorresistente

Las construcciones de adobe consumen poco cemento, no se ocupan ladrillos y otros materiales que cuestan mucho dinero. Entonces, no debe extrañarnos que haya gente que aproveche el terremoto para hablar contra el adobe y echarle la culpa del desastre.



Dicen que "en río revuelto ganancia de pescadores". A las grandes empresas que fabrican y venden el cemento, las dueñas y dueños de las empresas que fabrican los bloques de cemento, el hierro, las láminas y otros materiales de construcción, las personas propietarias de ladrilleras, no les interesa que se promueva la construcción de casas de adobe, porque arruina su negocio.

Aunque digan lo contrario, las personas que controlan la fábricas y comercio de materiales de construcción piensan más en aumentar sus ganancias a costa de los terremotos, que en la seguridad del pueblo.

## Las técnicas de construcción con adobe

Cuando alguien propone reconstruir las viviendas con adobe, no faltan personas que se ríen y piensan que tal propuesta es producto de la ignorancia. Para algunas personas el adobe significa atraso en el uso y desarrollo de nueva tecnología.

Hay quienes dicen que las construcciones con adobe son cosas de los "pobrecitos" campesinos y campesinas, técnica rudimentaria que ya ha sido superada por las nuevas tecnologías.

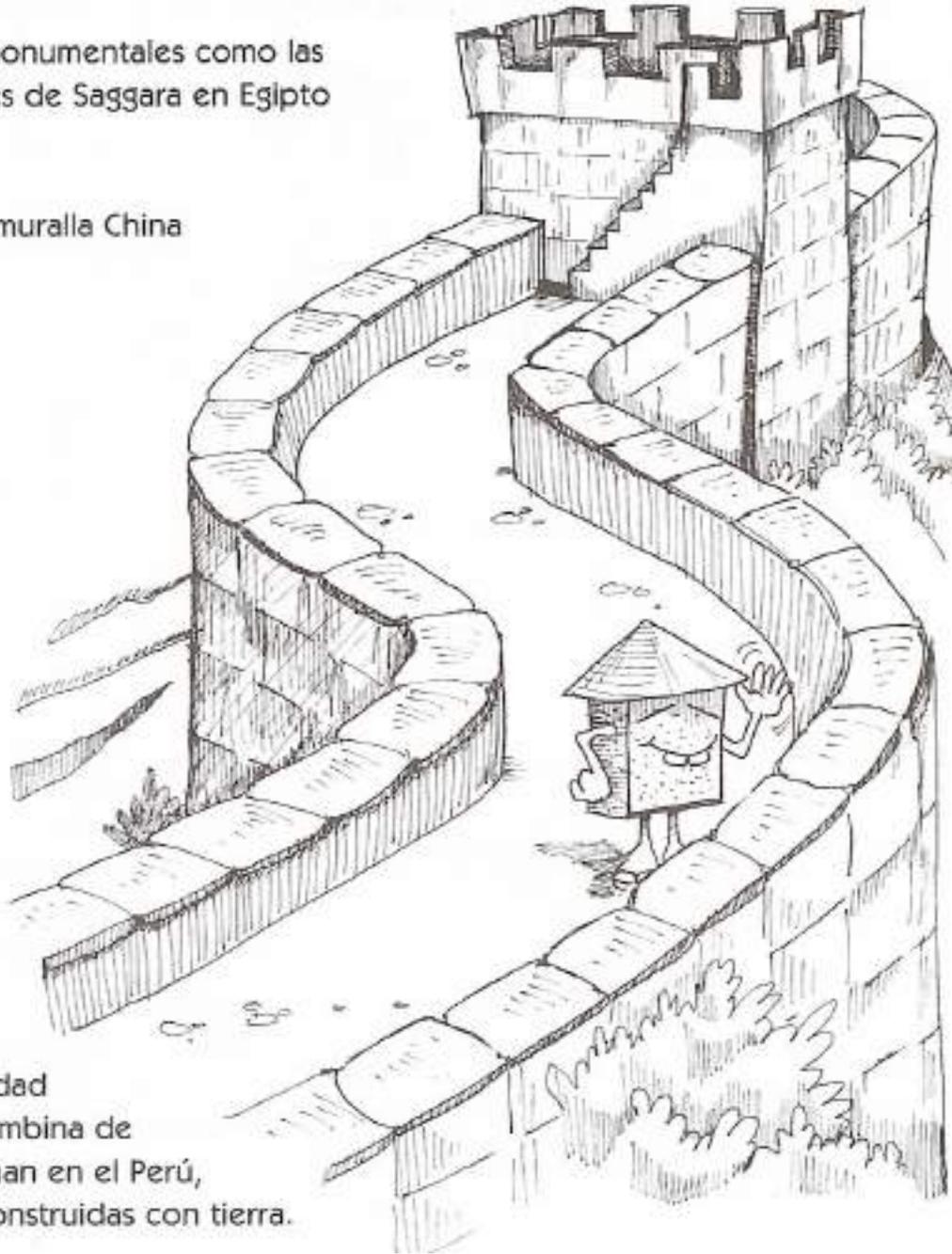


## La Casa de Adobe Sismorresistente

Lo cierto es que la construcción con tierra es tan antigua como la humanidad. Muchas civilizaciones han utilizado la tierra para construir.

● Obras monumentales como las pirámides de Saggara en Egipto

● la gran muralla China



● la ciudad precolombina de Chan-Chan en el Perú, están construidas con tierra.

## La Casa de Adobe Sismorresistente

Desde hace algunos años, varias ingenieras e ingenieros, arquitectas y arquitectos especializados en el tema, han estudiado las construcciones de adobe y han propuesto nuevas técnicas que mejoran su uso tradicional.

Existe una institución mundial, denominada CRATerre, que promueve las construcciones de adobe con dichas técnicas. El libro "Construir en tierra", publicado en París en 1985, fue traducido y divulgado en toda América Latina.

En muchos países, como Perú, Colombia, Guatemala se han desarrollado proyectos con la participación de las comunidades.



En El Salvador también se han realizado proyectos. Después de los acuerdos de Paz, varias personas expertas en el tema, procedentes de Francia, realizaron capacitaciones y algunas personas y comunidades pusieron en práctica los nuevos conocimientos.

## La Casa de Adobe Sismorresistente

Existen muchas técnicas de construcción de viviendas con adobe. También una misma técnica tiene muchas variantes. Por ejemplo, hay quienes piensan que las paredes de las viviendas construidas con adobe necesitan refuerzos verticales y horizontales y que se amarre bien las paredes con una buena solera de coronamiento.



Otras personas, por el contrario, dicen que la construcción con refuerzos es algo complicada y que basta con una buena solera de coronamiento para que la casa hecha de adobe resista a un terremoto.



Personas conocedoras del tema sostienen que es suficiente con que las paredes guarden la proporción de 3 x 1 y que el adobe sea estabilizado con una pequeña cantidad de cemento, que puede ser desde 6 partes de tierra por 1 de cemento, hasta 10 partes de tierra por 1 de cemento. La cantidad adecuada de cemento depende lógicamente de la calidad de tierra con que se construye. Como solera se propone cuartón o madera rolliza adherida con pequeños durmientes de madera empotrados en la pared.



Aquí nos interesa destacar que todas las propuestas coinciden en lo principal: el adobe es un buen recurso para hacer viviendas. Tiene muchas y muy buenas ventajas; pero hay que saberlo hacer. En los siguientes capítulos queremos dar a conocer, con muchos dibujos y un lenguaje lo más claro posible, una de las técnicas de construcción con adobe.



## Vivienda de adobe mal construida

Las viviendas de adobe se caen en un terremoto, no porque sean de adobe, sino porque están mal construidas. Veamos algunos de los factores que inciden en el deterioro y derrumbe de las casas de adobe:

1. **Mala ubicación de la vivienda.** En un terreno muy inclinado, con suelo demasiado arcilloso o también muy arenoso.
2. **Dimensiones de la casa mal proporcionadas.** Por ejemplo, casas demasiado largas o demasiado altas. Las construcciones en "L" no son aconsejables.
3. **Dimensiones de las paredes incorrectas.** Tiene que haber una relación proporcionada entre el espesor y la altura de las paredes.



4. **Las paredes desplomadas o sea paredes pandas.**

## La Casa de Adobe Sismorresistente



## Vivienda de adobe bien construida

Si una casa de adobe se hace siguiendo las normas básicas de la técnica sismorresistente, no es tan fácil que un terremoto la pueda botar. Veamos algunas de estas normas:

**1. Buena**  
ubicación  
de la casa

**2. Dimensiones de la casa**  
bien proporcionadas.  
Todas las estructuras  
realizan el mismo  
esfuerzo.

**3. Hecha con adobes**  
mejorados y  
estabilizados.

**4. Paredes de adobe (cuatrapeados)**  
y con una sisa entre 1.5 y 2.5  
centímetros.

