

“CONSTRUCCIÓN EN TIERRA CRUDA, TÉCNICAS TRADICIONALES Y CONTEMPORÁNEAS”



SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN TIERRA CRUDA

El adobe



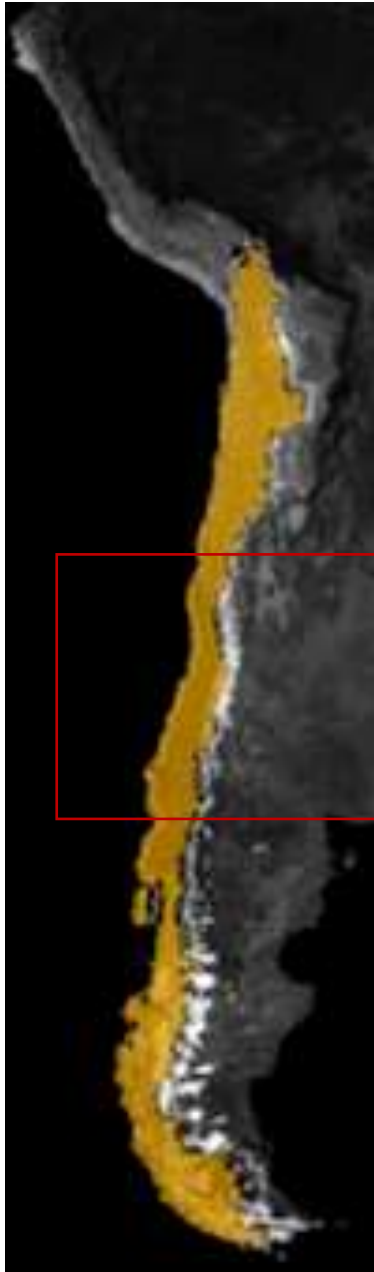


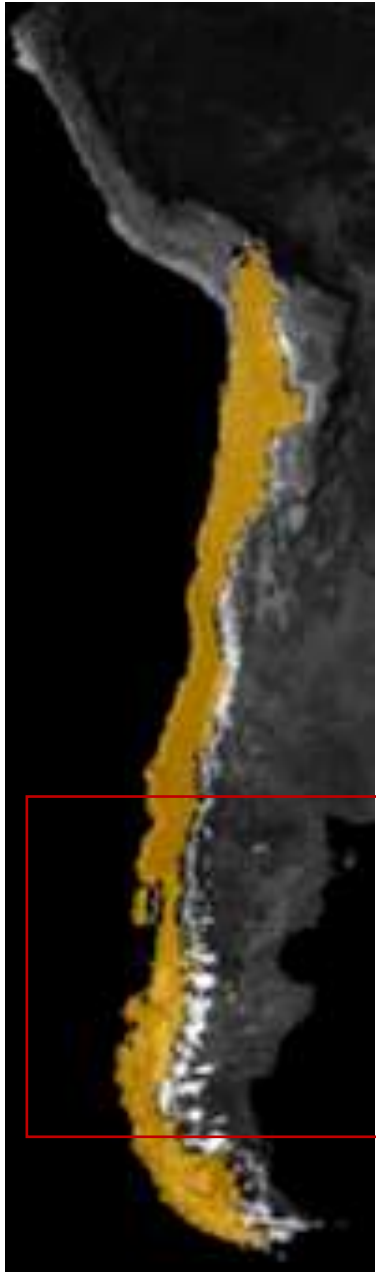
ADOBE

SISTEMA MÁS UTILIZADO EN CHILE

A LO LARGO DE TODO EL TERRITORIO







TRABAJO ESTRUCTURAL

MAMPOSTERÍA DE ADOBE SISTEMA CONSTRUCTIVO QUE TRABAJA A LA COMPRESIÓN

compresión

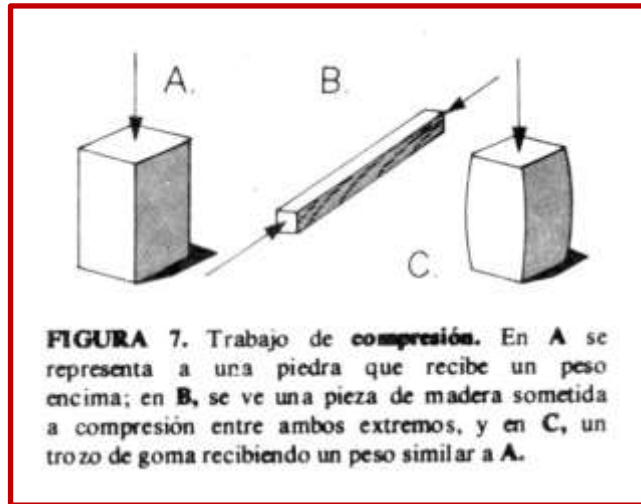


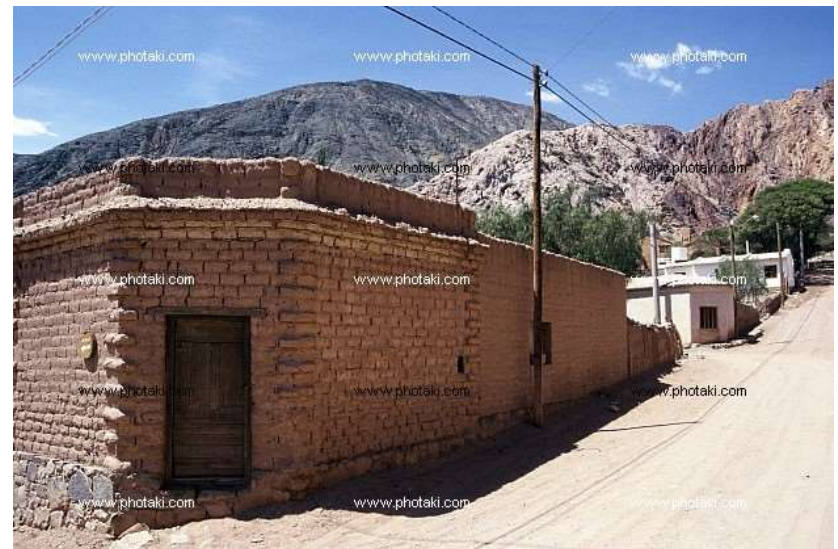
FIGURA 7. Trabajo de **compresión**. En **A** se representa a una piedra que recibe un peso encima; en **B**, se ve una pieza de madera sometida a compresión entre ambos extremos, y en **C**, un trozo de goma recibiendo un peso similar a **A**.



La capacidad de resistencia a la compresión depende de la **sección** del elemento o superficie de la cara que recibe el esfuerzo



Estructuras macizas





MAMPOSTERÍA DE TIERRA CRUDA
CONFECCIÓN DE ADOBES

El adobe es un ladrillo de tierra cruda moldeado al estado plástico, secado al aire libre y posteriormente asentados en un mortero de tierra. Utilizados desde la antigüedad, los ladrillos de tierra fueron en un principio modelados a la mano, en formas de esferas o conos, antes de ser producidos en los moldes e industrializados notablemente por los productores de ladrillos cocidos convertidos al ladrillo sin cocer, finalmente más económico.

PROPIEDADES DE LA TIERRA DE LOS ADOBES

→ CONSISTENCIA DE LA TIERRA

La tierra utilizada para producir los adobes se emplea en estado plástico. Contenido de agua de un 15 a un 30%, en este estado plástico, la tierra es blanda y moldeable como la plastilina. Es fácil dar forma a un montón de tierra que no se pega en los dedos y que puede ser igualmente vertido dentro de un molde.

→ CONSTITUCIÓN DE LA TIERRA

Tierra arenosa y arcillosa, la mayoría de las veces mejorada o estabilizada con paja u otras fibras vegetales (ej: zacate).



PREPARACIÓN DE LA TIERRA DE LOS ADOBES



→ CRIBADO Y TAMIZAJE

El cribado y el tamizaje permiten retirar los granos más grandes: las piedras. Hoy en día habitualmente es común utilizar cribes y tamices mecánicos, pero en el caso de una pequeña producción, el trabajo es aún realizado manualmente. En esta etapa se conservan los granos de diámetro inferior a 1 cm aproximadamente.

→ MEZCLADO EN SECO

Es importante de bien mezclar la tierra en el estado seco a fin de obtener una mezcla homogénea entre los granos de diferentes tamaños.

En muchas tradiciones, cuando la tierra es muy arcillosa, el introducir una cierta dosificación de fibras o arena, permite evitar el encogimiento y el agrietamiento [fisuras] del bloque al momento del secado.

→ HUMECTACIÓN

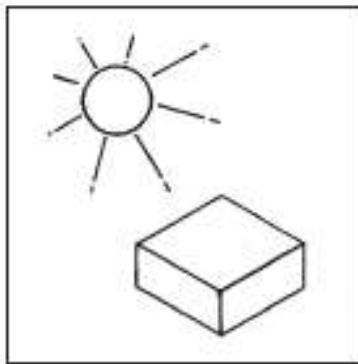
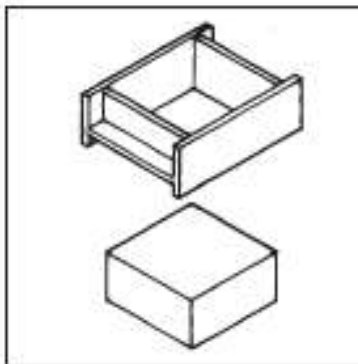
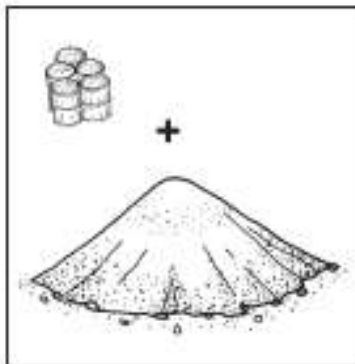
Llamamos humectación o humidificación al proceso de mezclar el agua con la tierra. Es conveniente utilizar tierra previamente tamizada y realizar la humectación 24 horas antes de su utilización, con el fin de saturar las arcillas en agua y de destruir los terrones de tierra seca. Por medio de la humectación, será más fácil manejar la reacción y agrietamiento del adobe, obteniendo bloques más resistentes. A fin de que el agua penetre de manera homogénea en el conjunto del monículo de tierra, es conveniente mezclarla bien y cubrirla. Esto es lo que se llama el curado húmedo.



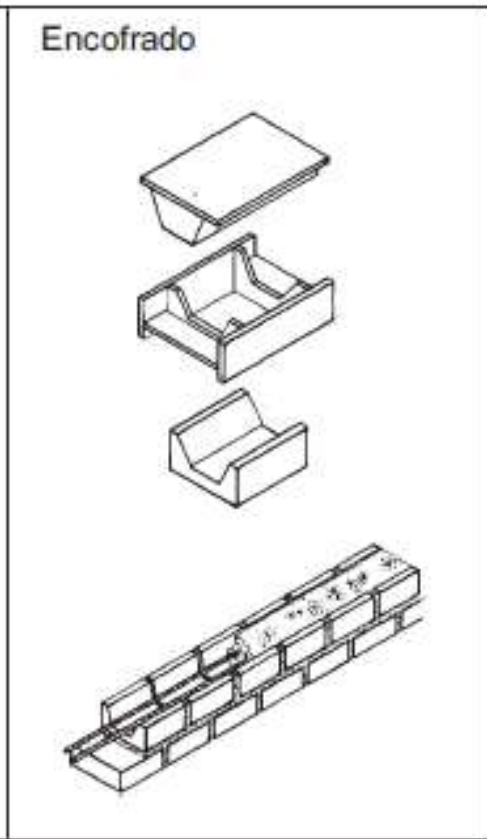
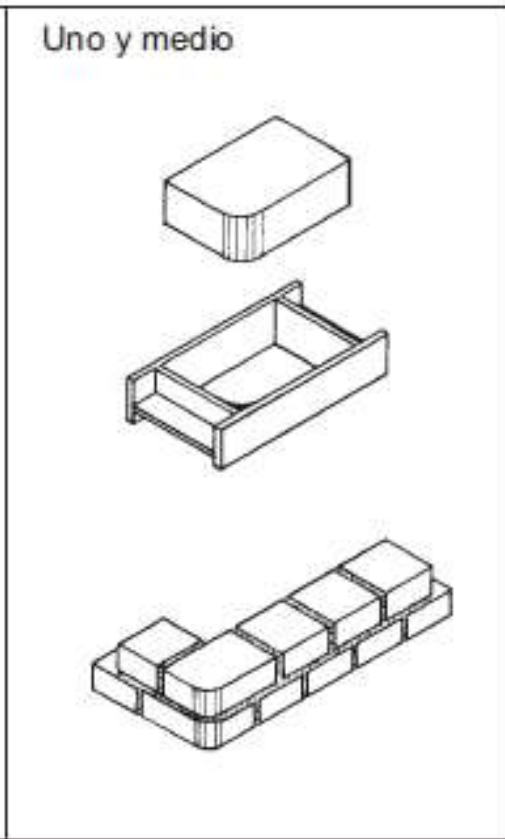
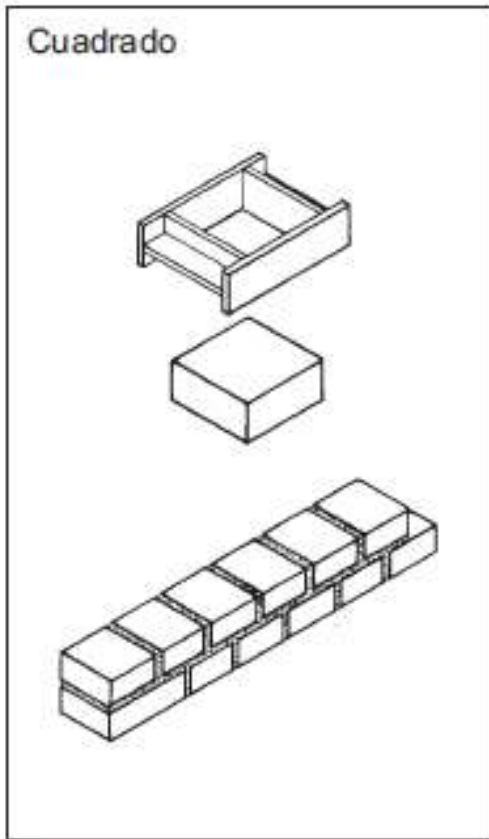
→ MEZCLADO EN HÚMEDO

Para producir un adobe, la tierra puede ser utilizada según diferentes estados hídricos. Sin embargo, de manera general, el bloque es elaborado al estado plástico.

En ello varía, según el modo de producción de los adobes, sea manual o mecanizado, así como según la naturaleza de la tierra utilizada, la cantidad de agua agregada y el tipo de mezcla empleada.



La producción de adobe esta basada en el moldeado de una tierra preparada en el estado plástico y secado naturalmente al sol. La cantidad de agua necesaria es aproximadamente un 1/4 del volumen seco





ADOBE

ARIAS | ARQUITECTOS



PREPARACIÓN DEL ÁREA DE FABRICACIÓN

→ ÁREA DE PRODUCCIÓN

Antes de fabricar los adobes, se debe preparar la superficie sobre la cual van a ser producidos. El área de producción y de secado de los adobes, debe presentar una superficie plana y regular a fin de asegurar un espesor constante en los ladrillos.

Una capa fina de arena seca, de cenizas o incluso de virutas (o serrín) de madera, ayuda a que el bloque no se pegue al suelo y voltearlos fácilmente durante el secado.

→ SOPORTE

La preparación del soporte de elaboración es determinante para asegurar una buena calidad de los bloques, ya que si no la superficie de los adobes puede ser alterada:

- una parte del bloque de adobe queda pegado al suelo.
- tierra del suelo viene a pegarse al bloque, añadiendo materia.



ELABORACIÓN



→ MOLDES

Los moldes son, corrientemente, fabricados en madera.

Para moldear los adobes, es conveniente mojar previamente el molde embebiéndolo en agua, lo que facilitará el desmolde. Se puede también, cubrir con arena el interior del molde, lo que permitirá evitar un microgrietamiento [fisuración] de la superficie.

→ MOLDEADO

Durante el moldeado, se deben comprimir previamente los ángulos que son las partes más frágiles del bloque de adobe. Esto, permite liberar el exceso de aire contenido en la tierra.

Finalmente, antes de desmoldar el bloque, se debe rasar su superficie de manera de alisarla y de nivelar el espesor del adobe.

→ DESMOLDEADO

El molde debe ser retirado lo más verticalmente posible, evitando toda deformación del bloque aun húmedo.

Si una vez desmoldado, el bloque comienza a hundirse o aplastarse, significa que la mezcla contiene demasiada agua. Esta eventual deformación de la base del adobe no debe aumentar más de un 5%.



→ SECADO

El bloque de adobe recién desmoldado, debe ser secado 2 a 3 días mínimos, antes de poder ser manipulado. Una vez la primera cara está seca, el adobe es volteado y dispuesto sobre su costado (de canto) a fin de secar las otras superficies. El tiempo de secado puede ser reducido o prolongado a varias semanas según las condiciones climáticas locales: humedad, asoleamiento, vientos. Igualmente, el secado de una bloque de adobe depende de la cantidad de agua de la mezcla utilizada y así como del espesor del bloque.



→ ALMACENAMIENTO

Antes de utilizar los adobes, se debe esperar su secado completo. Durante el almacenamiento, los adobes deben continuar su proceso de secado. De esta manera, los bloques son almacenados apilados, previendo reservar siempre un espacio entre cada adobe. Se debe prever además, una protección contra las intemperies y el fuerte soleamiento: hojas vegetales, tejas onduladas, plástico, así como un sistema de drenaje alrededor de los bloques, con el fin de alejar el agua del área de almacenamiento.



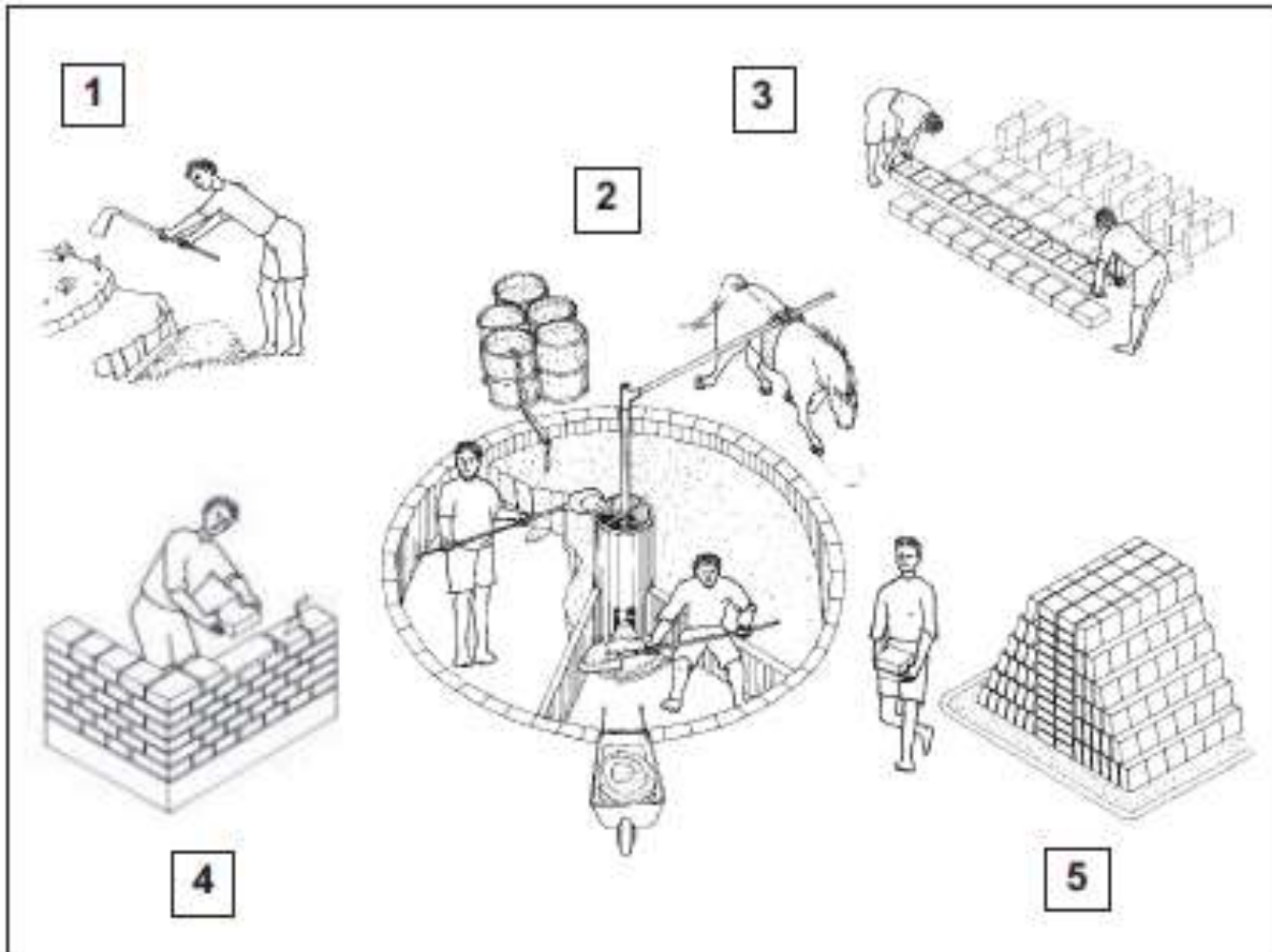
→ INSTALACIÓN EN OBRA

Los bloques de adobe pueden ser portantes y servir a la construcción de muros y tabiques, así como también a la construcción de arcos, bóvedas y cúpulas. La disposición de los bloques debe respetar las reglas de la albañilería, siendo el aparejo a sogas (juntas cruzadas) comúnmente utilizado. Previa disposición en el muro, cada adobe debe imperativamente ser humedecido. Ello con el fin aumentar el agarre del bloques con el mortero también húmedo, y cuyo espesor debe ser entre 1,5 a 2,5 cm.

→ MORTERO

El mortero de tierra debe ser de consistencia pesada, si los bloques de adobes son densos: arena y arcilla; y al contrario, debe ser aligerado si los bloques de adobe son livianos, vale decir compuestos por arcilla, arena, y paja picada o fibras o grandes virutas de madera, entre otras fibras.

Tiempo promedio de instalación: 1 m²/h, por un muro de adobe lleno.



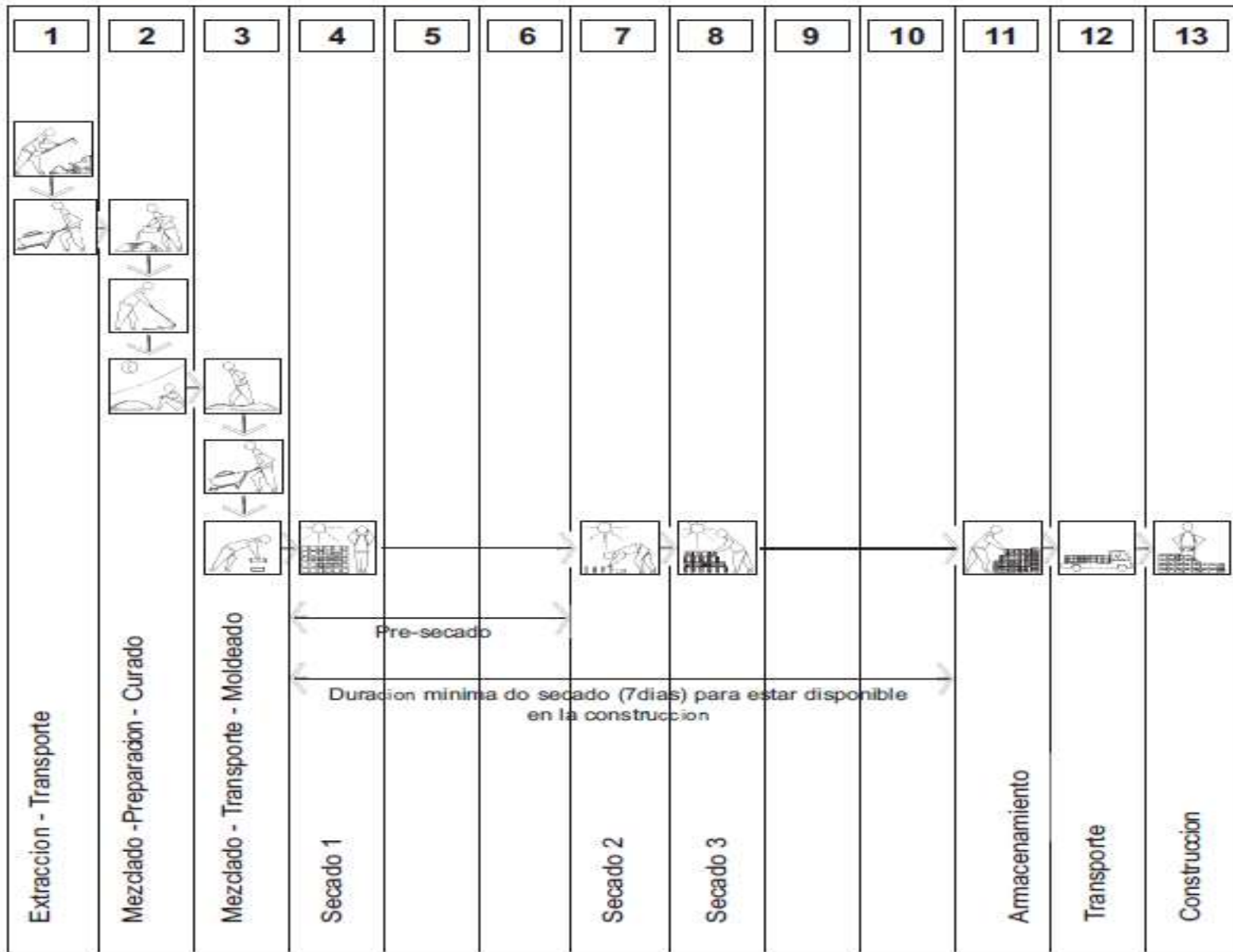
VENTAJAS:

- La materia prima disponible facilmente y localmente.
- Equipo de producción de base no muy costoso.
- El conocimiento accesible a todos.
- No se utiliza combustible para la cocción.

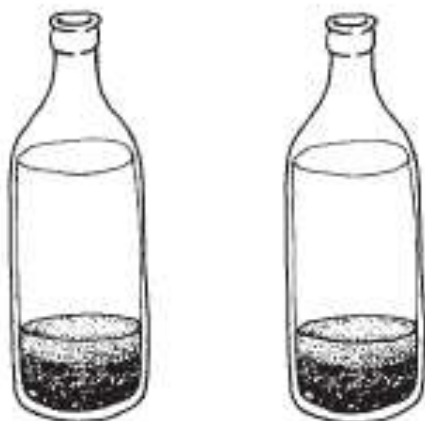
INCONVENIENTES:

- Consumo de agua elevado.
- Area de secado extensa.
- Tiempo de secado dependiente del clima.
- Bloque de baja resistencia al agua.

Nº DÍA DE PRODUCCIÓN



CONTROL DE LA TIERRA



Referencia

Muestra

En la extracción:

Verificar cada semana que la nueva tierra sea idéntica a aquella seleccionada al inicio.

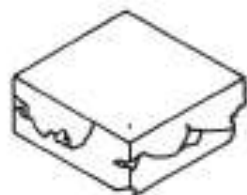
Efectuar la prueba de la "botella" (decantación de la tierra en agua después del agitado)

Comparar la repartición de las diferentes capas con la botella de referencia.

CORRECCION :

Cuando las 2 botellas no presentan el mismo aspecto, rehacer el análisis de tierra para verificar sus propiedades.

CONTROL DE LA FORMA



Al desmoldar:

- Ningún vacío es aceptado en las esquinas

- La base no debe aumentar de más de 5%

CORRECCION :

- Mejor a pisonamiento en los ángulos del molde

- Reducir la cantidad de agua

CONTROL DE RETRACCION



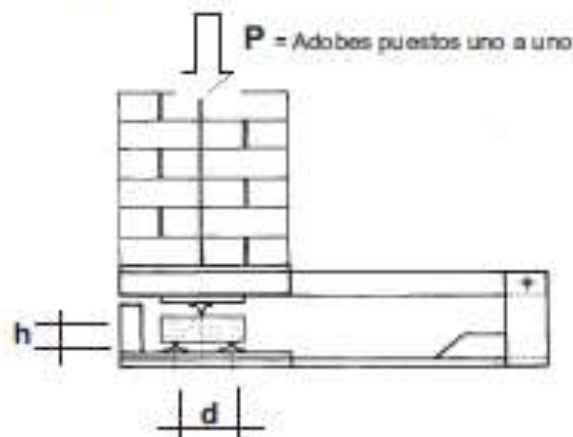
Después del desmoldeo:
- Rápida aparición de fisuras en la superficie

Después del secado
- fisuras superiores à 5 cm..

CORRECCION :

- Proteger del sol
- Estabilizar la tierra con arena o paja

CONTROL DE LA RESISTENCIA



L = largo del bloque

Después del secado completo:
Escoger al azar 3 adobes del stock diario. Los 3 adobes deben tener una resistencia superior a aquella exigida por el "contrato-cliente".

Resistencia a la flexión: **RF**

$$RF = \frac{1,5 \times P \times d}{L \times h^2}$$

Ejemplo :

Adobe 20 x 20 x 9 cm , d= 15 cm,
masa = 7kg.

Satisfaciendo así:

$$P > 30 \text{ bloc } (R_f > 2,9 \text{ kg./cm}^2)$$

CORRECCION :

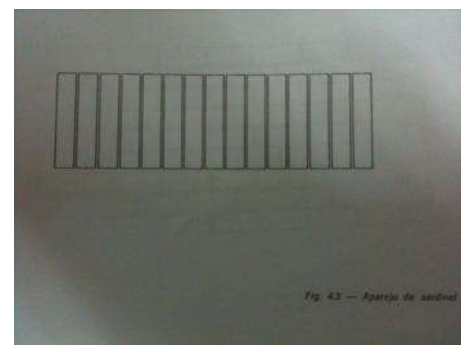
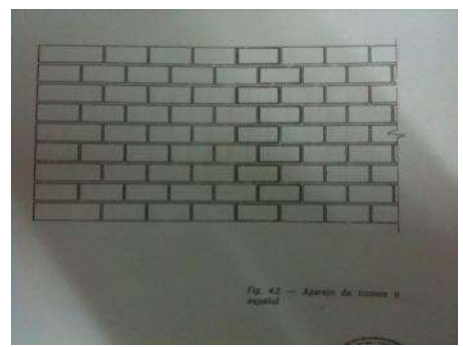
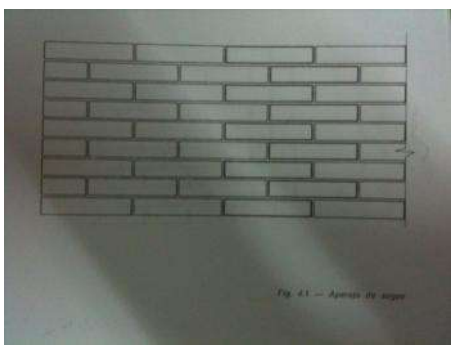
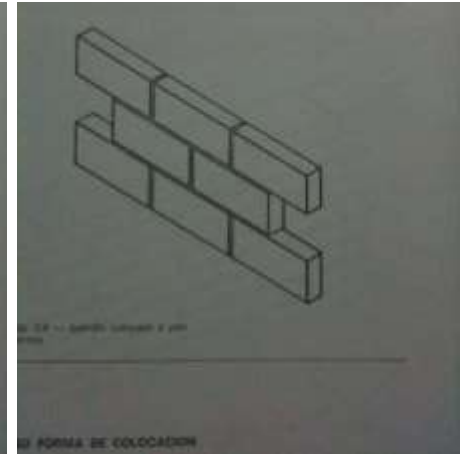
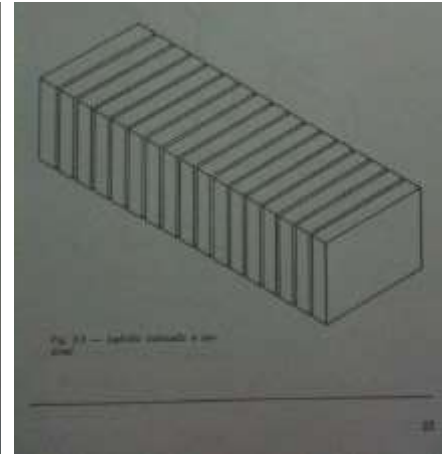
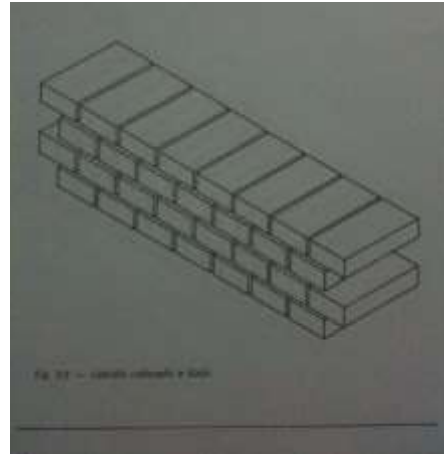
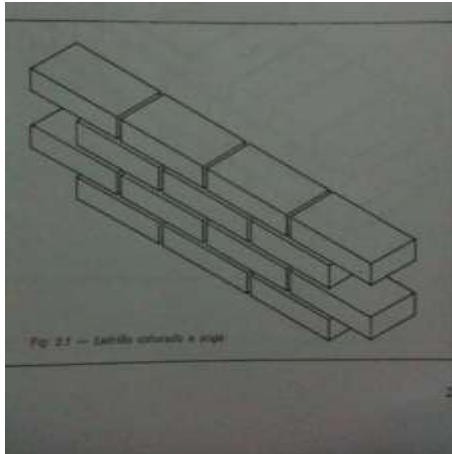
- Verificar el tiempo de "fermentación" de la tierra antes del moldeo
- Verificar la cohesión de la tierra: Si ella es demasiado arenosa cambiar de cantera



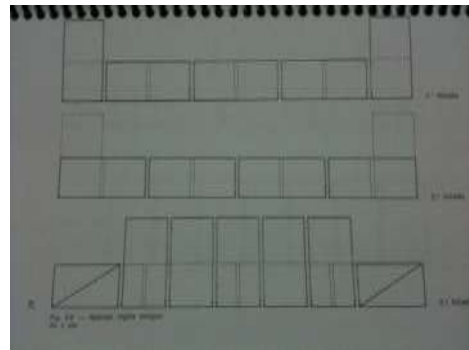
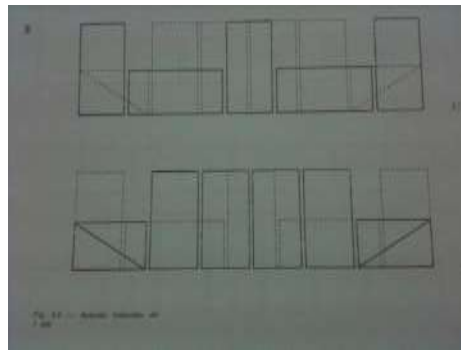
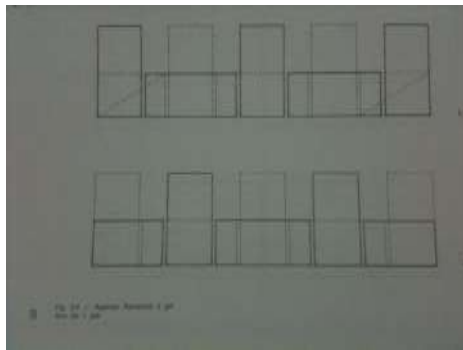
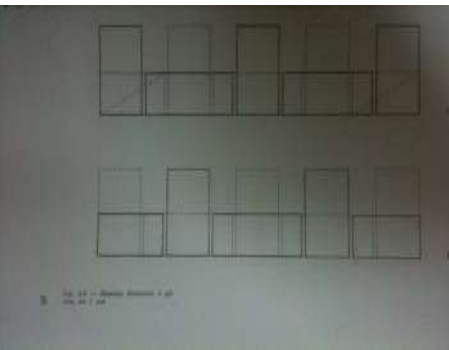
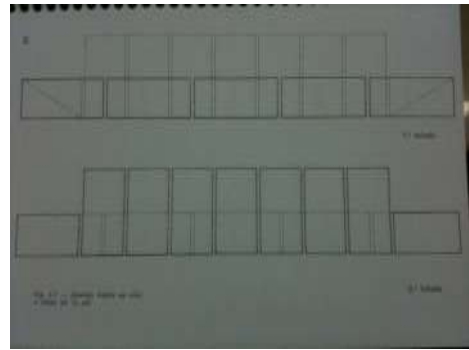
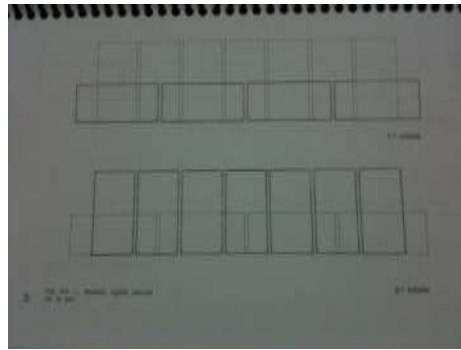
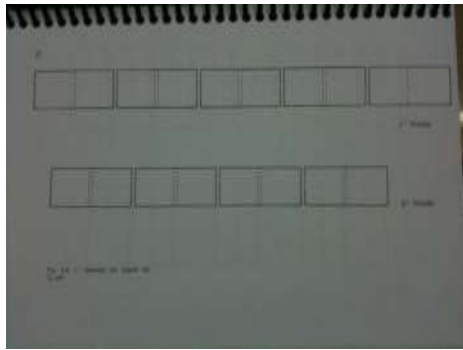
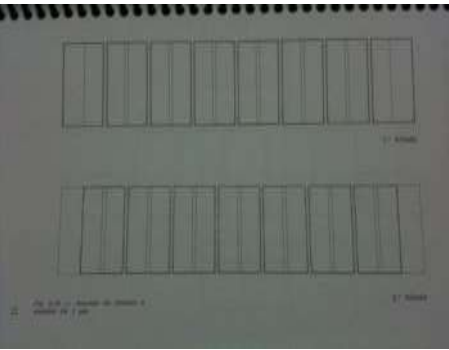
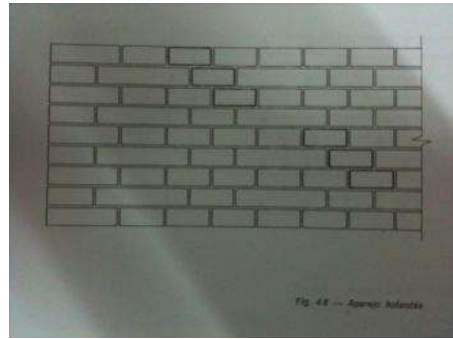
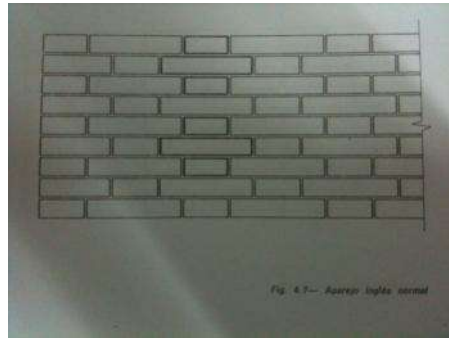
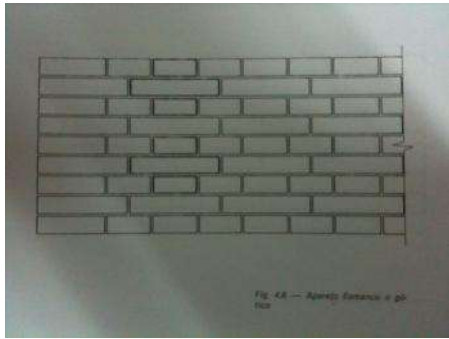
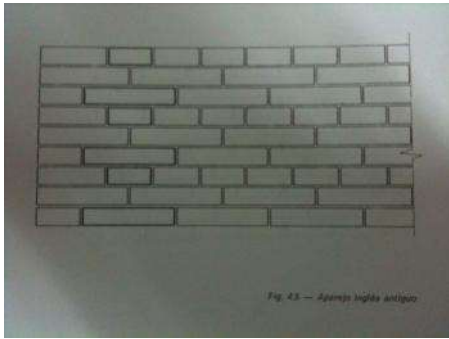
ADOBE

ARIAS | ARQUITECTOS





ADOBE TIPOS DE APAREJO CONFECCIÓN DE MUROS



ADOBE TIPOS DE APAREJO CONFECCIÓN DE MUROS





ADOBE TRABA

ARIAS | ARQUITECTOS







Fundo Pumanque, VI región



RESTAURACION
PATRIMONIO



LEVANTAMIENTO CRITICO RESTAURACION IGLESIA DE MOCHA



PROYECTOS DE RESTAURACIÓN





ADOBE CANSADO