



El Paso Solar Energy Association

CONSTRUYENDO CON ADOBE

Esta publicación ha sido escrita para complementar la información que la Asociación provee en su página en la internet (www.epsea.org).

La primera parte, Introducción, define el concepto de "casa solar" e introduce los conceptos básicos de aislación, resistencia y masa térmica con algún detalle. La segunda parte provee detalles y consideraciones de diseño básicos que deben ser tenido en cuenta al construir una casa de adobe.

Como la mayoría de las personas interesadas en este tipo de construcción quieren tener un conocimiento más detallado sobre los ladrillos de adobe, se ha incorporado información sobre su fabricación.

Esperamos que las personas interesadas en este tipo de construcción puedan adquirir un conocimiento más íntimo sobre el tema usando este escrito, así como el material publicado en nuestra página en la internet.

EPSEA STAFF

CASAS DE ADOBE

INTRODUCCION

Cuando alguien se interesa en la construcción de una casa de adobe, la pregunta más frecuente es: ¿en que difiere este tipo de construcción con el que yo estoy familiarizado? Esta manera de encarar el problema es muy complicada, ya que los métodos de construcción usados para erigir una casa varían drásticamente de un lugar a otro del planeta. Creo que es mucho más fácil comenzar el tema sin establecer comparaciones, a fin de alcanzar la meta principal: definir lo que se llama una “casa solar”. Nuestra página en la internet declara que “todas las casas son casas solares” Lo que queremos decir es que todas las viviendas se ven influenciadas por la energía solar. ¿Cuál es la que merece llamarse una “casa solar”? Respuesta: una vivienda que convierte a la energía solar en el mejor aliado de sus ocupantes, proporcionándoles confort a la vez que les permite reducir, drásticamente, el gasto energético requerido para enfriarla o calentarla. ¿Hay alguna diferencia entre una casa solar y una de adobe? Respuesta: el tipo de material que se utiliza en su construcción, y algunos detalles derivados de su uso. Para poder definir claramente lo que constituye una casa solar debemos entender algunos conceptos básicos, como son: la aislación térmica, la resistencia a la conducción térmica y la masa térmica.

AISLACION TERMICA

Si la temperatura del ambiente exterior es muy baja o muy alta, y la aislación térmica entre el interior y el exterior es muy pobre, la transferencia de energía calórica entre estos dos ambientes será muy elevada. Esta transferencia siempre ocurre en una sola dirección: **de la zona más caliente a la zona más fría**. En el verano la temperatura exterior es la más elevada, de manera que el calor exterior pasará al interior, calentando el medio ambiente interno. En el invierno ocurre lo opuesto, enfriándose el ambiente interno. Este proceso toma lugar alrededor de **toda la periferia** (envoltura) de la casa: techos, paredes exteriores y pisos. Al hablar de las casas entibiadas por el sol se hace hincapié en el uso de material aislante alrededor de toda la casa, para aislarla lo más posible. Esto incluye la aislación entre la casa y el terreno adyacente.

RESISTENCIA TERMICA

Este término define la calidad del material usado como aislante térmico. Para una dada diferencia de temperatura entre los dos ambientes, la cantidad de energía calórica que pasa del lado más caliente al más frío, por unidad de superficie, depende de la resistencia térmica del material que los separa. Este valor se mide en unidades R. Una ventana común, de vidrio simple, tiene una resistencia R-1,5. El aire tiene una resistencia térmica R-1, de manera que la ventana de vidrio simple no es mucho mejor que no tener nada. En nuestra página web se mencionan varios materiales y sus valores de R. El nivel de resistencia térmica óptimo para una vivienda varía con el clima de la región donde la casa va a ser construída, pero R-18 para las paredes exteriores, R-30 para los techos y R-5 para el perímetro exterior, son valores recomendables para la mayoría de las zonas. Si se exagera la cantidad de aislación se incrementa innecesariamente el costo de la vivienda.

TERMOMASA

La masa térmica (termomasa) de un material está relacionada con su capacidad para acumular energía calórica. Cuando la masa aumenta, la capacidad de acumular energía calórica se incrementa. Una pared de piedra que está expuesta al sol durante el día, acumula más energía calórica que el aire que la rodea, porque la piedra tiene más termomasa que el aire. Durante la noche, el aire se enfría más rápido que la piedra. La pared comenzará a ceder calor al aire que la rodea cuando la temperatura de este último es más baja que el de la piedra.

ORIENTACION

Este concepto es muy importante en la relación sol-ocupante. Sin embargo, a pesar de su simplicidad, es al que menos se le presta atención. Al norte del Ecuador, el lado más soleado es el sur. Al sur del Ecuador, es el lado norte.

- Una casa que tiene ventanales del lado más soleado, recibirá más energía solar que otra igual que mira hacia el lado opuesto.

Tanto al norte como al sur del Ecuador el sol alcanza su mayor altura sobre el horizonte durante el verano y la menor durante el invierno.

- En cualquier parte del mundo el sol sale del lado este y se pone en el oeste.

Si queremos que la energía solar sea nuestra aliada, nuestra casa deberá reducir la cantidad de energía solar durante el verano, e incrementarla en el invierno. ¿Cómo llevarlo a cabo?: orientando la casa de manera tal que el alero de la parte más soleada bloquee el sol alto del verano, pero deje pasar el sol bajo del invierno. En la práctica la dimensión que protura el alero y la posición de las ventanas respecto al suelo dan la solución más práctica. El bloqueo del sol debe coincidir con el comienzo de la temporada estival.

- Tanto al norte como al sur del Ecuador, durante el verano, la puesta del sol en el oeste es muy prolongada, calentando este lado en exceso durante el verano.

Para compensar esta situación se debe:

- Minimizar los ventanales del lado oeste.

Diseñar el alero con el mismo criterio que para el lado más soleado

Usar vegetación de hojas caducas. Esta solución natural bloquea el sol del verano, pero deja pasar el sol del invierno

Usar una malla tejida (o cualquier otro material regional) en el lado exterior de la ventana, para disminuir la transferencia de calor.

Recuerde que si la luz solar pasa por un vidrio el calor queda atrapado dentro del ambiente (efecto invernadero). Una cortina interior no es tan eficiente como una exterior.

- La Tierra gira alrededor de un eje norte-sur, haciendo que los vientos predominantes soplen en la dirección este-oeste.

Esta condición natural puede aprovecharse diseñando un corredor este-oeste dentro de la casa. Cuando se abran las ventanas de esos lados, se establecerá una corriente natural de aire. Este corredor puede crearse haciendo que las paredes transversales no llegen hasta el techo, o creando un amplio ambiente, con el mínimo de paredes divisorias.

CASA SOLAR

Si usamos el sentido común, con lo que hemos visto, una casa solar deberá:

- Tener aislación en toda su envoltura exterior (paredes exteriores, techo y suelo).
- Dejar pasar el sol en el invierno y bloquearlo durante el verano (aleros, posición de las ventanas respecto al piso, cortinados, vegetación).
- Estar orientada con la parte más larga en la dirección este-oeste
- Permitir la ventilación natural (este-oeste).
- Tener más superficie de ventana del lado más soleado.

¿Es esto todo?: no, debemos analizar como utilizar la masa térmica para nuestro beneficio. La masa térmica exterior ha sido neutralizada con la aislación. ¿Qué ocurre con la masa térmica *interna*?

Verano

Durante el verano la luz solar nunca llega a calentarla pues el sol ha sido bloqueado. La temperatura del aire en el interior de la vivienda es superior al de esta masa, la que absorbe calor del ambiente que la rodea durante el día. Por la noche se abren las cortinas y se permite la circulación este-oeste del aire, o, si no la hay, se activan los ventiladores de techo, de manera tal que el calor absorbido por la masa térmica interior sea cedido al exterior.

Invierno

El sol no está bloqueado y la masa térmica interna se calienta. Al anochecer se cierran las cortinas para no perder calor. La masa térmica interna cede ahora el calor acumulado al aire ambiente que la rodea, evitando que baje excesivamente su temperatura.

MASAS TERMICAS INTERNAS

¿Dónde están? Respuesta: en las paredes. No sólo las internas, pero las externas, ya que éstas están aisladas del exterior, pero no del interior. A veces se agregan pisos de cerámica o ladrillos para aumentar la masa térmica interna. Estos se colocan del lado más soleado de la casa, a fin de acumular la mayor cantidad de calor posible. ¿Todas las casas solares tienen mucha masa térmica interna? Respuesta: NO! En los EEUU la construcción estandar utiliza paredes hechas con listones de madera forrados con paneles de yeso del lado interior, stucco o ladrillo del lado exterior, y aislación entre esos dos recubrimientos. Este tipo de pared no tiene una significativa masa térmica, y por ello no es aconsejable incrementar la masa térmica interna. Si se lo hiciera, usando pisos de cerámica o ladrillos expuestos al lado soleado, la energía calórica que acumularían elevaría excesivamente la temperatura del aire ambiente. Estas casas sin masa térmica adicional son las llamadas casas “moderadamente” calentadas y enfriadas por el sol. Por eso se hace necesario limitar la superficie neta de ventana, como se indica en la página “web” (regla del 7%). Cuando se tienen paredes internas con suficiente masa térmica, se pueden crear masas colectoras del lado más soleado, e incrementar el porcentaje neto de ventana a un 8 o 9%.

CASAS DE ADOBE

La casa de adobe es una casa solar. ¿Porqué usar adobe, cuando este material es un conductor del calor? Respuesta: para aumentar la masa térmica **interna**. La aislación externa neutraliza la conducción de calor desde el exterior (verano) o desde el interior (invierno). Usando estas paredes de gran masa se tendrá durante el verano (sol bloqueado) una enorme masa térmica que absorbe el calor del aire en el interior de la vivienda, y durante el invierno (sol no bloqueado) actúa como un acumulador del calor absorbido por las masas colectoras expuestas al lado más soleado. Puede pensarse que el adobe actúa como un reservorio, haciendo que las variaciones de la temperatura ambiente se suavicen durante todo el año.

Si se agrega un hogar a leña se debe fabricar con adobe. De esta manera la masa del hogar se calienta durante las horas de uso, devolviendo ese calor cuando está apagado. Es común que el hogar este construído con forma de cono truncado invertido, en la esquina donde se unen dos paredes. Otro detalle es la construcción de un banco de adobe adjacente al hogar. Este detalle provee un lugar para sentarse, usando almohadones, y aumenta el total de la masa térmica. El clima preponderante durante el año determina la selección de estos detalles, aunque pueden ser erigidos y usados ocasionalmente, cuando se presentan días muy fríos durante el invierno. Si se descubre que la masa colectora es excesiva, siempre puede reducirse la acción colectora de los pisos mediante el uso de alfombras o interceptando parcialmente la luz solar que llega de las ventanas.

DETALLES DE CONSTRUCCION CIMENTOS

- *Cada ladrillo de abobe pesa alrededor de 17 kilos.*

No es difícil imaginar que las paredes de una casa, aún las de un solo piso, pesarán toneladas. El sentido común dicta que estas paredes se asienten sobre una base sólida, con un ancho suficientemente amplio como para reducir la presión, sobre todo en terrenos que pueden hundirse substancialmente. Una regla práctica es que el pie tenga tres pulgadas (3") más, de cada lado de la pared. Vea la Figura 1.

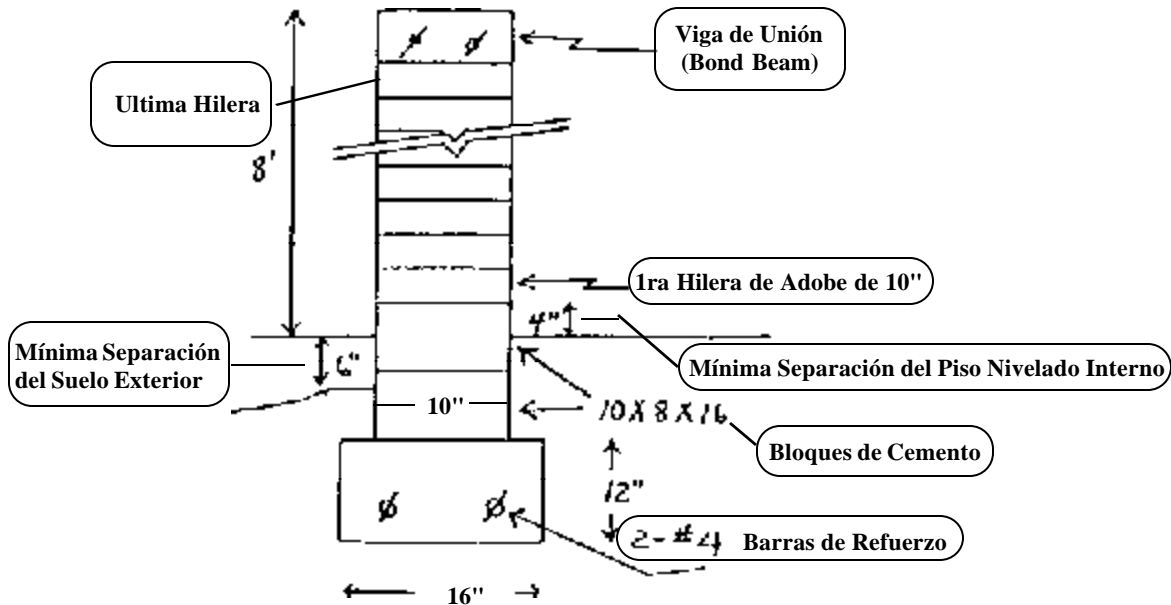


Fig.1- Detalle de los cimientos

Se puede usar cemento o piedras. El uso de piedras debe ser hecho teniendo en cuenta posibles filtraciones de agua y el movimiento relativo de las mismas. El cemento permite el uso de barras metálicas que refuerzan su consistencia. Si la casa tiene más de un piso la base del cimiento debe ser aumentada. Las barras de re-enfortado deben estar ubicadas de la mitad para abajo de la base de cemento. Antes de colar el cemento puede utilizarse maderas transversales a lo largo de la forma, cada dos pies (2') para colgar de ellas, con alambre, las barras de refuerzo, de manera que no se hundan. El encofrado debe tener muy buena rigidez para que no haya problemas al colar el cemento.

- **El adobe es barro seco.**

Si se moja, vuelve a ser barro. La pared de adobe debe comenzar 6" sobre el nivel del suelo externo y no menos de 4" del nivel del piso interno (Figura1). Para satisfacer estas medidas se usan ladrillos en bloque de 10" x 8" x 16". Evite que corrientes de agua lleguen a la base, ubicando la casa sobre un promontorio de protección, si es necesario

PAREDES

Guías para levantar las paredes

Es extremadamente importante que la pared sea levantada **a plomo**. Si no lo está terminará como una "torre de Pissa" o un derrumbe nada placentero. Para erigir paredes a plomo deben usarse postes de madera (2" x 4") en cada esquina. Estos postes deben ser perfectamente verticales y estar anclados al piso en forma muy segura, ya que los trabajadores chocarán con ellos con su cuerpo o con las carretillas cargadas con mezcla. Observe los detalles en la Figura 2.

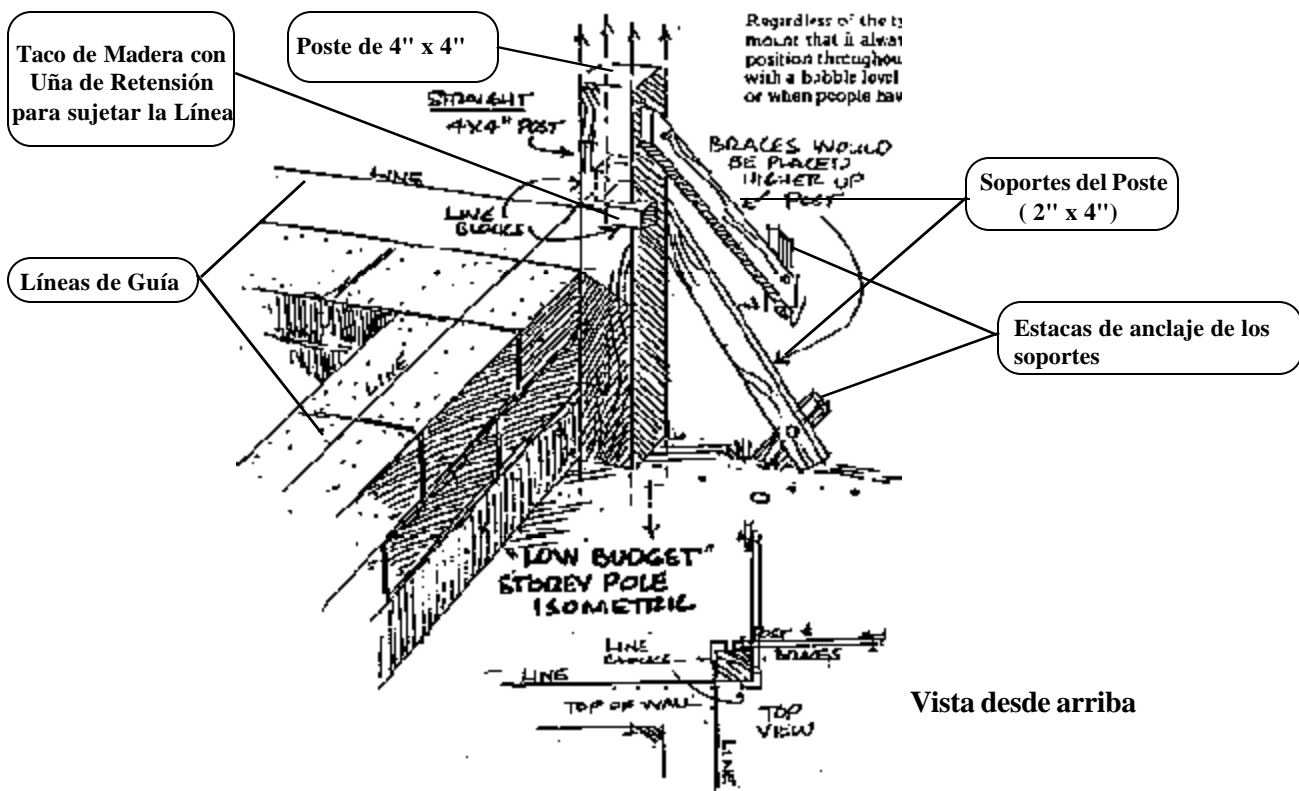


Figura 2- Anclaje de los Postes de Guía

Líneas para la colocación de las hileras

En la superficie de estos postes se marcan la posición que tomarán las hileras de ladrillos de adobe. Estas marcas deben ser hechas comenzando *desde el nivel más alto que se va a alcanzar, hacia el suelo*. La marca más alta estará dada por la viga de unión (*bond beam*, en inglés), la que se describe con posterioridad. El espaciado está dado por el alto de un ladrillo (aprox. 4"). Cualquier discrepancia al llegar al piso de cemento puede ser absorbida aumentando la capa de barro en las primera hilera. Para que estas marcas estén todas al mismo nivel la primera marca (la más alta) debe estar **a la misma altura** en todos los postes. El mejor nivel es el que aparece como el más primitivo. Se lo ilustra en la Figura 3.

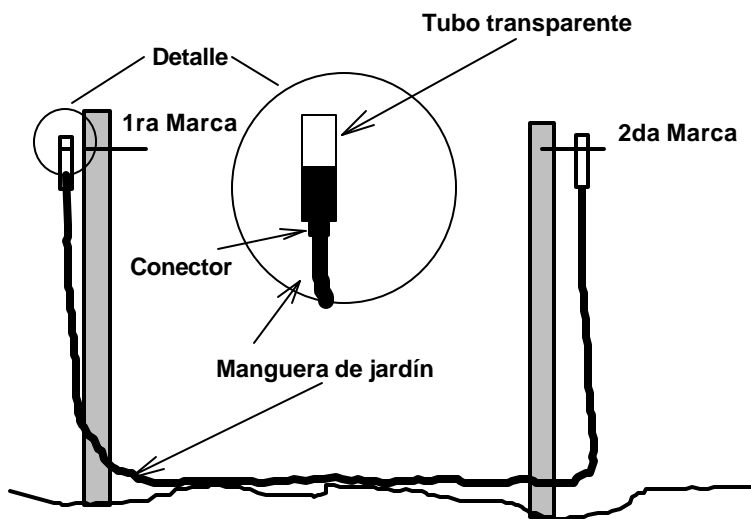


Figura 3- Nivel de agua

El nivel consiste en una manguera de jardín, tan larga como sea necesario para cubrir la distancia entre esquinas. Después que se la llena de agua, asegurándose que salga todo el aire, se colocan dos terminaciones transparentes, una en cada extremo. Una persona hace la 1ra marca a la máxima altura de la pared en uno de los postes (digamos el izquierdo), y coloca el nivel de agua a ese nivel. Otra persona, ubicada en el poste de la derecha, levanta o baja el nivel (*muy lentamente* para no agitar el agua) siguiendo las indicaciones de la persona en el poste izquierdo (para arriba, para abajo, ahí nomás) hasta que vuelve a tener coincidencia entre la marca de agua y la marca en el poste. Debe tenerse la precaución de esperar a que el agua se estabilise. Es entonces cuando la 2da persona, en el poste a la derecha, hace la marca en su poste. Si se hace con cuidado, la precisión de este método es fabulosa (1/16" en 30 o 40' de longitud de pared). De poste a poste se utiliza un hilo, el que se ancla con un clavo de un lado y con un taco de retención del otro. Este retensor permite enrollar el hilo para permitir el tensado óptimo. Una ranura, hecho a lo largo del retén, permite que el hilo no interfiera con su asiento al poste. Verifique que el hilo mantenga el nivel correcto a lo largo de la pared. La Figura 4 muestra alguno de estos detalles y la figura 5 ilustra las distribución del trabajo.

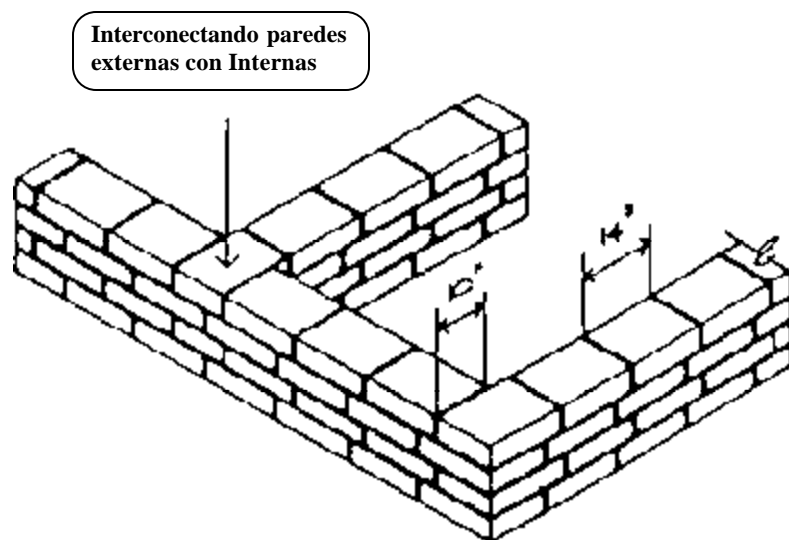
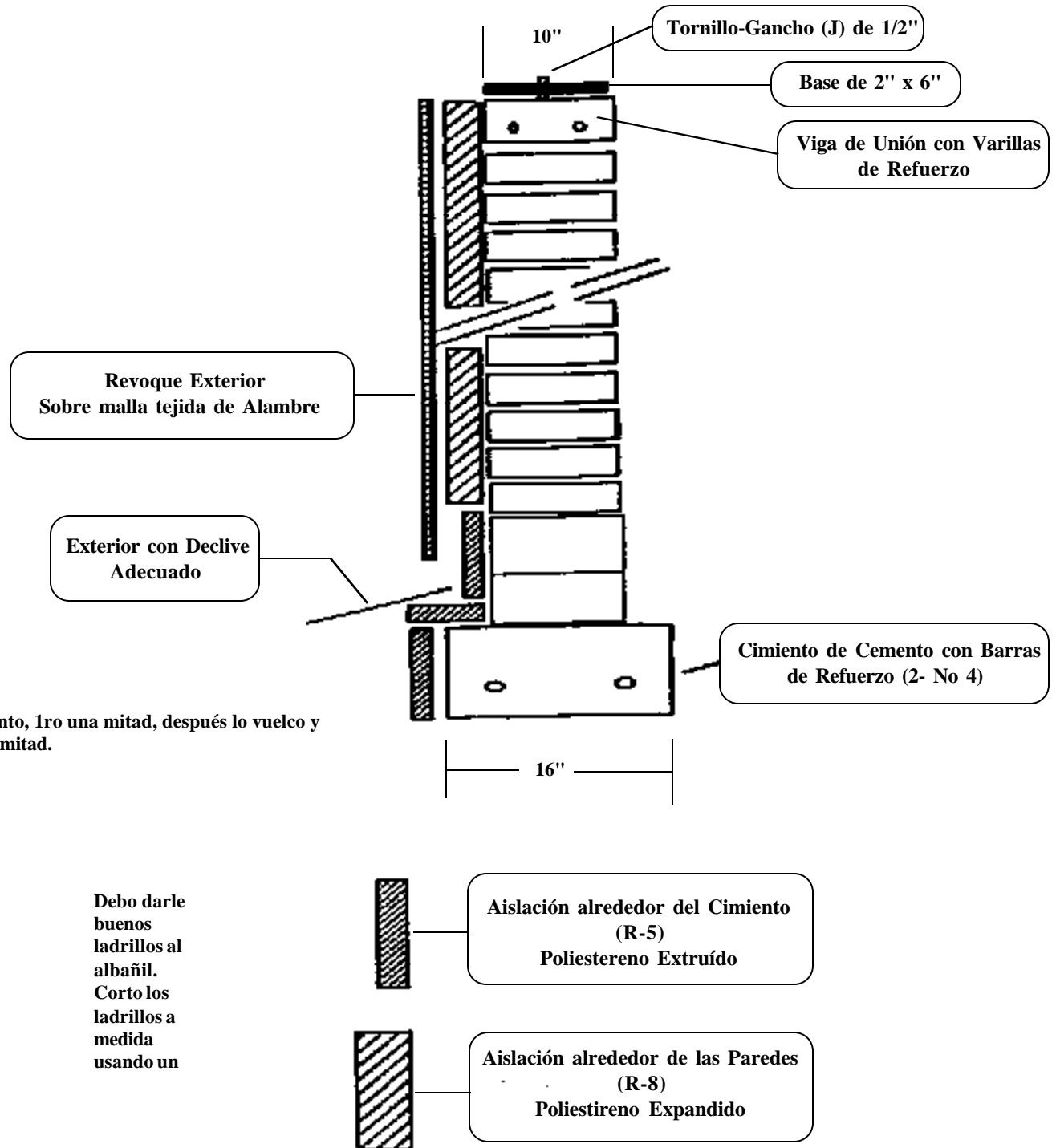


Fig. 4- Paredes Externas e Internas

- Los ladrillos de adobe en una hilera deben estar espaciados entre sí alrededor de 1/2". El espacio entre ellos se rellena con barro.
- Deje siempre una pequeña distancia entre el hilo de guía y el borde del ladrillo, de manera que la línea conserve su integridad.
- Ponga más barro que el que necesita y entre el ladrillo con un ángulo de manera que arrastre barro contra el que ha colocado con anterioridad, a fin de rellenar, en forma parcial las juntas entre ellos.
- Cada ladrillo deberá ser asentado golpeando con el puño su parte superior. **Nunca rote** el ladrillo de uno a otro lado al colocarlo. Si comete este error los ladrillos de la hilera de abajo tienden a rotar y la pared tendrá una muy pobre terminación.
- Coloque la parte cóncava del adobe (lado al sol durante el secado) para abajo, así le queda el lado liso para la próxima hilera.
- Acumule las pilas de ladrillos donde va a necesitarlos, de manera de ahorrarse moverlos largas distancias. Acumule una cantidad cercana a la que necesitará para llegar al nivel de sus hombros, ya que luego necesitará andamiaje, para el que necesitará el lugar donde tenía los ladrillos.
- Si al llegar a una esquina le queda sólo un hueco que representa un "pedacito" de ladrillo, coloque el ladrillo de la esquina y reacomode los que colocó más recientemente para "emparchar" la discrepancia.
- El mínimo ancho para la pared de adobe es 10".

Es importante observar que el material de aislación usado en la pared exterior y alrededor de los cimientos es distinto. En particular, el poliestireno expandido no resiste la humedad. El extruído en cambio tiene esta propiedad.



hacha. De canto, lro una mitad, después lo vuelco y corto la otra mitad.

Fig. 6- Detalle de una Pared Terminada

Viga de Unión

Encima de la última hilera se debe colocar la *viga de unión* (*bond beam*), la que corre a lo largo del perímetro, proveyendo rigidez y permitiendo el anclaje del techo. Debe ser de 10" x 6", no importa que tipo de material use para la misma.

Si la hace de cemento, use varillas de refuerzo y cuelgue, cada 2', un tornillo en forma de letra "J" de 1/2" de diámetro, el que tendrá la parte inferior dentro del cemento, proturando su parte superior (con rosca) de manera tal de poder anclar una plancha de madera de 6" x 2" de espesor, que le servirá para anclar el techo. Vea la Figura 6 y 7 al respecto.

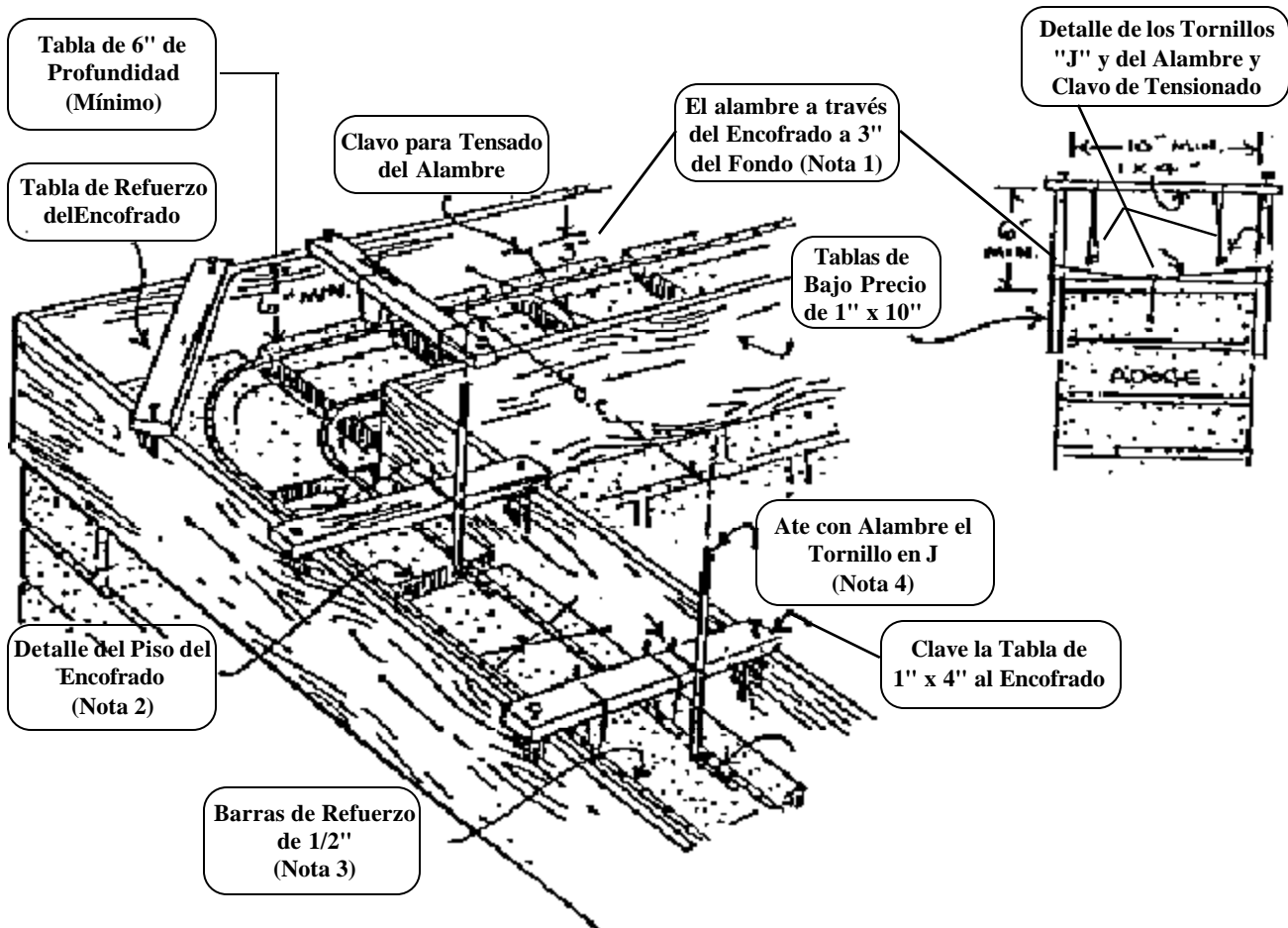


Fig. 7- Detalle del Encofrado para la Viga de Unión

Notas:

1- El alambre está hecho de dos pedazos doblados y trenzados. Un clavo en el medio sirve para graduar la tensión, el que se clava en el adobe.

2- No haga un piso continuo. Deje abiertas las juntas de abobe entre 2 y 3" en la última hilera.. Esto provee una mejor unión entre la viga y la pared.

3- Estas barras deben estar colocadas a lo largo de todo el perímetro, incluyendo las paredes interiores.

4- Hay dos ataduras con alambre. Una a la tabla de 1" x 4"; la otra a la varilla de refuerzo. La altura que sobresale el tornillo debe permitir el atornillado de la plancha de 2" x 6" que va encima de la viga de unión.

Si usa madera para la viga use una de 6" x 10". Si necesita unir dos pedazos, las uniones deben tener un mínimo de 6" de superposición (Figura 8). Ninguna unión debe estar más cerca de 12" de una abertura de ventana o puerta, por razones de solidez.

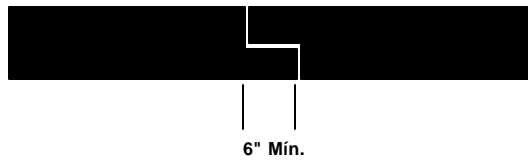
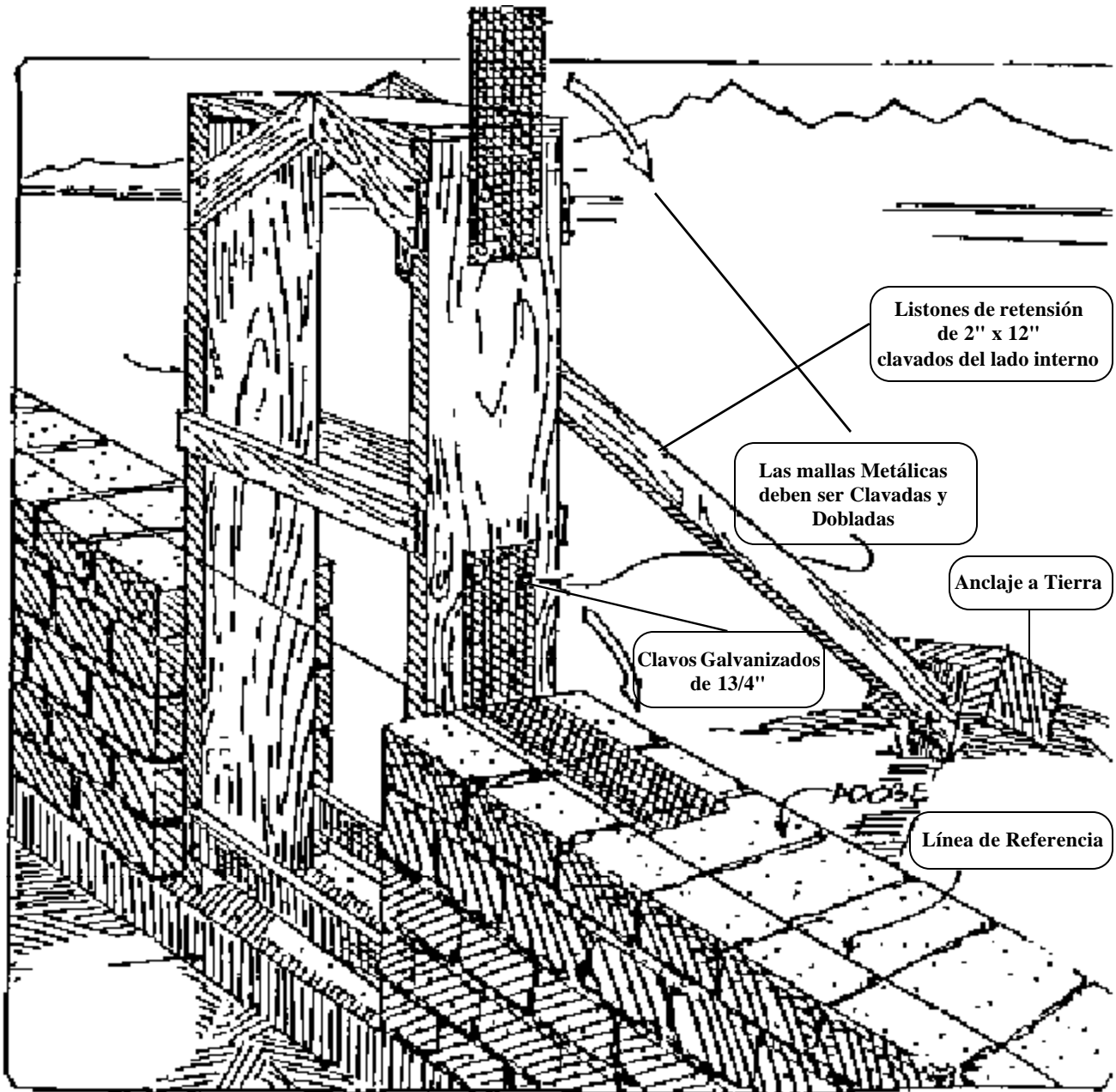


Fig. 8- Unión de dos Secciones

Aberturas: Ventanas

La Figura 9 muestra los detalles.



Es muy importante que el marco esté a plomo y que se lo sostenga firmemente en posición mediante el uso de tablas ancladas al piso. Para evitar la deformación lateral se usan listones transversales, los que preservan el marco en escuadra. Cubra con papel impregnado en alquitrán los lados del marco que dan hacia los ladrillos para que la humedad no ataque la madera. Sobre esta protección clave, usando clavos galvanizados, las mallas metálicas de anclaje. Si posiciona las ventanas al borde de la pared, o algo retiradas hacia adentro tiene mucho que ver con el sentido estético que quiera darle. Si decide retiradas hacia adentro debe hacer un dintel con inclinación hacia afuera para protegerlas de la lluvia. La posición vertical es parte de la “defensa solar”, junto con el largo del alero.

Aberturas: Puertas

El borde de la pared donde se coloca una puerta deberá tener varias cajas de amarre, llamadas “gringo blocks” en los EEUU. Estas cajas, que se colocan al ras de la pared, permitirán el atornillado del marco a todo su largo. La Figura 10a muestra el montaje de esta caja a la pared de adobe. Observe que debe utilizar mallas metálicas para su mejor soporte. La Figura 10b muestra los detalles de construcción de el "gringo block". El travesaño más corto queda encerrado por los dos largos. Al clavar el armazón entre los clavos como se indica en el dibujo. Esto ofrece un mejor anclaje de la caja si se tiene que desclavar el marco del "gringo block", ya que tendría que arrancarse toda caja de la pared.

Fig 10 a. Montaje de la Caja de Amarre a la Pared de Adobe

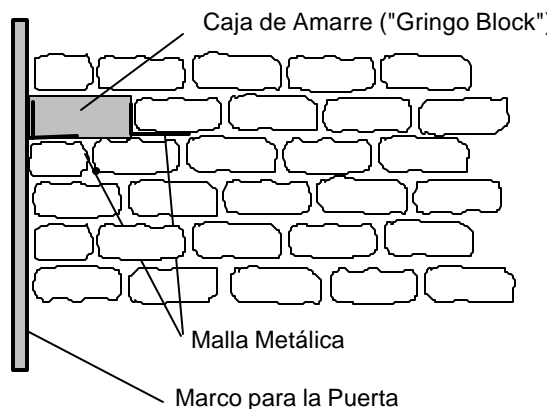
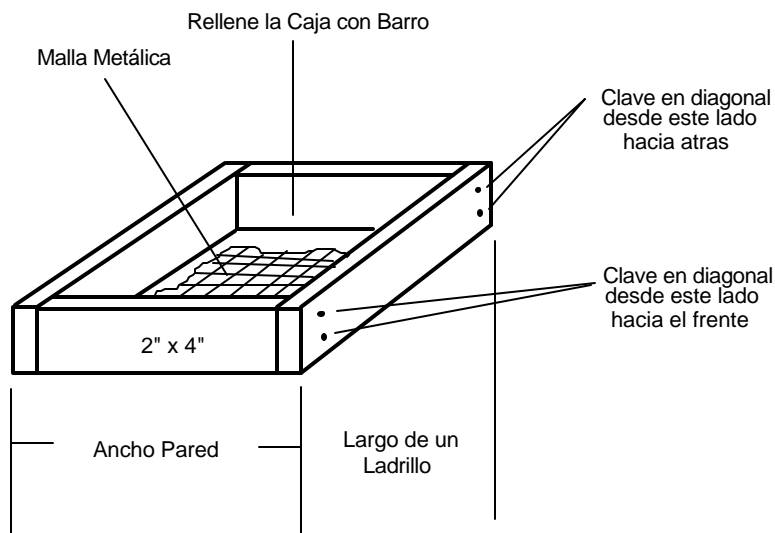


Fig. 10b- Detalles de Construcción del “Gringo Block”



Se debe colocar una de estas cajas cada 3 hileras de ladrillo. Observe su construcción, y en especial el listón que está clavado (o atornillado) a la parte más larga de la caja. Esta construcción evita que se afloje la caja al golpear la puerta. Las cajas de anclado quedan formando un sandwich entre dos hileras de adobes. El mejor anclaje de la caja a la pared se obtiene usando una malla metálica, como se hizo con los marcos de ventana.

CABECERAS

Esta es la parte superior de la estructura ubicada sobre la abertura de puertas y ventanas. Dependiendo de la abertura (ver Figura 11) el espesor (d) deberá tener:

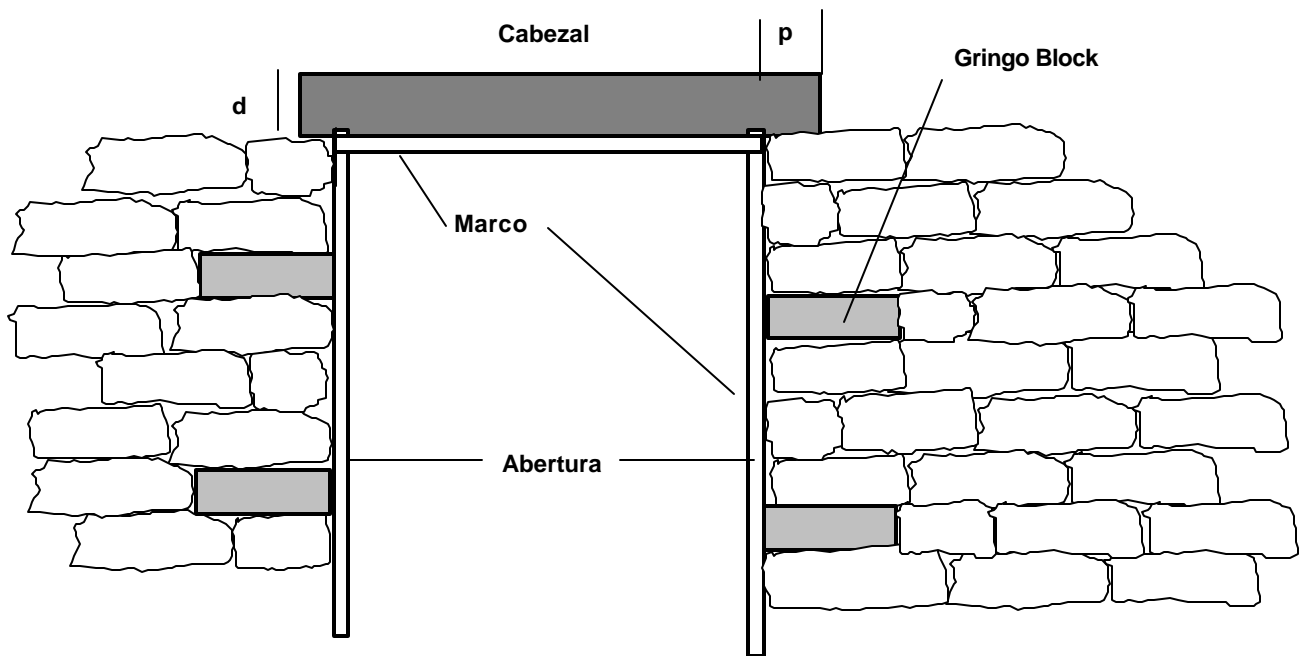


Fig. 11- Medidas de la Cabecera

8” para aberturas de hasta 6’ de ancho. 12” para aberturas de hasta 10’ de ancho. Para aberturas menores de 6’, use un mínimo de 6” para d, no importa que la cabecera sea de madera o de cemento. La distancia de penetración dentro de la pared (p) deberá tener 12” mínimo.

TECHO

La Figura 11 muestra el detalle para el anclado de las cabriadas, las que son clavadas (o atornilladas) a la base de madera de 2 x 6 pulgadas. Pueden usarse como refuerzos ángulos de metal a los costados.

CABLES ELECTRICOS

En los EEUU se usa un tipo de conductor llamado UF (Underground Feeder) que permite ser enterrado sin problemas. Esto hace posible su uso en estructuras de adobe, simplemente colocándolo a lo largo de la hilera que tiene la altura ideal para instalar las cajas donde se montan los toma-corrientes. Si no se consigue este tipo de conductor se puede utilizar un caño de PVC, el que se coloca entre dos hileras de ladrillos. Usando codos a 90° se obtienen las salidas para las cajas. Los cables de suministro eléctrico pueden ser deslizados dentro de la cañería a posteriori. Esto permite el reemplazo de los mismos, si se hiciera necesario. Las cajas para llaves interruptoras pueden anclarse a la pared de adobe, proveyendo una abertura adecuada, la que se termina con barro alrededor. Si va a terminar la pared interior con revoque, recuerde que la caja debe estar al ras de ese nivel.

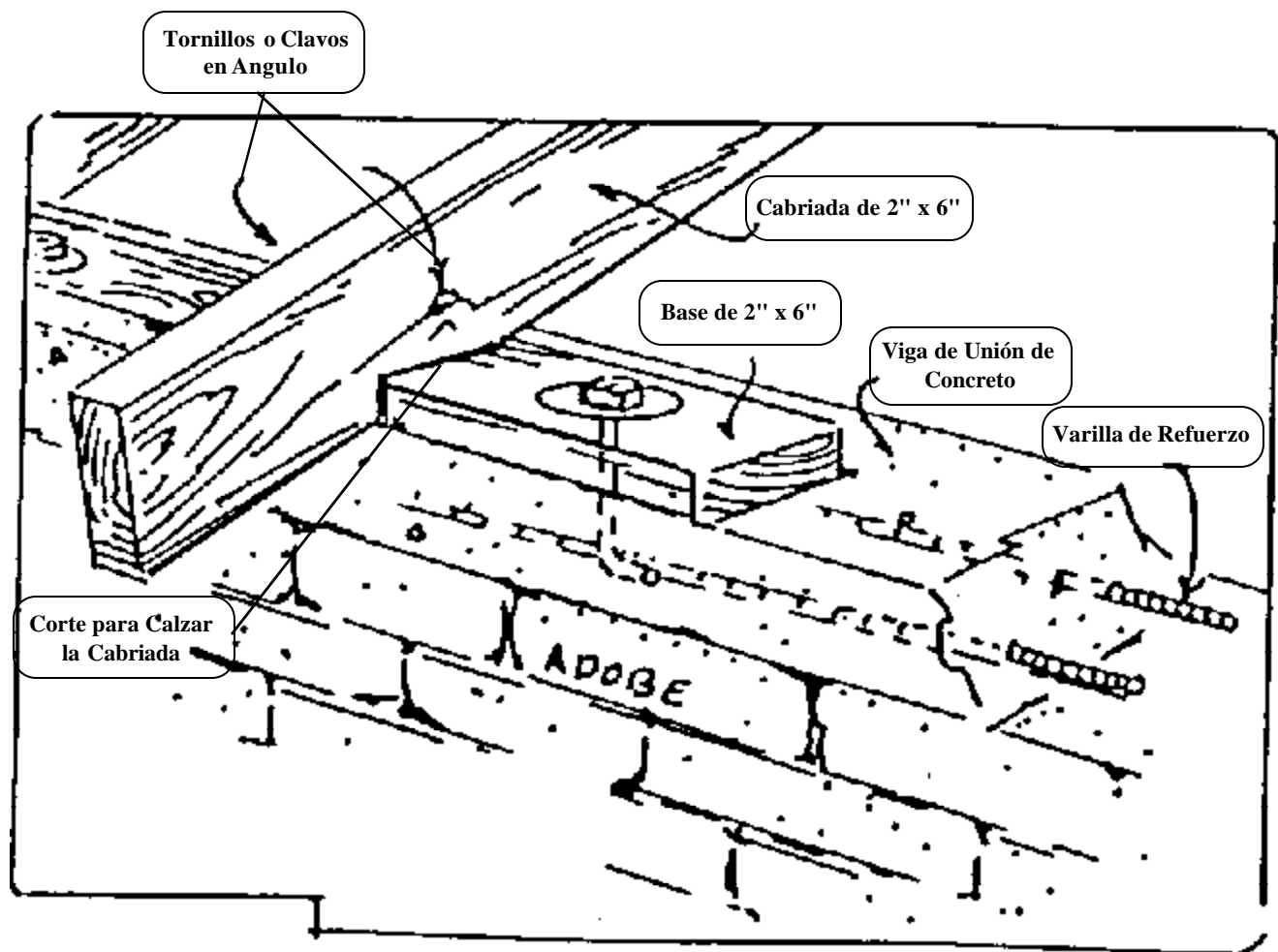


Fig. 11- Anclado de las Cabriadas del Techo

PLOMERIA

En los EEUU la manera más conveniente es diseñar la casa concentrando la plomería en una zona de la casa. Esto permite la construcción de una pared hueca interna por donde afloran, a uno y otro lado, los caños de agua para los baños, lavadero de ropa y cocina. Debe tenerse presente que la cañería en este país es de cobre, la que se sujeta a los batientes de la pared hueca con abrazaderas clavadas o atornilladas a éstos. La cañería sanitaria (baja presión) está hecha con PVC. La pared se termina con placas de yeso y papel (*dry-wall*), las que pueden ser pintadas o recubiertas con otros materiales.

Fabricando Ladrillos de Adobe

Generalidades

El proceso que se describe a continuación es el más simple, donde el secado de los ladrillos se hace al sol. Las construcciones de adobe requieren un intenso trabajo manual. Las primeras hileras de ladrillos son relativamente fáciles de colocar, pero cuando se tiene que usar andamiaje, subir la mezcla de barro y los ladrillos al nuevo nivel de trabajo no es un trabajo cerebral y requiere un grupo de personas trabajando juntos. La fabricación de los ladrillos no es una excepción a esta regla. Si piensa en una casa de dos pisos recuerde que si no cuenta con palas mecánicas, su espalda puede declararse en huelga. Dado que el costo de las paredes de una casa de adobe representa un 10% del costo total, los ladrillos ya hechos representan la mejor solución. Más adelante daremos una idea de cómo evaluar un ladrillo de adobe.

Material

La proporción de arena, arcilla y componentes orgánicos en el suelo varía con la locación o el origen de la tierra que adquiera. Nuestra página en la Internet indica la proporción más indicada: 20% arcilla; 80% arena. Si el suelo tiene mucha arena los ladrillos serán fácilmente destruídos por el agua. Si tiene mucha arcilla se contraerán mucho durante el proceso de secado, con una fuerte tendencia a rajarse.

Prueba rápida del terreno

Puede hacerse una prueba rápida del suelo usando un frasco con agua, donde se introduce un puñado de tierra. Tápelolo y agítelo fuertemente. Déjelo asentar. La arena y el limo son los primeros en depositarse, mientras que la arcilla permanece en suspensión formando una nube opaca antes de asentarse. La estratificación en el fondo le dará una idea de las proporciones.

Ladrillos de Prueba

Fabricando unos pocos ladrillos de prueba es la forma más segura. En común que el terreno tenga mucha arcilla. Esto provoca rajaduras en los ladrillos, las que aparecen despues de unas 24 horas de secado (o antes). Agregando arena se arregla el problema.

Prueba de Calidad

Despues de un pre-secado y tres semanas adicionales de secado al sol, el ladrillo debe tener una dureza que permita resistir un rayado substancial de su superficie usando un cuchillo y la caída al suelo, desde unos 60cm de altura, sin dañarse demasiado.

Proceso de fabricación

El proceso consiste en el moldeado del barro, seguido de un proceso de secado, el que se lleva a cabo con el sol. Las formas deben tener unas 10" de ancho, por 4" de alto, por 14" de largo (1" = 2.5cm) Este ladrillo, seco, pesa entre 15 y 20 Kgs. Ladrillos más grandes son muy difíciles de manejar. Las medidas no son críticas, pero la experiencia indica que proporcionan el mejor balance entre el peso, aislación y robustez de la pared. **No use paja.**

Barro

La tierra debe ser mezclada, dentro de un hoyo en la tierra, con suficiente agua como para poder revolverla con la pala. Si puede conseguir una pala mecánica, la "mezcla" puede ser hecha en forma más

fácil. Si compra tierra, verifique su composición antes de usarla. No se preocupe si la tierra tiene pedazos de vidrios, latas u otros residuos sólidos de este tipo.

Formas

Se usan formas múltiples, unos 16 ladrillos (máximo) por forma. Si no cuenta con ayuda para levantar la forma en forma pareja, use formas de menor número o individuales.

Vaciado

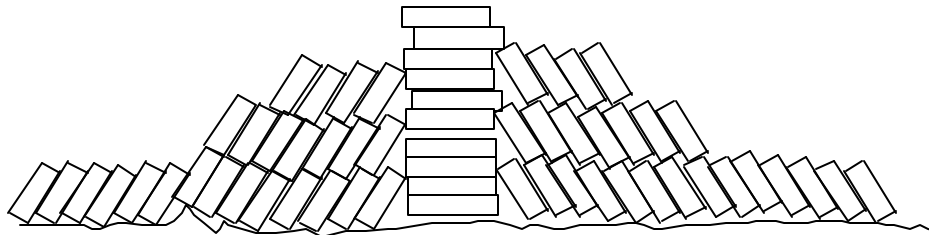
Las formas se colocan en el suelo, sobre una capa de arena de pequeño espesor. Moje las formas antes de usarlas, para evitar la adhesión del barro a sus paredes, dificultando su remoción. La “mezcla” se vacía en los moldes. No es importante alisar la superficie de los ladrillos. Tampoco tiene importancia que las esquinas sean perfectas. Todo se arregla “con un poco más de barro” al hacer las paredes.

Pre-Secado

Deje que los ladrillos se sequen lo suficiente como para poder retirar la forma sin que los ladrillos se tuerzan excesivamente. Extienda el período de pre-secado por tres días de sol, hasta que éstos puedan ser parados de canto.

Secado

Una vez completado el pre-secado, pueden ser apilados, como lo enseña la ilustración. Déjelos secar por unas dos semanas de sol



Apilado

Notas:

- No apile más de cuatro hileras.

Al usarlos saque ladrillos de uno y otro lado, para preservar el balance.

Forme varias de estas pilas a lo largo de la futura pared, para evitar moverlos por largas distancias.

Si anticipa lluvias, cúbralos con plástico.

Otros tipos de ladrillos

Otros métodos de fabricación usan hornos para el secado. A estos ladrillos se los conoce como “adobe quemado”. El adobe estabilizado tiene aditivos para resistir mejor la humedad, como una emulsión de asfalto. A veces se agrega cemento Portland o productos químicos especiales. Rociar o pintar al adobe puede resultar contraproducente, pues la aplicación cambia la composición del material aplicado. El mayor costo de estos ladrillos sólo se justifica si no se va a usar revoque en las paredes o si se desea exponer las pilas a la lluvia, sin protección.

Apilado de Ladrillos para Uso en la Obra

No se olvide de proporcionar una base firme y uniforme para el apilado de los ladrillos. Mediante el uso de tirantes de madera, deje un espacio entre el suelo y la base de la pila para que la lluvia no los deteriore. Si anticipa lluvias, cubra la pila con plástico. Para evitar un acarreo innecesario de los ladrillos durante el proceso de construcción, no apile todos los ladrillos que recibe en un solo lugar. Distribuya el envío en pequeños lotes, con suficientes ladrillos como para levantar una pared, en cada cuarto, que no sobrepase la altura de sus hombros. Recuerde que a partir de esta altura, Ud. deberá usar andamiaje, para el que necesita un lugar, más el que toma moverse para su armado.

Como el perímetro de las paredes exteriores se levanta hilera por hilera, todo alrededor, distribuya los ladrillos de manera que le queden cómodos.

A fin de facilitar el acceso a los ladrillos, apílelos de canto, cuidando que cada fila tenga un ángulo de unos 45 grados. Una hilera para un lado, la siguiente en el sentido contrario, como lo indica la figura a continuación.

Vista Superior



Corte de Ladrillos

Siempre utilice una base de arena para asentar el ladrillo que va a cortar, para evitar su rotura. Con una pequeña hacha, haga una incisión a lo largo del perímetro del corte. Con el ladrillo apoyado sobre un canto, corte aproximadamente la mitad de su ancho. Dé vuelta el ladrillo, apoyando sobre la arena el canto opuesto. Con el hacha corte el remanente. Esta técnica le permitirá obtener un corte parejo a todo lo ancho del ladrillo. Si intenta cortar el ladrillo sin voltearlo, el corte será imperfecto o puede a llegar a perder el ladrillo.