

# **PRESENTACIÓN**

La zona altoandina del Sur del Perú está expuesta a desastres y fenómenos naturales, siendo los más frecuentes los drásticos cambios climáticos medioambientales como el ocurrido con la nevada y el friaje del mes de julio último, cuyos efectos negativos se han manifestado mayormente en las poblaciones alpaqueras y en las precarias viviendas de los pequeños productores alpaqueros de la parte andina sur peruana.

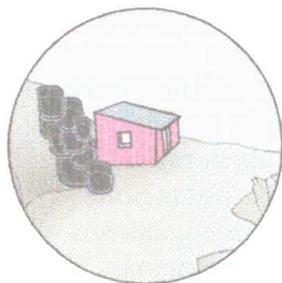
En este marco, la ONG “COOPI” (Cooperación Internacional Italiana) gestionó y logró financiamiento de “ECHO” (Oficina de Ayuda Alimentaria de la Unión Europea) para coejecutar junto con la ONG “ASERVIR” el proyecto “Apoyo a Emergencias en Comunidades Afectadas por el Friaje en la Provincia de El Collao”, localizado en la provincia de Puno.

Este documento expresa la experiencia tecnológica constructiva de los ejecutores en el reforzamiento de sus viviendas aprovechando materiales locales, con el ánimo que sirva como referente orientador para futuras reconstrucciones en la zona, teniendo en cuenta que la dimensión del daño ha sido ocasionado mayormente por deficiencias en las técnicas constructivas, que por el fenómeno mismo.

Los Ejecutores

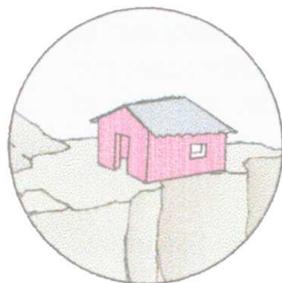
## **EVALUANDO NUESTRAS CASAS**

### **Mala Ubicación**



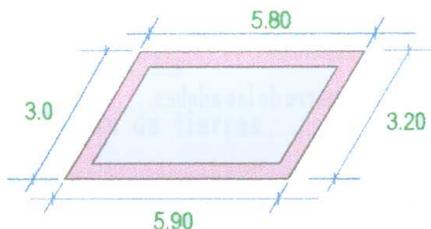
Están junto al cerro, y el agua que baja en época de lluvias, humedece la pared, poniendo en riesgo la vivienda. Así mismo se corre el riesgo de deslizamiento de piedras.

Se encuentran a un lado de cauce del río o en zonas de bofedal, lo que humedece constantemente los muros y los debilita.



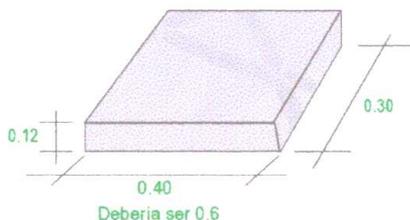
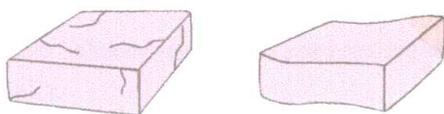
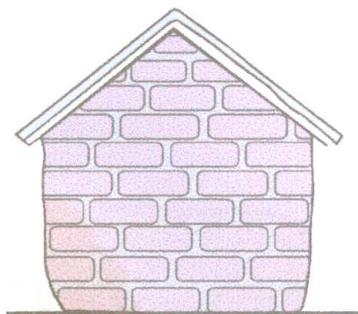
Se ubican en quebradas que son lugares que pueden ser afectados por huaycos, deslizamientos. Otras se ubican cerca a quebradas o barrancos y la casa corre el riesgo de caer.

## Deficientes Procesos Constructivos

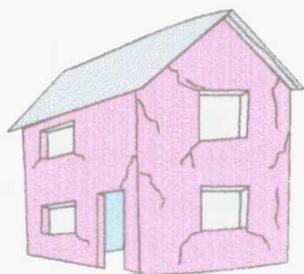


Los muros no siempre guardan la verticalidad y las juntas verticales no son rellenadas, lo que afecta en la estabilidad del

Los trazos son hechos sin instrumentos, lo que conlleva a que existan errores en las medidas. A veces es por falta de conocimiento del uso de instrumentos otras veces es por flojera.

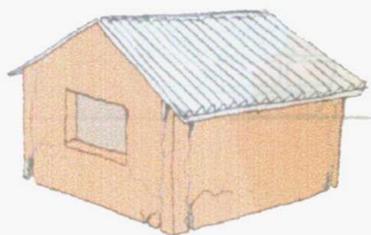


Los adobes empleados no son de buena tierra, presentan deformaciones y no tienen las medidas recomendadas por el Reglamento de construcción.



Esquinas de muros rajados o separados, ya que no hay un buen amarre de los adobes.

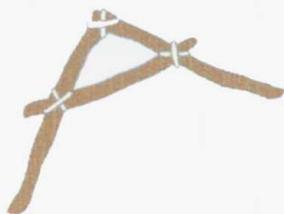
## Por falta de Materiales



Aleros cortos, que no permiten proteger a los muros de la erosión por la lluvia y el viento, debido a que en el lugar no se encuentran troncos largos.

Base de muros erosionada, su economía no les permite poner un zócalo de cemento.

Los tijerales son de ramas de árboles, los cuales son amarrados con tiras de cuero de llama, por lo cual no brindan seguridad y debido al peso de la paja mojada los tijerales se abren.



# COMO CONSTRUIR / RECONSTRUIR CASAS MÁS SEGURAS

## 1.- Adobes

### Selección de tierras

La prueba más recomendable para seleccionar una tierra es hacer unos adobes de muestra, a continuación detallamos otras pruebas sencillas.

### Prueba de la Botella

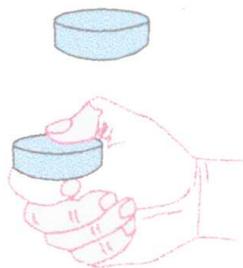
- Se pone tierra en una botella hasta la tercera parte de su altura.
- Se llena de agua y se agita fuertemente.
- Se deja reposar hasta que el agua de la parte de arriba esté bien clara.
- Hay dos capas distintas, abajo se asienta la arena, encima la arcilla y limo.
- Se presenta 4 casos:
  - No hay arena.
  - Hay más limo con arcilla que arena.
  - Hay igual arena que arcilla con limo.
  - Hay más arena.

Los dos últimos casos son los más recomendables, pero se complementan con la prueba de la pastilla.



## Prueba de la Pastilla

- Echa un poco de agua a la tierra y amásala.
- Elabora 3 pastillas de 1 pulgada de diámetro por media pulgada de grosor.
- Déjalos secar al sol o cerca de la cocina.
- Luego tratar de romperlos con el índice y el pulgar de una mano.
  - Si la pastilla se aplasta fácilmente, tiene baja resistencia.
  - Si la pastilla se aplasta con dificultad, tiene mediana resistencia.
  - Si la pastilla no se aplasta, si no se rompe con un sonido seco, tiene alta resistencia.

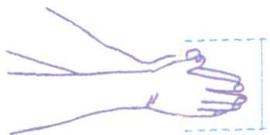


En resumen:

- La tierra con igual cantidad de arena y arcilla + limo con mediana o alta resistencia es buena para hacer adobes.
- La tierra con mayor cantidad de arena y que tenga mediana resistencia es buena.

## Prueba del Rollo de Barro

Usamos tierra limpia, sin piedras grandes, restos vegetales o basura.  
Hacemos un rollito de barro.



Si son de 5 a 15 cm., la tierra es buena.

Si se rompe antes de los 5 cm., agregar arcilla.



Si llega a más de 15 cm., se agrega arena.

## Preparación del Barro

Recogemos penca de tuna y le sacamos las espinas.

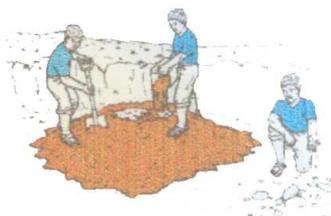
Luego la picamos y la dejamos remojando en agua unos 3 días hasta que suelte la goma.



Mientras tanto, limpiamos la tierra escogida, cuidando que no tenga piedras grandes, restos vegetales o basura.

Luego mezclamos esta tierra con la goma de la tuna colada hasta que se forme el barro y dejamos remojando de 2 a 3 días.

Luego agregamos paja picada, en la cantidad de 1/8 del total de tierra. Es decir 1 carretilla de paja por 8 carretillas de tierra.



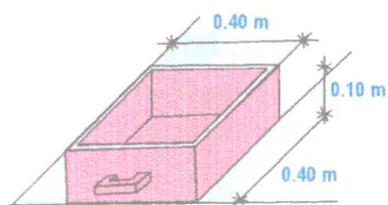
## Modelado del Adobe

### Tamaños y Formas

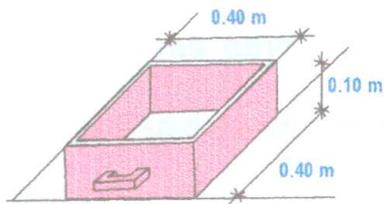
- Para adobes rectangulares el largo será aproximadamente el doble del ancho.
- La relación entre el largo y la altura deber ser del orden de 4 a 1.
- La altura debe ser mayor a 8 cm.
- Las formas pueden ser cuadradas, rectangulares y de formas especiales.
- El ancho mínimo es de 30 cm.

### Gaveras / Moldes / Adoberas

- Existen gaveras metálicas y de madera.
- Existen gaveras con fondo y sin fondo.
- La experiencia muestra que las mejores gaveras son las metálicas con fondo.



Con fondo

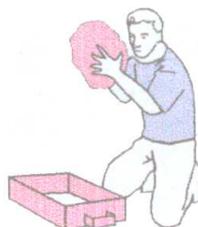


Sin fondo

## Utilización de la Gavera

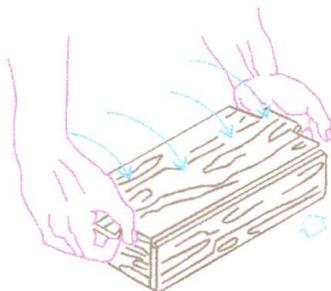
Formar una bola con el barro y tirarlo con fuerza.

En este caso el barro no debe contener demasiada agua porque el bloque de adobe se deformará al voltearlo.



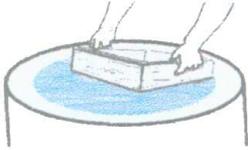
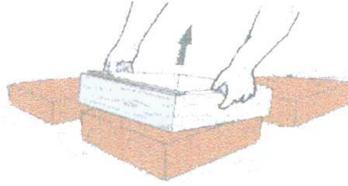
Luego apisonamos con el pie para compactar el barro.

Rellenamos y emparejamos con regla.



Voltear el molde rápido.

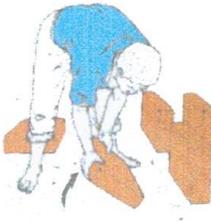
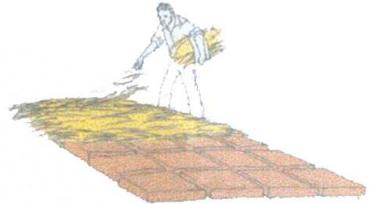
Luego retirar con cuidado el molde para no deformar el adobe recién hecho.



Meter el molde en agua y rociarlo luego con arena fina, para evitar que el barro se pegue en el fondo.

## SECADO DEL ADOBE

Secar el adobe sobre suelo limpio.  
Para que los adobes no se rajen por el calor se cubren con paja o plástico.  
Es preferible secar los adobes a la sombra.



A los 4 días voltearlos de canto para que sequen.

Una semana después apilar y/o arquear los adobes.

