



EARTHSHIP

VOLUME III

EVOLUTION BEYOND ECONOMICS
BY MICHAEL REYNOLDS

NAVETIERRA VOLUMEN III

CONTENIDO

PRÓLOGO

INTRODUCCIÓN

PARTE 1 EVOLUCIONES DE LA NAVETIERRA

PÁGINA

CAPÍTULO 1 EVOLUCIONES ESTRUCTURALES

1 - 44

- Medios bloques de concreto y medios bloques de tierra apisonada
- Viga de enlace de latas/concreto y placas clavadas con hierro estructural
- Cabriadas caseras
- Aislante de tierra para el área fría
- Muro de contención inclinado
- Secciones con pendientes muy pronunciadas
- Nuevos detalles para el desagüe
- Pisos, losa y barro
- Acabados en cantos (aristas) de muros de tierra
- Colocando las puertas de la NaveTierra
- Ventanas de arco y de anillo
- Ventana de tolva operable casera
- Añadiendo un nuevo módulo U

CAPÍTULO 2 EVOLUCIONES MECÁNICAS

45 - 78

- Captura de agua interior
- Módulo organizador de agua, MOA
- Tanque de absorción de aguas grises para interiores
- Módulo organizador de energía, MOE
- Calentador de respaldo ventilado a través de pared

PARTE 2	NUEVOS CONCEPTOS Y COMPONENTES	
CAPÍTULO 3	REFRIGERADOR DE MASA TÉRMICA	81-92
CAPÍTULO 4	BAÑO SOLAR	94-104
CAPÍTULO 5	DESTILADOR/HORNO SOLAR Y HORNILLAS ELÉCTRICAS	105-114
CAPÍTULO 6	ESTRUCTURA TEMPORARIA FARDOS DE PAJA ¹	115-130
CAPÍTULO 7	ADAPTANDO UNA CAJA DE ZAPATOS ²	131-136
PARTE 3	CONCEPTO URBANO Y COMUNIDAD	
CAPÍTULO 8	EXPLORANDO LOS CONCEPTOS DE COMUNIDAD	139-166
CAPÍTULO 9	NAVESTIERRA URBANAS	167-195
PARTE 4	NUEVOS LINEAMIENTOS PARA 1993	
CAPÍTULO 10	CÓDIGO DE CONSTRUCCIÓN CON NEUMÁTICOS	199-204
CAPÍTULO 11	MÓDULOS CON DOMOS DE LATAS ³	205-214
CAPÍTULO 12	ADAPTACIONES DEL SITIO Y CLIMA	215-232
CAPÍTULO 13	LAS NUEVAS VARIEDADES	233-244
EPÍLOGO		

|| _____

¹ NdT: Popote en México

² NdT: Caja de galletas, (Cracker box en inglés), para casa pequeña y rectangular.

³ TOTALMENTE RECICLADO PARA ÁREAS CON ESCASA MADERA

PRÓLOGO (equipo de traducción)

Estimado lector, esta obra es fruto del trabajo de un grupo de traductores voluntarios, en apoyo al proyecto NaveTierraMDQ.

El trabajo consistió en dividir el texto en pequeñas porciones (particiones) que se asignaron a personas que ofrecieron generosamente su tiempo. Luego los textos devueltos fueron editados, unificados los términos difíciles y agregadas las imágenes (previo procesamiento para mejorar su calidad).

Los criterios para desarrollar el trabajo fueron asentados en una guía de traducción que se entregó a cada voluntario, para unificar el trabajo. Así, los más relevantes son:

El texto es dirigido en una amena 2º persona.

Se evitan los términos propios de un país.

Se convierten las unidades de imperiales a sistema métrico.

Se adaptan las referencias al hemisferio sur.

Se buscan reemplazos locales a los materiales que sólo se emplean en USA.

Se respeta el contenido de cada columna y cada página, lo que permite que ante una duda, se pueda consultar fácilmente el original.

Esperamos que este material te sea útil, y si ves alguna oportunidad de mejora, no dejes de hacérselo saber a info@navetierramdq.com.ar

Colaboraron con la traducción de este volumen:

Rofolfo J. Bravo de la Parra

Nicolás S.

Mauricio Luis Pilotta

Guadalupe C.

Vera C.

Gonzalo I.

Fernando G.

Pablo Kulbaba.

Edición:

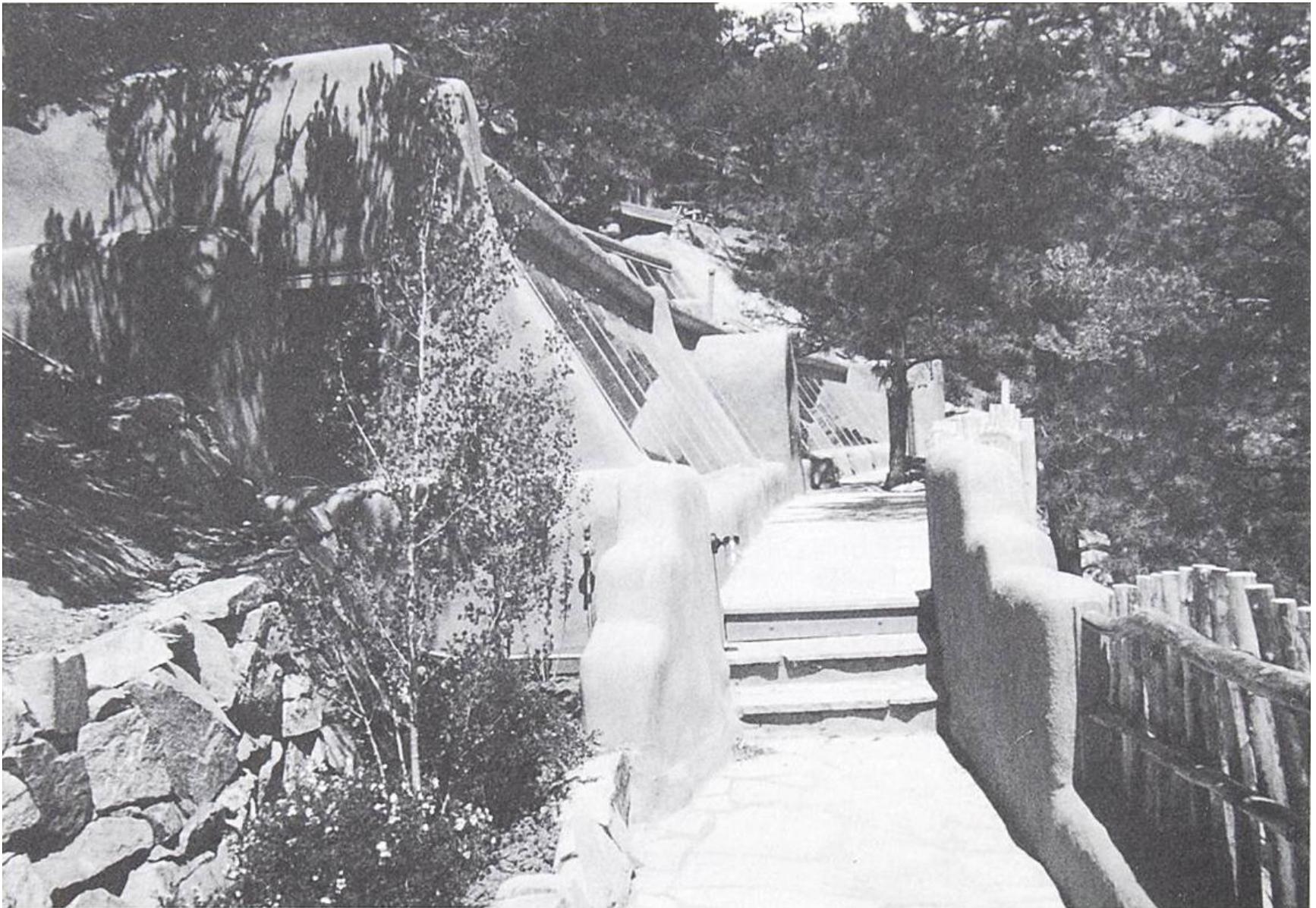
Pablo Kulbaba.

Revisión:

Juan Pilotta.

Procesamiento y traducción de imágenes:

Florencia P.



ENTRADA DE LA NAVETIERRA WEAVER EN R.E.A.C.H., CERCA DE TAOS, NUEVO MÉXICO.

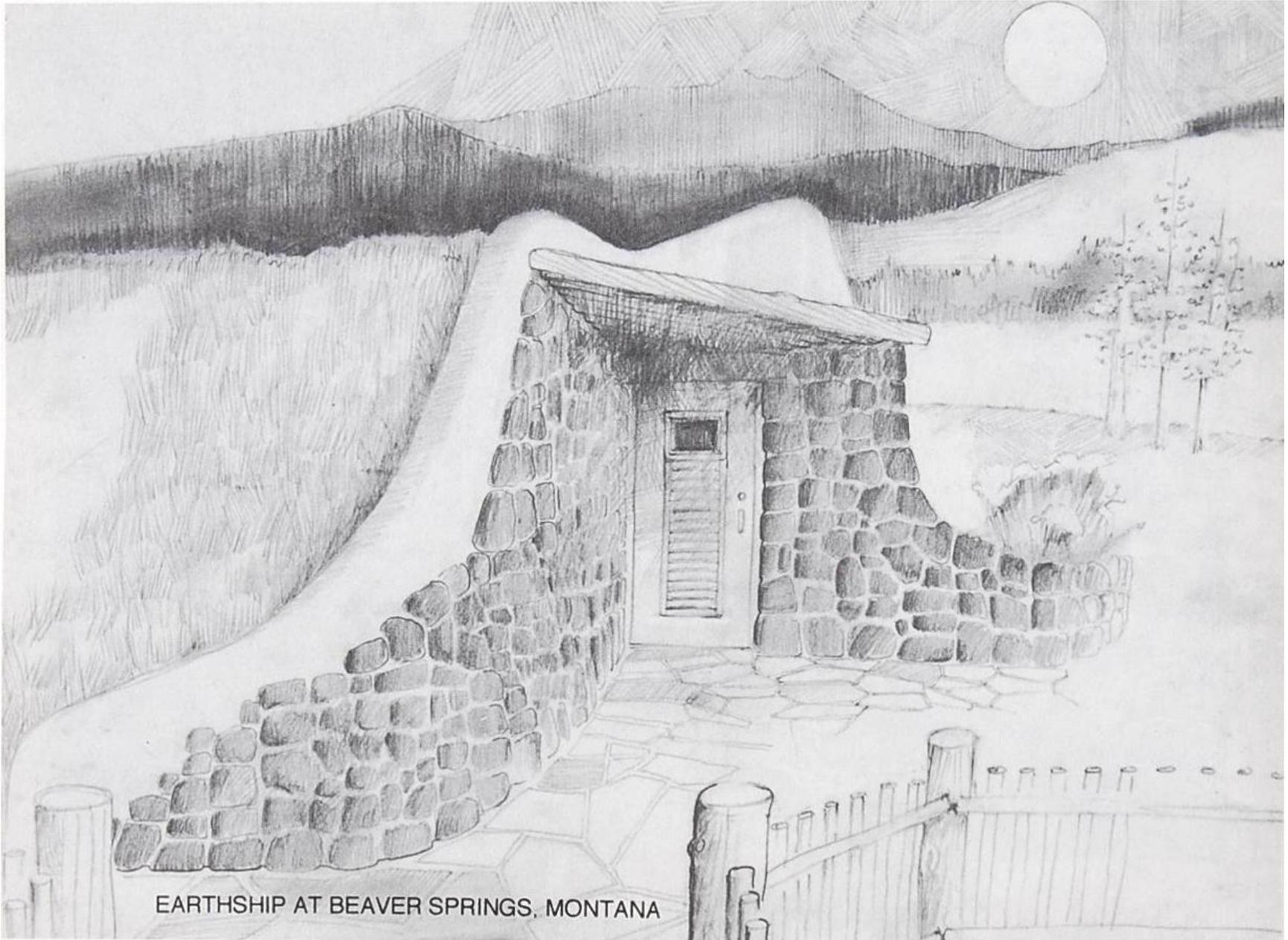
ASÍ COMO EL SOL NO PERMITE LA OSCURIDAD

EL LAGO NO PERMITE LA SEQUÍA

EL VIENTO NO PERMITE LA CALMA

EL RÍO, EL SILENCIO...

LA NAVETIERRA NO PERMITE LA POBREZA



EARTHSHIP AT BEAVER SPRINGS, MONTANA

INTRODUCCIÓN

Las observaciones globales continúan demostrando que la Tierra y sus habitantes están en una situación precaria. La política, la economía y la religión presentan soluciones superficiales a una población global confundida, desencantada. Los políticos prometen trabajos. Los economistas analizan mercados y juegan con escenarios posibles, mientras que los líderes religiosos realizan ceremonias que tienen poco que ver con el mundo de hoy en día. Mientras tanto la gente está sin trabajo, sin hogar, hambrienta y moribunda, o si resultan afortunados sólo infelices y apáticos.

¿Por qué hacer trabajos? ¿Por qué nuestras vidas (nuestra existencia) dependen tanto de una cosa llamada economía? Hasta las religiones, que se basaban sobre una chispa de inspiración se han convertido en instituciones dogmáticas que funcionan con dinero. El dinosaurio económico que abarca todo es demasiado grande para ser cambiado o influenciado por *alguien* o *algo* y ni siquiera se fija en la gente a la que se supone debe servir. Se come todo lo que encuentra en su camino (incluyendo las almas de los hombres) y deja excremento vil tanto físico como emocional para el planeta y la gente, que la vida en sí misma está siendo cuestionada. ¿Qué pasaría si poco a poco abandonamos el dinosaurio utilizándolo para algo que vale la pena cuando navegamos a otra dimensión de nuestra existencia? Este pensamiento no será muy apasionante para aquellos quienes quieren salud y poder. Pero, entonces ¿qué es salud y poder, y que esas palabras hagan algo más que la vida misma?

Imaginemos que vamos a dar a toda la gente todas las necesidades de la vida. Esta cosa llamada economía no tiene que ser una parte muy importante de esto.

Los extras de la vida deben ser el motor de la economía, no las necesidades.

¿Qué son las necesidades? ALBERGUE, ENERGÍA, ALIMENTO, AGUA, AIRE. Estas necesidades no deben estar sujetas a las perversiones del dinosaurio económico. El juego capitalista puede mantenerse en juego con VCR's, podadoras de césped, secadoras de pelo, secadoras de ropa, etc., sin embargo las necesidades de vida deberían hacerse fácilmente disponibles para todos, independientemente de la economía. La educación debe ser apuntada a esto, hasta la religión puede guiarnos hacia una sobrevivencia que trascienda el dinosaurio económico.

Consumimos nuestro tiempo y dinero desarrollando carros más veloces, edificios más altos, mejores TV's, y así, mientras que la gente está congelándose, muriéndose de hambre y perdiendo su dignidad⁴ en las calles de nuestras ciudades contaminadas y agonizantes. ¿Existe una abeja en cualquier panal que no le provee sus necesidades? ¿Hay un árbol en cualquier bosque que no tenga suelo para sus raíces? ¿Hay un alce en cualquier manada que no pueda pastar? (y bien, ¡todos están en camino de dejar de existir, junto con nosotros!) Pero los humanos no tienen un sistema global como estas criaturas. No obstante, aún es posible lograrlo. ***Un sistema global podría manifestar las necesidades de vida para todos en donde se interactúa perfectamente con el planeta en que vivimos.***

Una aproximación conceptual a este *sistema global* es un único navío, disponible para todos, que independientemente provea las necesidades de vida. Algo que todos los humanos deberíamos tener. El gobierno podría proveer; las fundaciones podrían

⁴ N. del T: Se sugiere esta palabra en vez de utilizar lenguaje coloquial fuerte (shitting)

proveer; aún los ricos podrían proveer; sin embargo, esto es un sueño. Todas estas facciones son esclavas del dinosaurio económico. **Debemos invocar por nosotros mismos las necesidades de vida.** Debemos tomar lo que está “afuera” y construir nosotros mismos los navíos que proporcionarán las necesidades de vida, **albergue, energía, alimento y agua**, la supervivencia más allá de la economía. Esto es, en gran parte, el concepto de NaveTierra en constante evolución, después, es una guía de supervivencia para una civilización que ha vuelto a sus orígenes. ¿Es posible para toda la gente tener las necesidades de vida sin contaminación, política o economía (todos de los cuales son sinónimos)? Sí es posible. Debemos continuar evolucionando el navío y ayudar a otros a tenerlo, porque no hay paz en un mundo de ricos y pobres.

En las montañas de Colorado, sobre la autopista principal se han construido desvíos seguros para las pendientes pronunciadas. Estos desvíos (también llamados rampas de emergencia para frenado) son carriles cortos de desvío ascendentes que se colocan cada pocos kilómetros. Con frecuencia los trailers, o camiones pesados, sufren fallas en los frenos y descienden la pendiente con velocidad creciente perdiendo el control y chocan.

Los desvíos (o rampas) de seguridad se utilizan para absorber la inercia fuera de control del camión haciéndolo detener su camino sin ocasionar una catástrofe. El conductor solo debe estar consciente para hacer la maniobra de cambiar de carril llegado el momento de la crisis.



Por lo tanto, la vida en este planeta es tanto como un tráiler que va rodando hacia abajo por la colina. Estamos tratando de aplicar los frenos. Ejemplos de este “esfuerzo por frenar” son: control de emisiones de los automóviles, control de emisiones industriales, esfuerzos por limpiar basurales, reciclado, etc.

Todo lo anterior son auténticos esfuerzos de “aplicar los frenos” pero desafortunadamente el velocidad e impulso del tráiler es mayor a cualquier esfuerzo por frenarlo. Estamos fuera de control. Ningún político hará el esfuerzo de frenar si no lo detenemos nosotros. Debemos conducir “el tráiler” nosotros mismos hacia una dirección que absorba el impulso y velocidad (como la rampa de emergencia), deteniendo el descenso y evitando una catástrofe.

¿Qué tan cerca estamos de una catástrofe? El aire de la ciudad de México es 4 veces más sucio que el máximo tolerable por la salud. En Europa del Este hay miles de personas hambrientas. Los Estados Unidos tienen miles de gente sin hogar. La corrupción política impera como plaga como nunca antes.

¿Cómo cambiar esta dirección? Hemos descubierto que con un poco de fuego podemos cocinar nuestra comida. Entonces, nos enfocamos hacia el fuego. Hacemos más y más fuego. Luego aprendemos que mucho fuego puede quemar nuestra casa y matarnos. Un poco de fuego es útil, demasiado destruye.

Sabemos que es bueno tomar agua, también para bañar y cocinar, pero demasiada agua arrastra nuestras casas y nos ahoga. Hemos aprendido estas lecciones acerca de los fenómenos básicos como fuego y agua. Nuestros sistemas políticos y económicos son como el fuego y el agua. Pequeñas cantidades de cada elemento puede ser un gran activo para nuestras vidas. Grandes cantidades nos pueden devorar.

La gente de todo el mundo se está ahogando en la crisis económica y atrapada por la corrupción política. ¿Por qué estos fenómenos se mantienen entre nosotros y nuestra existencia? ¿No podemos dirigirnos por nuestra cuenta en otra dirección sin el permiso de nuestros sistemas político y económico? Confiamos en aplicar los frenos pero fallamos. Estamos conscientes de que podemos tomar el camión y guiarlo en otra dirección por nosotros mismos. **Podemos tomar el volante de nuestro mundo y cambiar el rumbo de nuestro mundo y cambiarlo, por supuesto.** Al igual como con el tráiler, un giro brusco podría ser fatal, pero un giro suave en otra dirección, poco a poco, absorberá el impulso y velocidad de nuestra dirección, podemos salvarnos de una catástrofe.

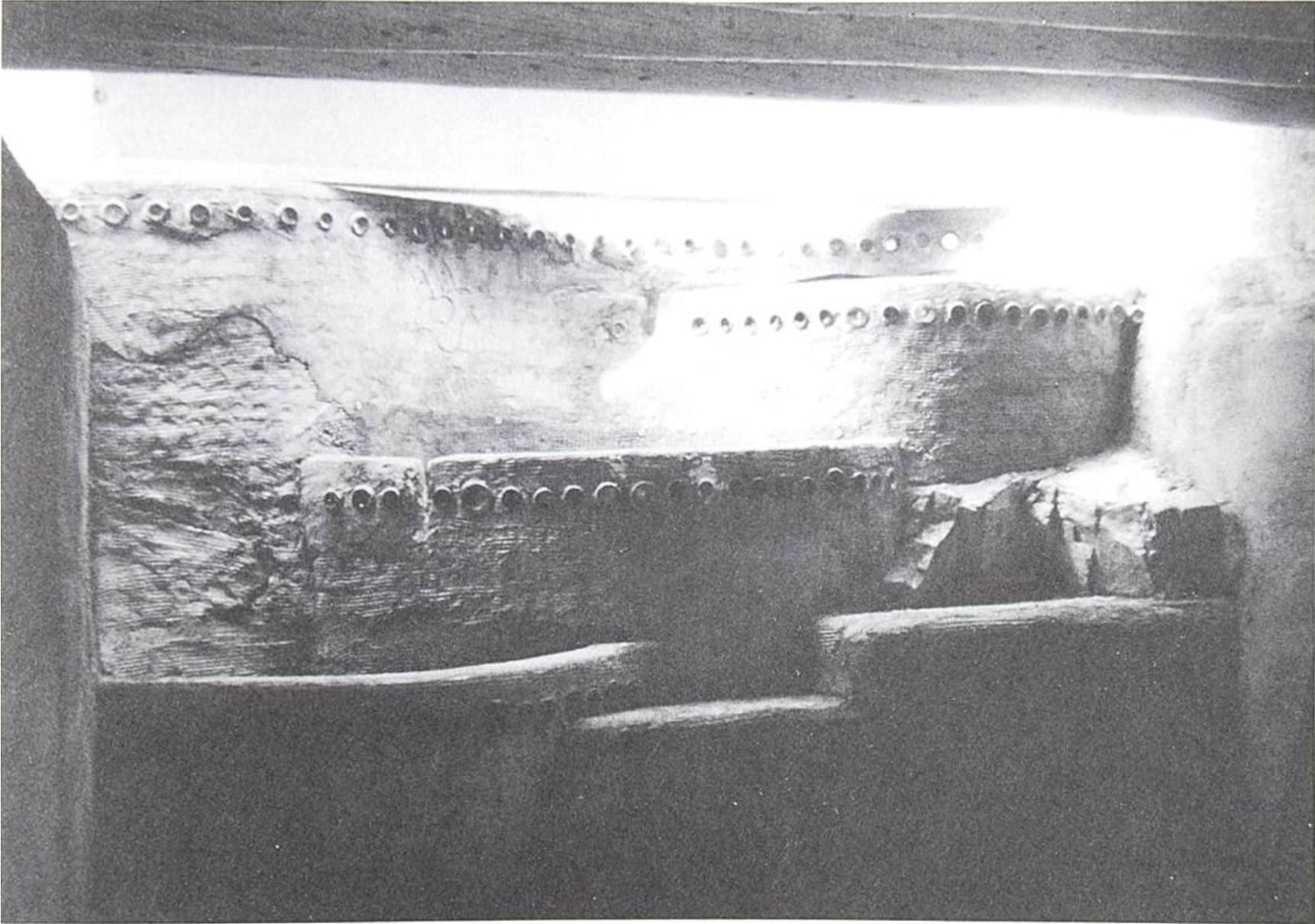
Hay cosas de las que tenemos que hacernos cargo. Hay un puñado de necesidades definidas para la vida que se podrían sacar de la crisis de incendio e inundación en que están la política y la económica. ***Albergue, Energía, Alimento, Agua y Aire.***

Ningún sistema político o económico debería interponerse entre una persona y sus derechos a las necesidades básicas detalladas en el párrafo anterior. Debemos reclamar estas necesidades para nosotros mismos y debemos mostrar y ayudar a nuestros “familiares” a tener lo mismo. Estamos hablando de una sociedad humana mundial para la supervivencia. Vemos una colmena de abejas. ¿Hay alguna abeja que no está provista? Vemos un árbol. ¿Hay alguna hoja que no dependa del todo de la rama? ¿Por qué algunos humanos sobre el planeta están provistos y otros se mueren de hambre? Si estoy desnudo a una temperatura de 10 grados bajo cero y tienes un guante térmico muy caro en tu mano derecha, esta mano estará cómoda hasta que el

resto del cuerpo muera. Tenemos que darnos cuenta que el mundo es un cuerpo como el cuerpo humano.

Si un pequeño grupo elitista del planeta es feliz y bien cuidado, estarán muy cómodos hasta que el resto del planeta muera. **El cuerpo entero debe cuidarse igualmente para evitar daños específicos que afectarán finalmente el cuerpo entero.** El fondo es que toda la gente debe ayudar a toda la gente. No podemos estar confiados y esperar a que los sistemas político y económico lo hagan por nosotros.

Con estas ideas en mente presentamos NaveTierra Volumen III.



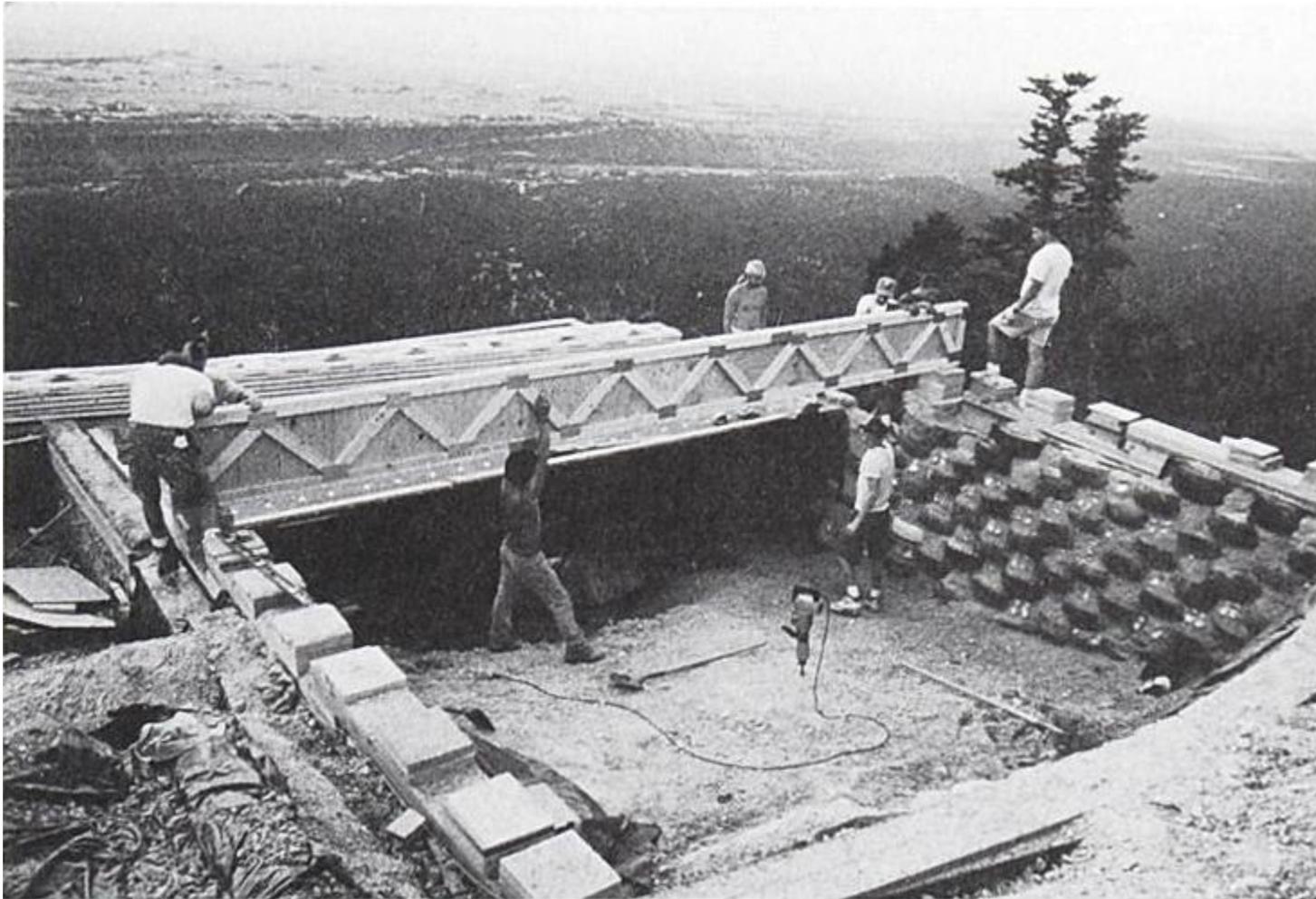
NAVETIERRA DE DEGAN Y SEAGAL, SANTA FE, NUEVO MÉXICO

SÓLO LUEGO QUE EL ÚLTIMO ÁRBOL HA SIDO CORTADO
SÓLO LUEGO QUE EL ÚLTIMO RÍO HA SIDO ENVENENADO
SÓLO LUEGO QUE EL ÚLTIMO PEZ HA SIDO CAPTURADO,
SÓLO ENTONCES ENTENDERÁS
QUE EL DINERO NO PUEDE COMERSE

PROFECÍA INDIA CREE

PARTE UNO

EVOLUCIONES DE LA NAVETIERRA



NAVETIERRA EN REACH, TAOS, NUEVO MÉXICO



NAVETIERRA A 330 METROS EN BOLIVIA, MOSTRANDO EL ÁNGULO DEL INVERNADERO DIFERENTE, PARA EL SOL MÁS ALTO CERCA DEL ECUADOR.

1. EVOLUCIONES ESTRUCTURALES

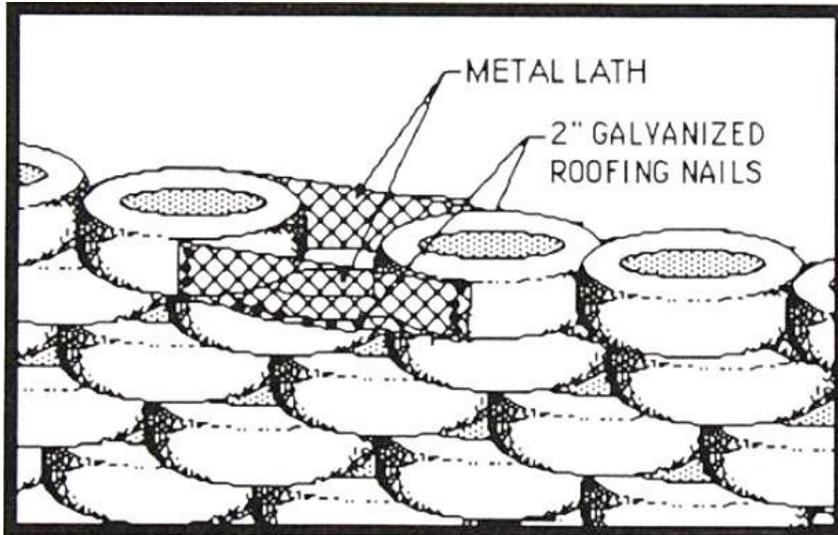
A medida que se construyen NavesTierra en todo USA y otras partes del mundo'continuamos evolucionando las técnicas, detalles y su desempeño. Estas evoluciones son descubiertas por constructores y dueños, técnicos constructores y arquitectos. Agradecemos a todos por ayudarnos a continuar haciendo mejores y más simples NavesTierra. En este punto no vemos fin a la mejora y evolución de las NavesTierra, en términos estructurales y sistemas. Apenas estamos arañando la superficie de un concepto que nos permitirá navegar a través del futuro en paz con el medio ambiente. Las evoluciones estructurales son presentadas en este capítulo junto con otras técnicas e información que nos ha sido requerida para hacer que todos los aspectos de la NaveTierra sean más sencillos dentro del alcance del dueño/constructor.

¹ NdT: Ver otras en este link: https://argentinaunidadporlapermacultura.crowdmap.com/main?!=es_AR

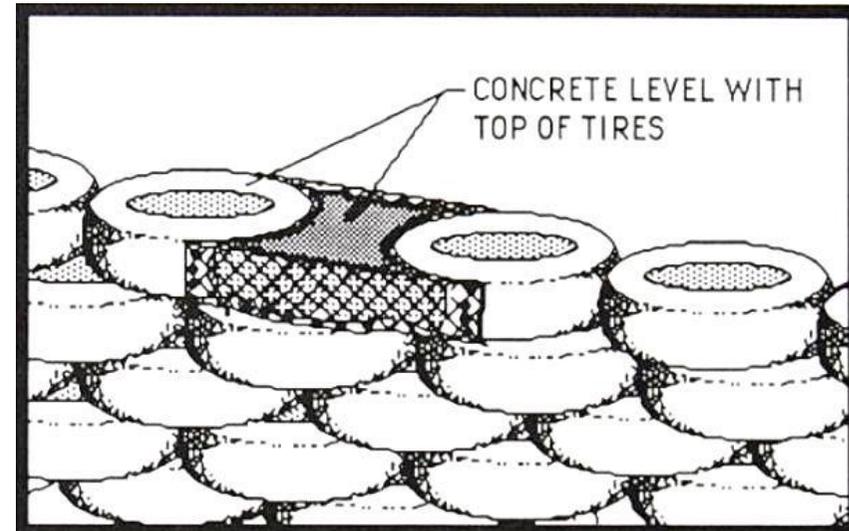
BLOQUES SEPARADORES DE CONCRETO

El Volumen I de NaveTierra (página 95) muestra medios bloques hechos de madera tratada revestidos en plástico. Hay dos condiciones donde estas situaciones de bloquear ocurren. Ambas pueden ser ejecutadas con concreto en vez de con madera, como un método alternativo y a veces más sencillo. Debemos hacer notar que *el planeamiento de las hileras de neumáticos antes de ser apisonados evita la mayoría de los usos de bloques.*

Un medio bloque que se requiere en el medio de una hilera puede ser hecho clavando una malla metálica doble a los neumáticos en ambos lados del espacio a ser rellenado. Clavos galvanizados para techo de 5cm se usan por ser lo suficientemente largos para tener un buen agarre en los neumáticos, y lo suficientemente cortos como para clavarlos fácilmente. Si hay espacios donde el concreto puede caer a través, obtúralos con cartón antes de volcar el concreto.

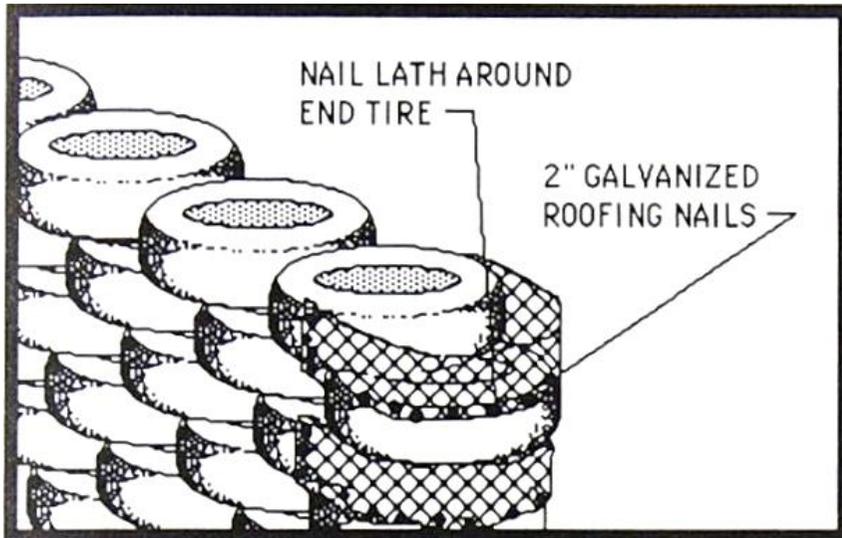


Una vez que la malla está asegurada a los neumáticos puedes comenzar a volcar el concreto. Éste es una mezcla 3-4-5, 3 de cemento, 4 de arena y 5 de grava, con el añadido de un puñado de fibras de ingeniería que recomendamos para todo el concreto. Las fibras de ingeniería pueden ser obtenidas de un vendedor local de hormigón. El concreto debería ser volcado a nivel con la cara superior de los neumáticos para recibir la próxima hilera.

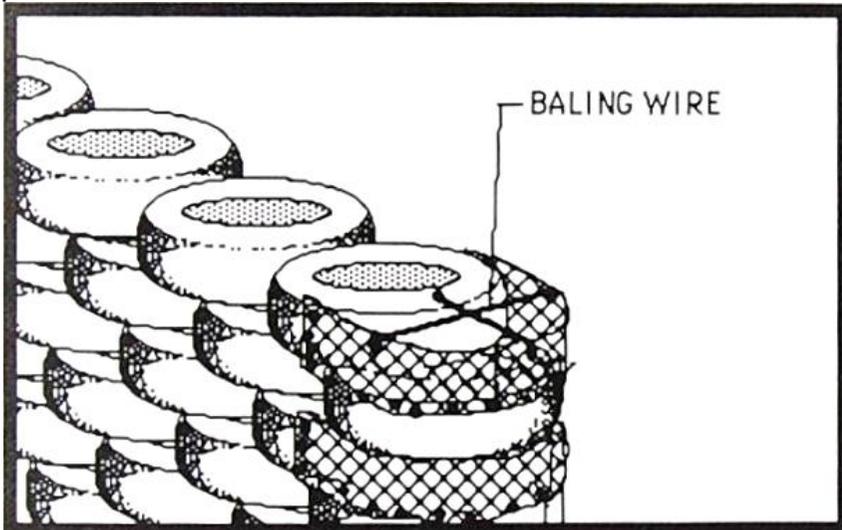


MEDIOS BLOQUES DE CONCRETO

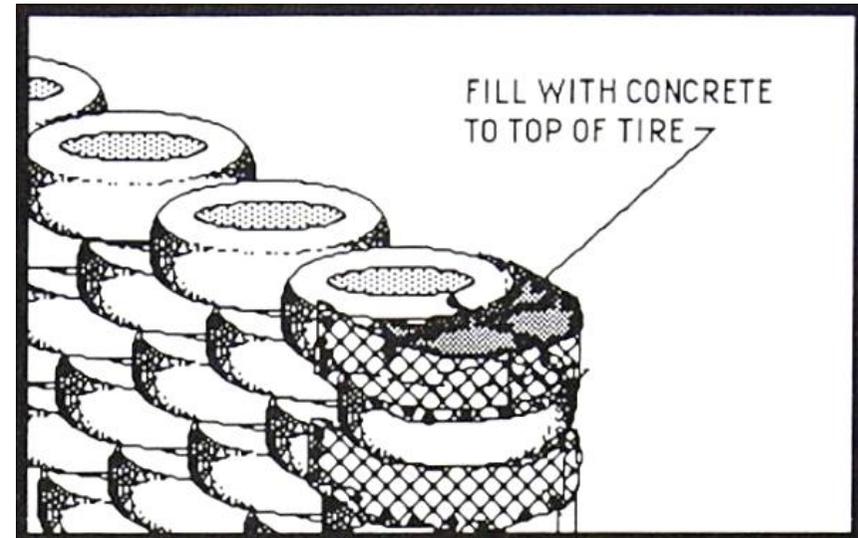
Los medios bloques en los extremos de las paredes de neumáticos pueden ser formados con un procedimiento similar. La malla metálica es clavada en una de los lados del neumático con clavos galvanizados para techo de 5cm. Luego se envuelve la malla alrededor del neumático inferior y se clava en el otro lado del mismo neumático. La malla es también clavada a la cara superior del neumático inferior para sostener el concreto, como se muestra en el diagrama siguiente.



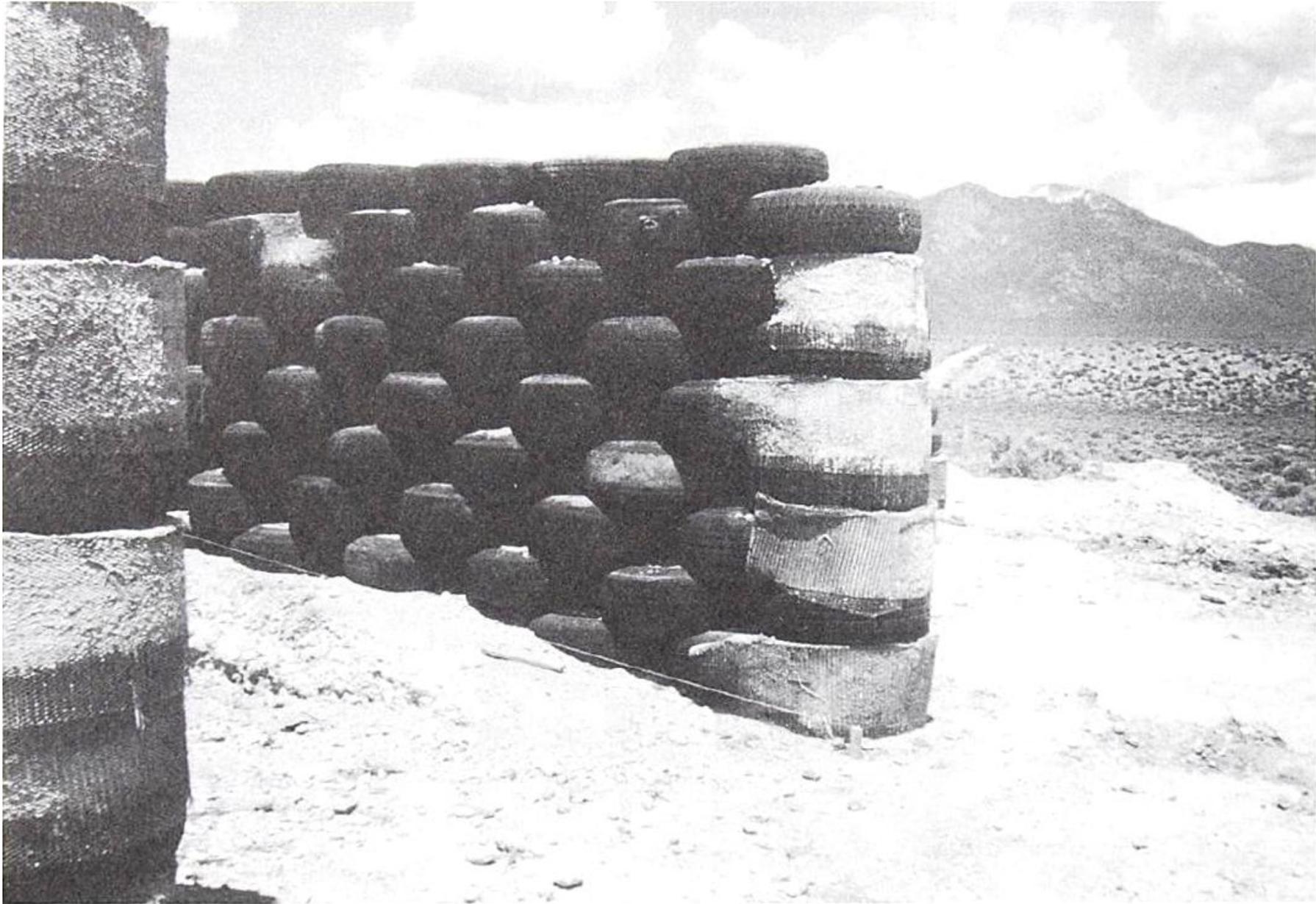
En un bloque extra grande es necesario a veces añadir alambre de fardo, como se muestra debajo, para aumentar la resistencia y mantener la forma de la malla, ya que se puede embolsar cuando se vuelca el concreto.



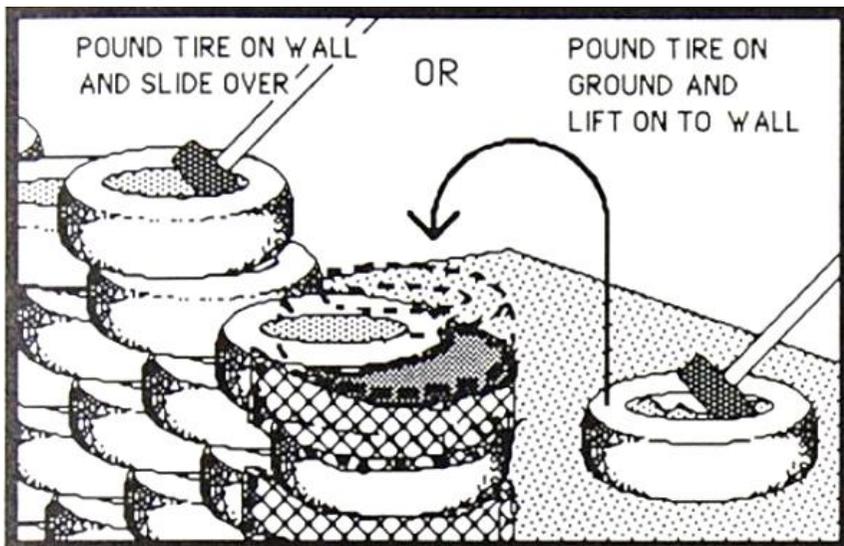
Ahora la forma está lista para ser rellena con concreto.



Cuando el concreto se asentó (usualmente toma una noche) puedes comenzar a apisonar la hilera superior de cubiertas. Si detienes el apisonado de las cubiertas una hora o dos antes del fin del día, tendrás tiempo para hacer la malla y volcar todos los bloques de concreto para que puedan endurecerse durante la noche y estar listos para más apisonado la mañana siguiente. La ventaja del concreto es que es más rápido barato y usa menos herramientas y materiales que la técnica con madera. La ventaja de la técnica de madera es que no tienes que esperar un día para que el concreto se asiente para apisonar los neumáticos encima. Esto es realmente la única ventaja de la madera, por lo que recomendamos la nueva técnica de hacer bloques con concreto cuando el tiempo lo permita. Si el tiempo es un factor y quieres usar los bloques de concreto, hay un truco para continuar apisonando cubiertas con el concreto fresco. Requiere que apiones los neumáticos más alejados de la pared o que los apiones en el suelo y luego los levantes o deslices el neumático suavemente sobre el concreto húmedo (ver página 5).



NAVETIERRA DE GREG Y MARJORIE HARFORD MOSTRANDOS MEDIOS BLOQUES DE CONCRETO.

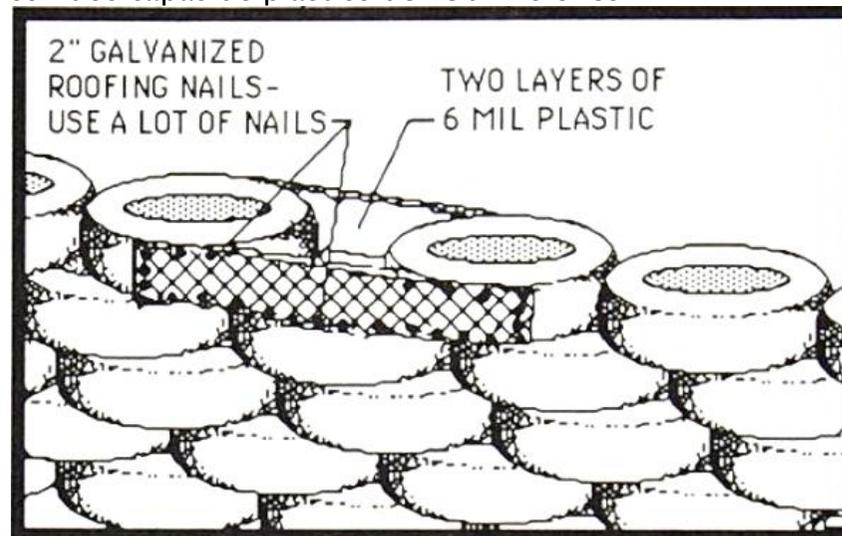


BLOQUES ESPACIADORES DE TIERRA APISONADA

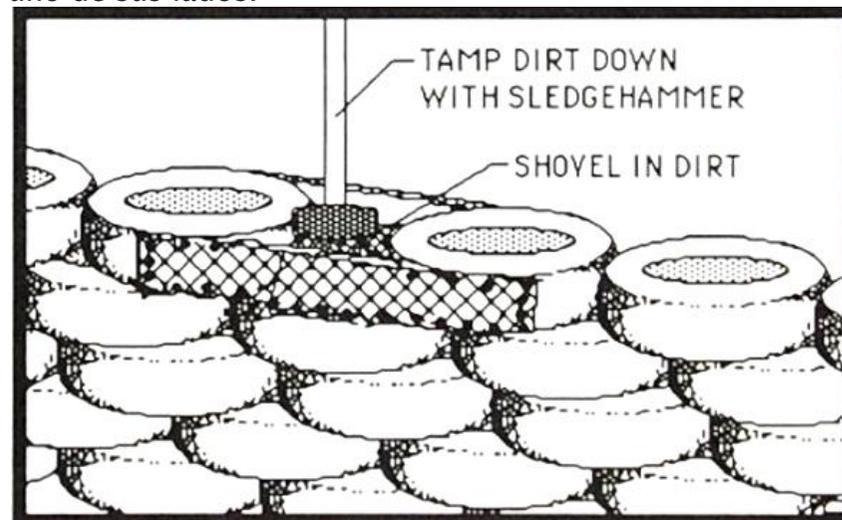
También desarrollamos un separador de tierra apisonada. Las ventajas de este método son el costo u los factores ambientales relativos a la reducción en uso de concreto. El único costo es una doble pieza de malla metálica, plástico de 150 micrones y un puñado de clavos. La tierra es gratis. Compara esto con los bloques de concreto donde tiene que comprar arena y cemento. La diferencia básica está en la resistencia de los materiales. En situaciones donde la resistencia es de máxima importancia, como en el caso de una carga alta (o medios bloques al final de un muro de neumáticos) recomendamos que uses los bloques de concreto. En muchas situaciones, sin embargo, los bloques de tierra apisonada son más baratos, rápidos y fáciles y se construyen así.

Una doble capa de malla metálica se clava a las riendas como se mostró para los bloques de concreto con clavos adicionales al fondo de la malla sobre el neumático inferior. Usa suficientes-

—para resistir el apisonado. Luego el interior es revestido con dos capas de plástico de 150 micrones.



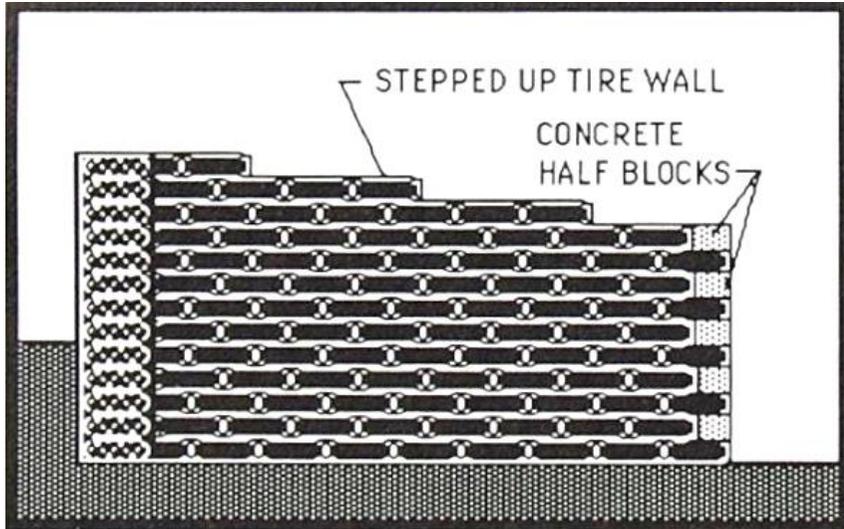
Ahora la tierra es paleada de a poco y apisonada con la maceta. Es mejor si la tierra está ligeramente húmeda. Este proceso de rellenar y apisonar es repetido hasta que el bloque esté lleno y nivelado con los neumáticos a cada uno de sus lados.



Los bloques separadores de tierra apisonada requieren un trabajo más serio y concienzudo en el formado y clavado de la malla que en el caso de los separadores de concreto, ya que la malla debe soportar el apisonado. No recomendamos medios bloques de tierra apisonada en los extremos de pared. El concreto es el mejor material aquí.

VIGA CADENA DE LATAS YT CONCRETO

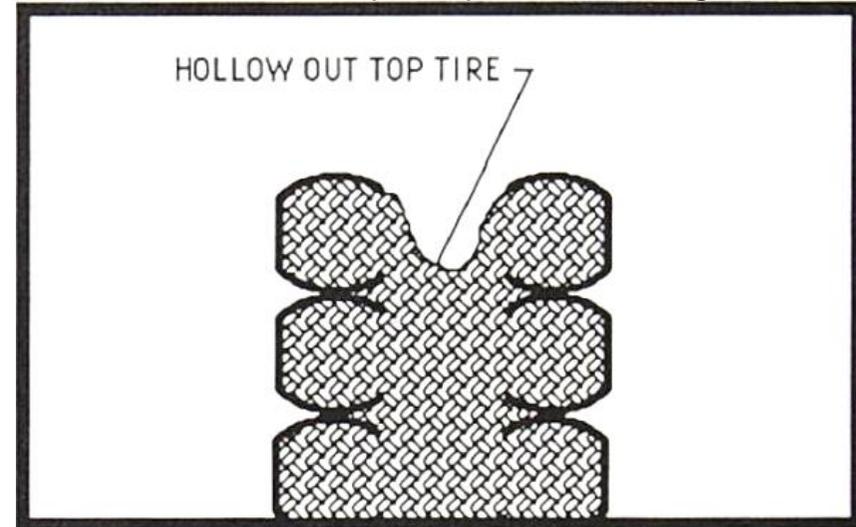
La viga cadena de latas y concreto es más efectivamente usada en una construcción que tiene una pendiente de techo pronunciada. En esta situación los neumáticos no terminan en una hilera nivelada, sino que escalonados, varios escalones.



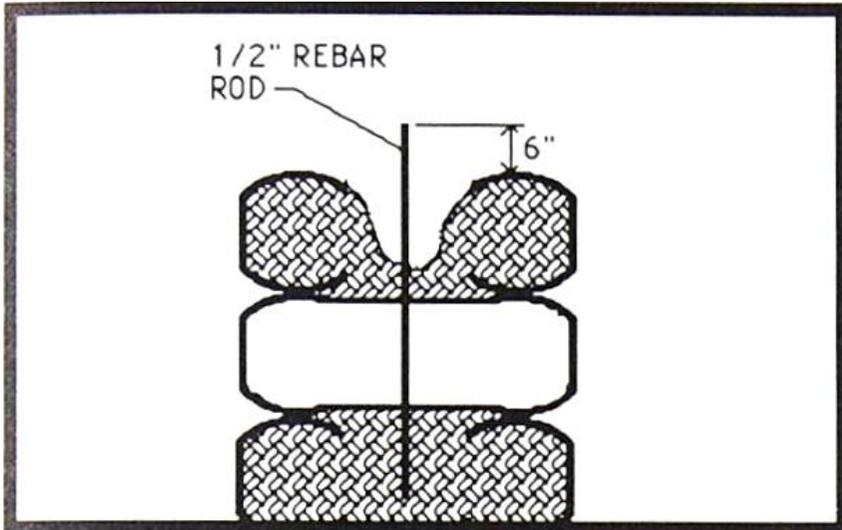
La viga cadena conecta todos los niveles más fácilmente que los pasos de bloques de madera requeridos con una viga de unión de placas de madera. La viga cadena de latas y concreto provee una plataforma continua para la estructura del techo. Otra ventaja de esta viga es la reducción en la cantidad de madera usada en una NaveTierra. En muchos-

-casos el concreto es más barato que la madera y requiere menos herramientas. *El concreto es además un material más permanente que la madera.*

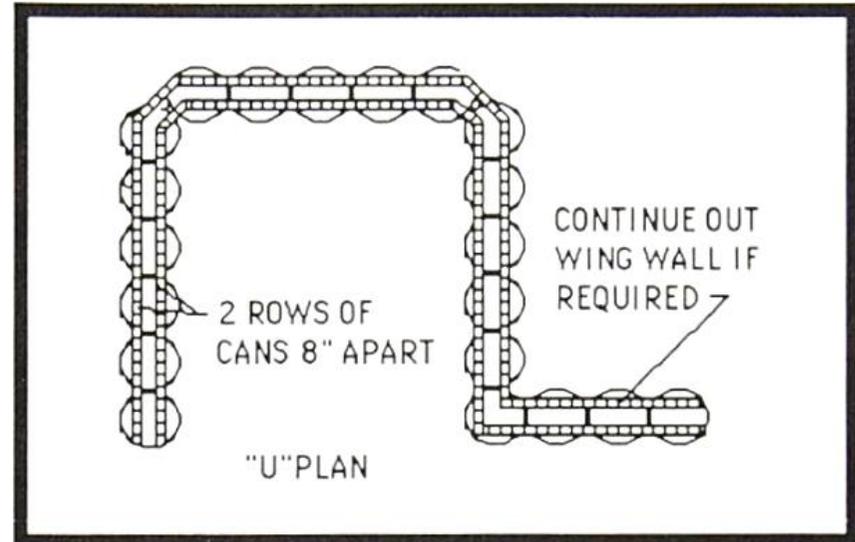
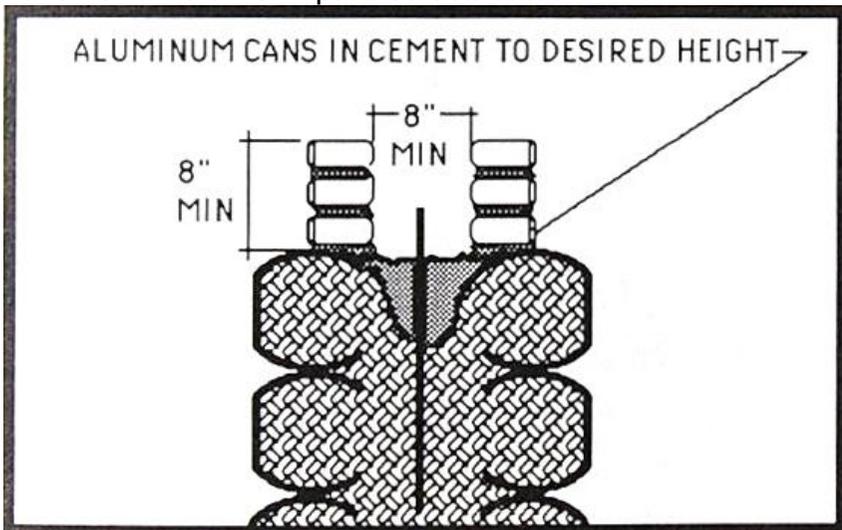
El primer paso de la viga es ahuecar el centro de cada neumático en la hilera superior para recibir la viga.



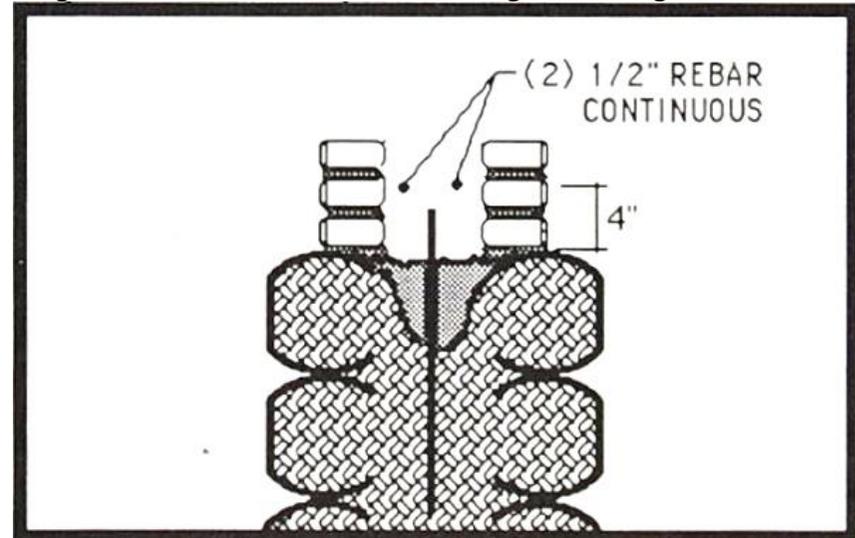
Esto conecta la viga a cada neumático de la hilera superior. Clava un hierro redondo de 1 metro dentro del muro dejando 150mm sobre la cara superior de último neumático. Intenta apuntar el hierro entre los neumáticos en la segunda hilera para que no tengas que perforar un neumático con el hierro.



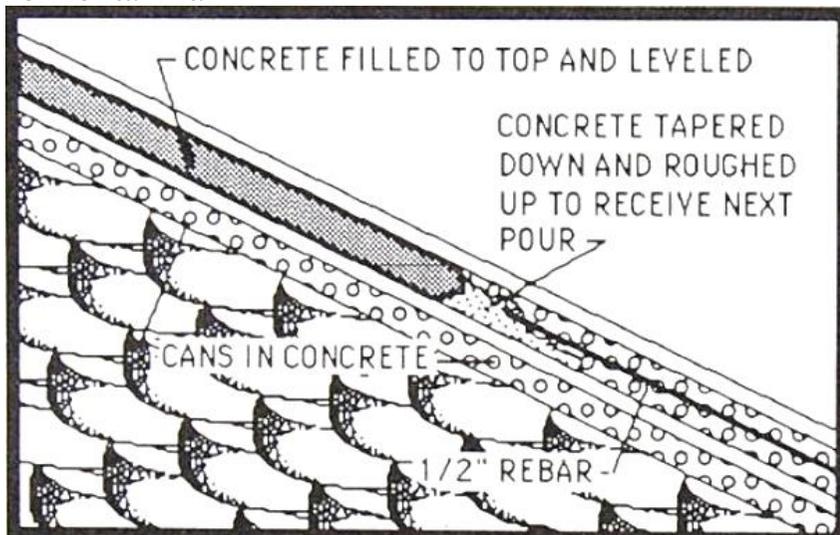
Cuando todos los hierros han sido ubicados, puedes comenzar a poner latas en la cara superior del muro de neumáticos. Dos filas de latas son depositadas dejando un espacio entre ellas de 20cm mínimo. Ve página 158 de NaveTierra Volumen I para colocar latas.



Cuando los muros de latas están completos, (2) instala hierros de 1/2" horizontalmente en el espacio entre las latas. Este hierro debería ser continuo. Los 6 metros deberían solaparse 45cm donde se necesite una unión, y vincularlos con alambre de fardo para conseguir una longitud continua de hierro a lo largo de la viga.



Este hierro horizontal debería ser instalado 10cm por encima de la cara superior del neumático. Esto puede ser conseguido alambrando con alambre de fardo o volcando una viga de 10 cm de espesor, colocar el hierro encima y luego seguir volcando el concreto. Nunca dejes una unión horizontal fría.²



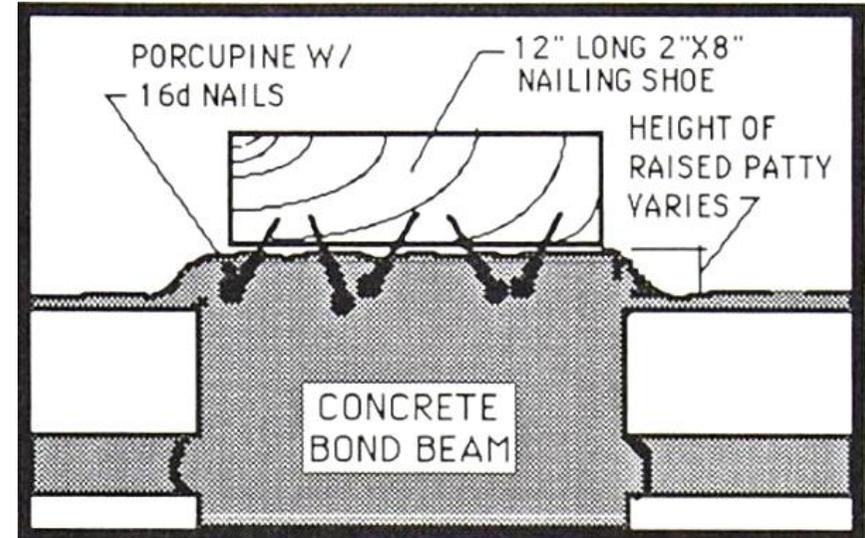
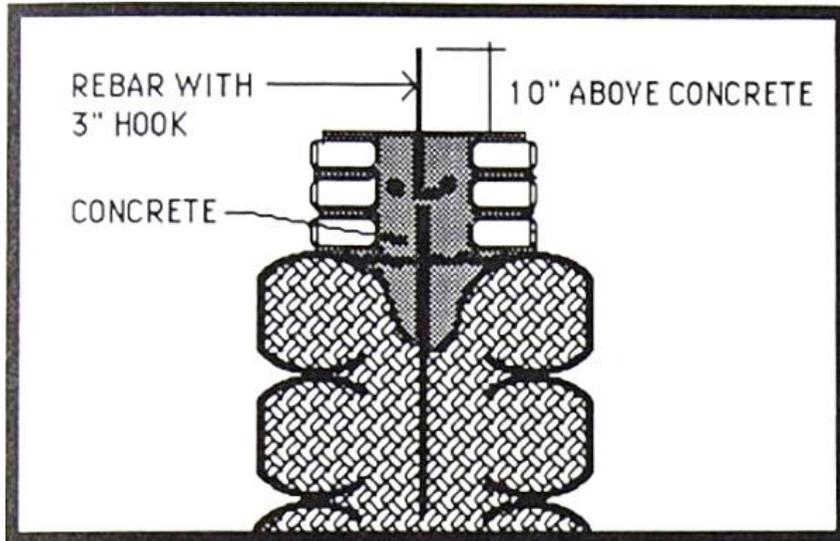
Cuando el concreto es colado en la cavidad, conviene colar la viga de una vez ya que cualquier unión fría en el concreto debilitará esta estructura. Si las uniones frías no se pueden evitar, haz un chanfle en el extremo de la colada y golpéala un poco para que tenga aspecto rugoso para recibir la futura colada.

Luego que el concreto es volcado y mientras está fresco se deben tomar provisiones para la estructura del techo. Si se usan vigas, un hierro vertical con un gancho de 75mm en el extremo se ubica en el concreto fresco en la ubicación requerida. El hierro debe ser sobresalir 25cm (10") para permitir el suplementado de la pendiente para las vigas. (Ver NaveTierra Volumen I, paginas 104-109).

² NdT. Se necesita del aporte de un arquitecto que mejore la traducción de "horizontal cold joint)

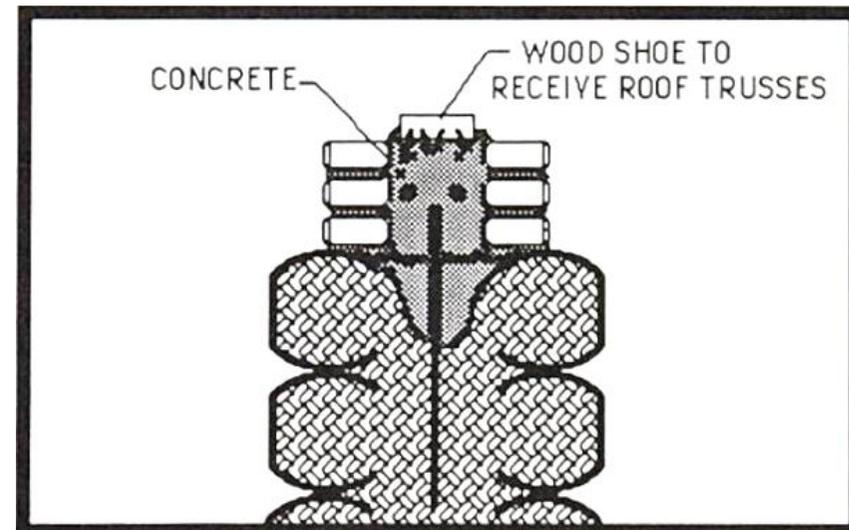


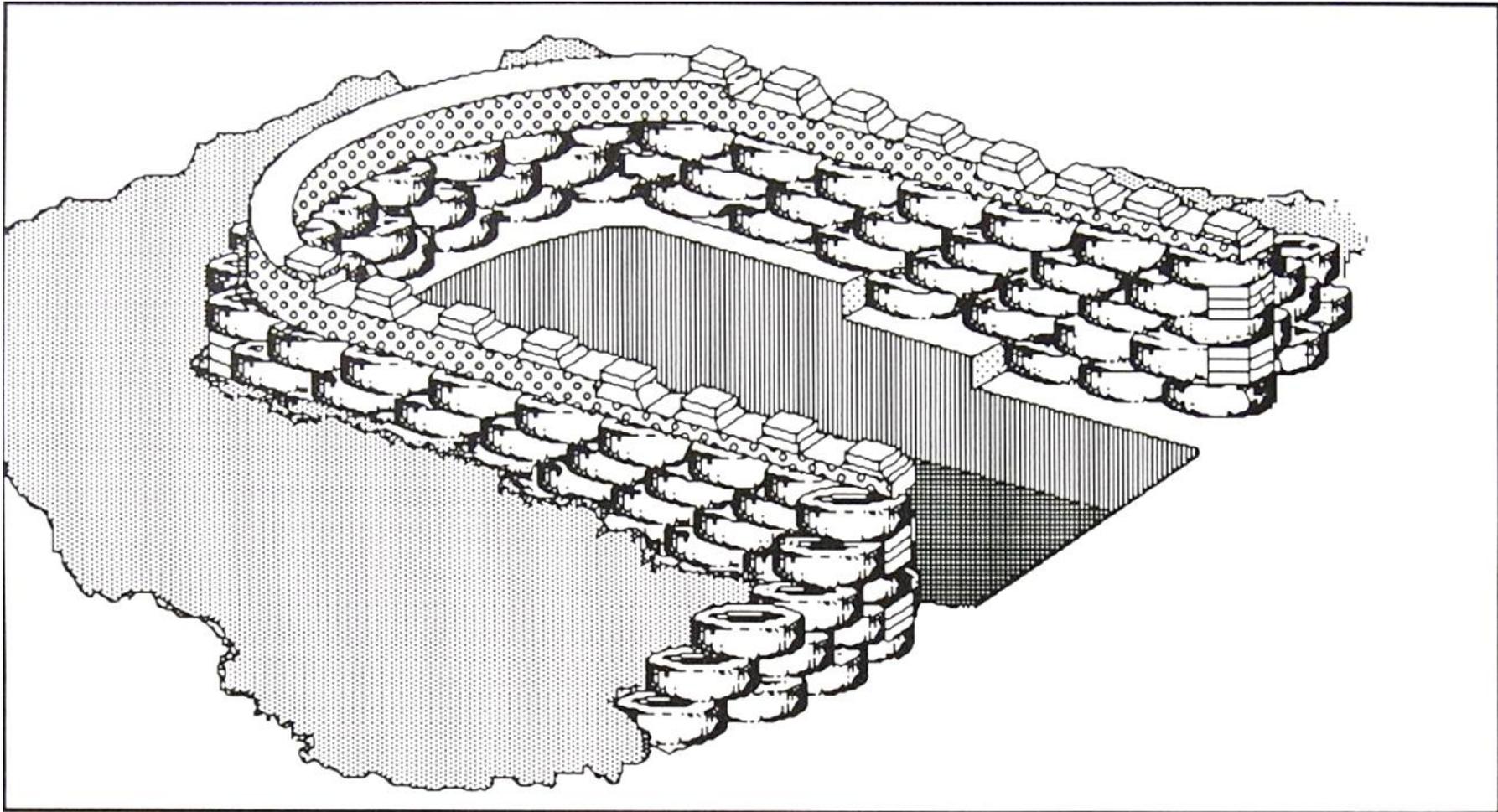
Nota que la cara superior de la viga de vinculación está nivelada y escalonada. Nunca vincules vigas a una viga de vinculación con pendiente.



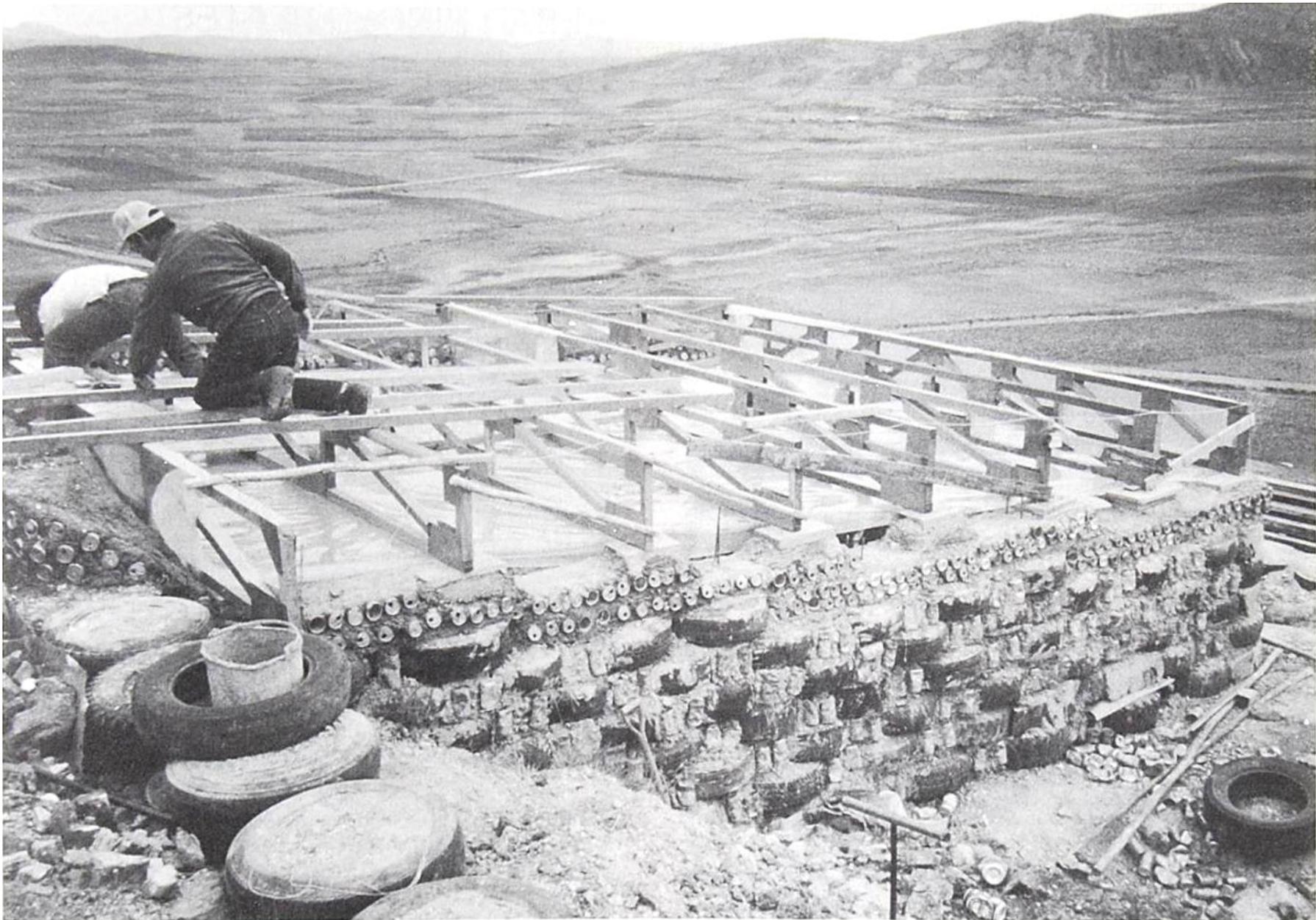
Las vigas no están disponibles en muchos lugares, por lo que hemos desarrollado un sistema de cabriadas que puede ser usado cuando no se consigue madera dura. Si se usan cabriadas, una zapata de madera se inserta en la viga mientras está húmeda. Esta zapata está hecha de madera tratada a presión de 38mm, de 5x20cm y es de 300mm de largo. Se clava estilo puercoespín (NaveTierra Vol. I Página 157) con clavos 16d y se asienta dentro del concreto fresco.

Estas zapatas de madera permiten el anclaje y suplementado de las cabriadas para una pendiente apropiada. Asegúrate que estas zapatas se instalan niveladas y no en pendiente. Nunca instales cabriadas en una zapada en pendiente. Mira la foto en la página opuesta.



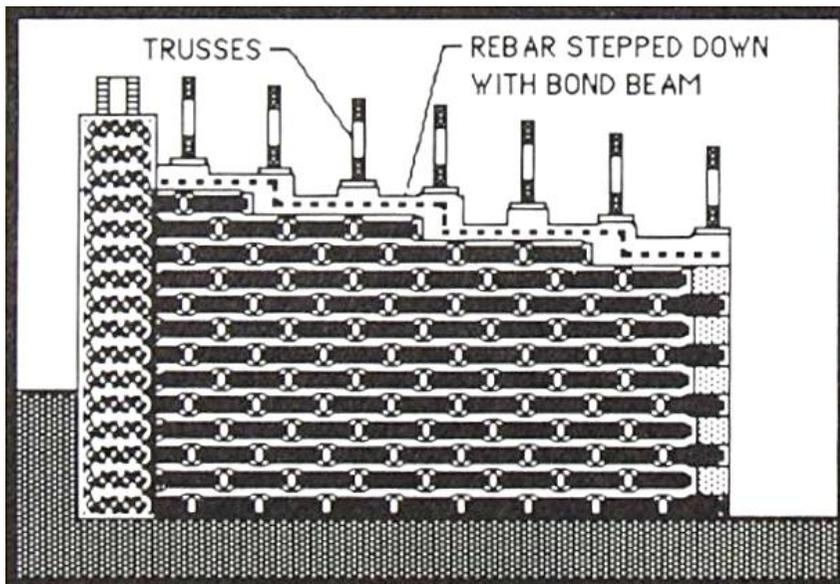
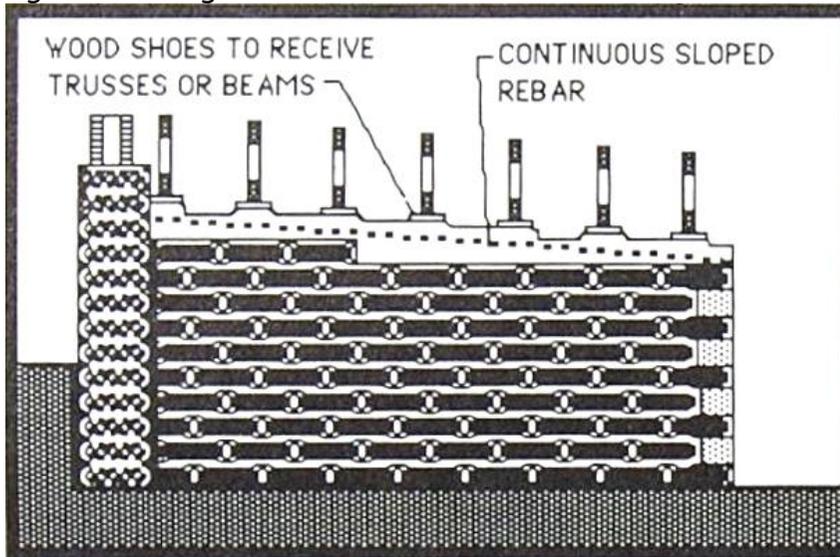


TÍPICA U DE NAVETIERRA CON VIGA CADENA DE LATAS Y CONCRETO Y ZAPATAS DE CLAVADO DE MADERA PARA EL MONTAJE DE CABRIADAS.



NAVETIERRA A 4600 METROS EN BOLIVIA MOSTRANDO EL ÁNGULO DIFERENTE PARA EL INVERNADERO PARA EL SOL ALTO CERCA DEL ECUADOR.

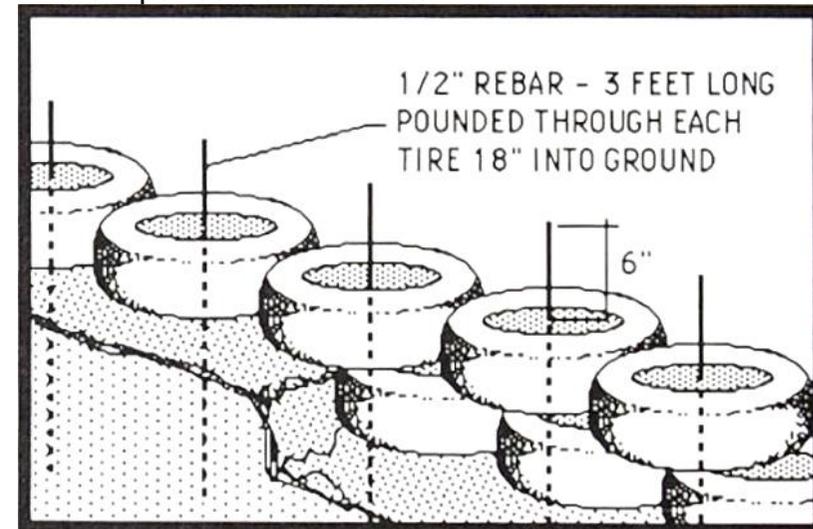
Dependiendo de las condiciones del muro de neumáticos, el hierro horizontal tendrá pendiente hacia abajo de manera continua o escalonada, como se muestra en los siguientes diagramas.



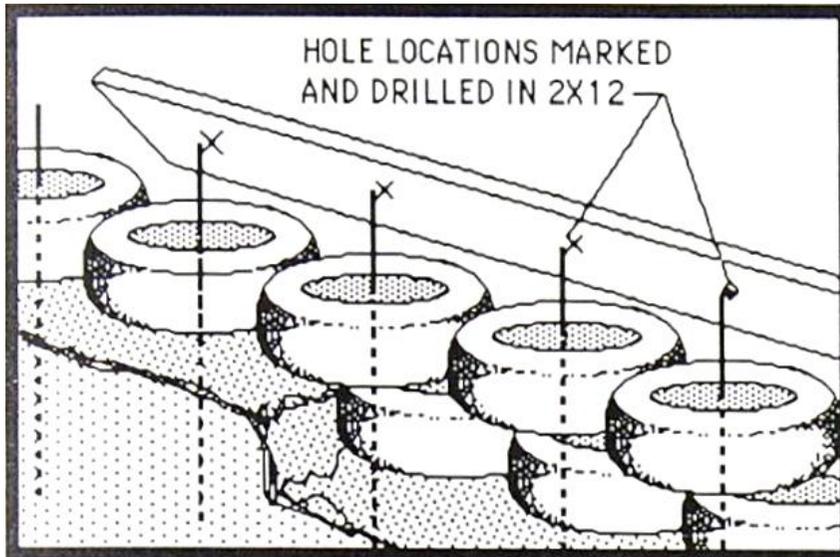
PLACAS CLAVADAS CON HIERROS

En algunas situaciones, las NavesTierra son construidas con sólo una a tres hileras de neumáticos en una pendiente suave. Para estas NavesTierra, tenemos un método alternativo para anclar una placa de fijación de madera, a los neumáticos: El ancla de placas de hierro (ve NaveTierra volumen I, Pág. 101-103 para las placas de unión de vigas de madera). Este método puede ahorrarte tiempo y dinero ya que no requiere cemento.

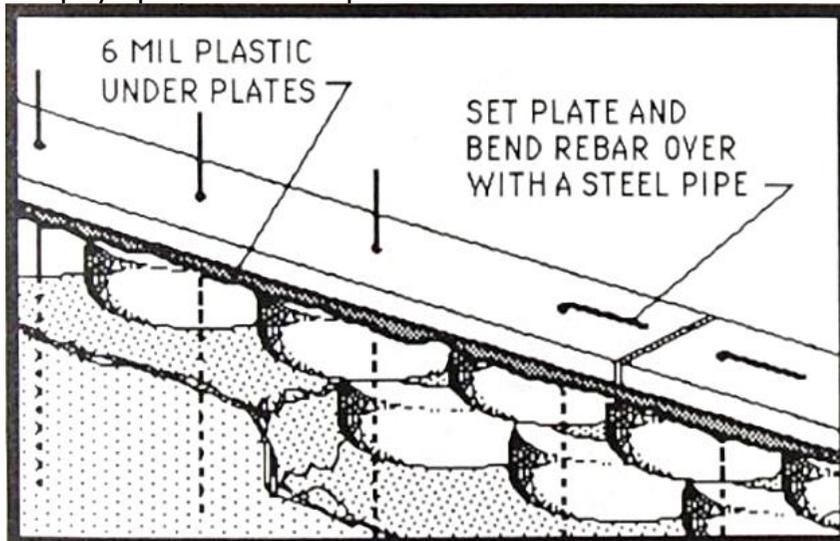
Barra de hierro del 13 (1/2") de 0,9m (3') de largo son martillados y clavados a través de los neumáticos con una maza, al menos 45cm (18") dentro de suelo sin perturbar (la profundidad de 3 cubiertas), dejando una saliente de 15 a 20 cm por sobre la cubierta.



Luego se posiciona una primera capa de madera de 30x5cm (12x2") sobre los neumáticos y los hierros. *Asegúrate de colocar previamente una cubierta plástica de 150 micrones (6 mil) sobre los neumáticos. Se contramarkan los agujeros con las anclas de hierro posicionando la madera en su ubicación y martillando. Refuerza el marcado con un lápiz donde quedó la indentación.*

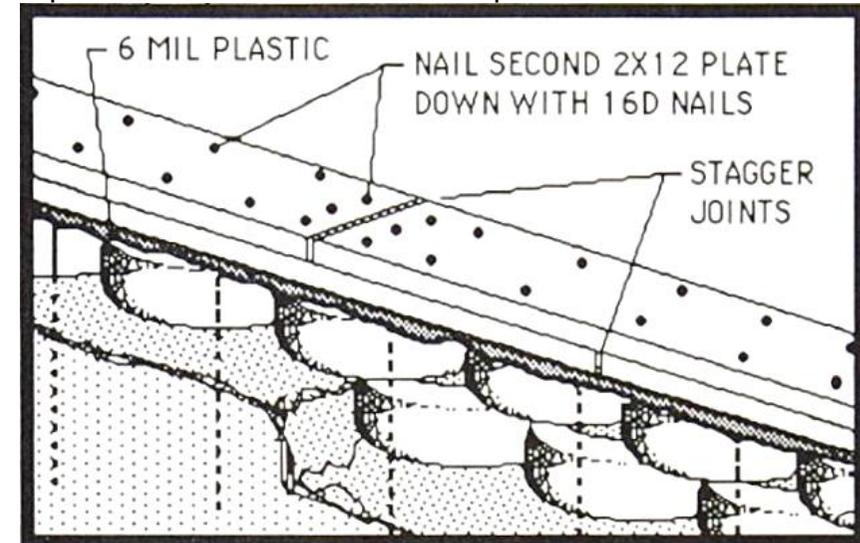


La placa se coloca sobre las cubiertas y el hierro que está sobresaliendo de la placa se dobla con la ayuda de un caño y un martillo. Haz ranuras con una moto sierra donde quedaron los hierros doblados para que la segunda placa se apoye plana sobre la primera.



Finalmente clava la segunda capa de madera sobre la primera-

—con clavos 16d. Mantén las uniones de la capa superior separadas de las uniones de la capa inferior.



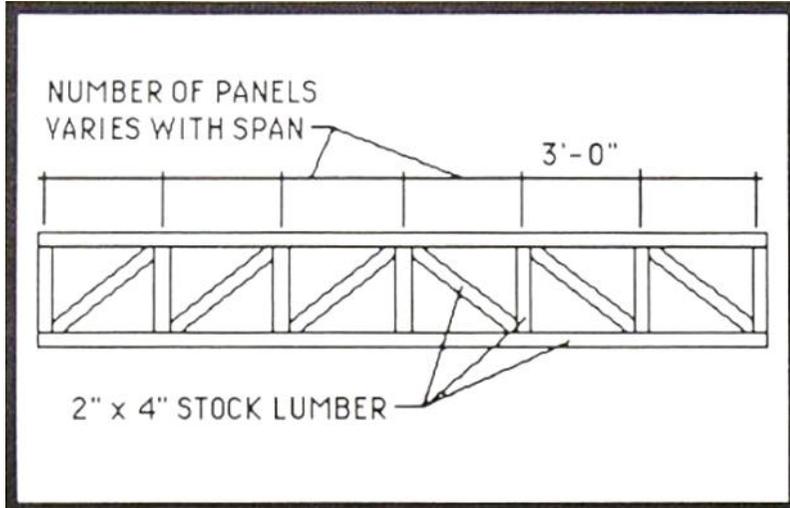
Un método alternativo es colocar primero ambas placas de madera, clavarlas con clavos, y luego pasar las barras e hierro (previo agujereado).

CABRIADAS HECHAS EN CASA

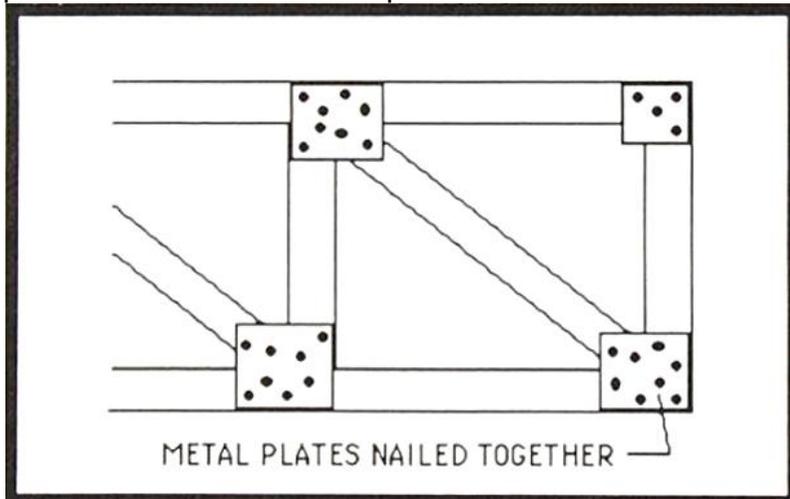
CABRIADA PANEL

La cabreada como sistema de techado tiene varias ventajas. Las cabriadas son más livianas y fáciles de manejar que una viga. Algunas áreas no tienen acceso a madera para vigas, por lo que es allí donde las cabriadas son importantes. Las cabriadas también permiten aumentar el espesor de la aislación del techo. Se pueden construir cabriadas a medida con herramientas mínimas en el sitio de trabajo, o compradas. Una cabriada es tipo una caja plana y construida de paneles a partir de listones de 5x10cm (2"x4"). La profundidad y número de paneles en la cabreada dependerá del ancho del cuarto y las cargas que deberá soportar el techo. Un tamaño promedio de panel es 90cm (3'). Si hay posibilidad de altas cargas debidas a nieve o viento en tu área, las cabriadas deberían-

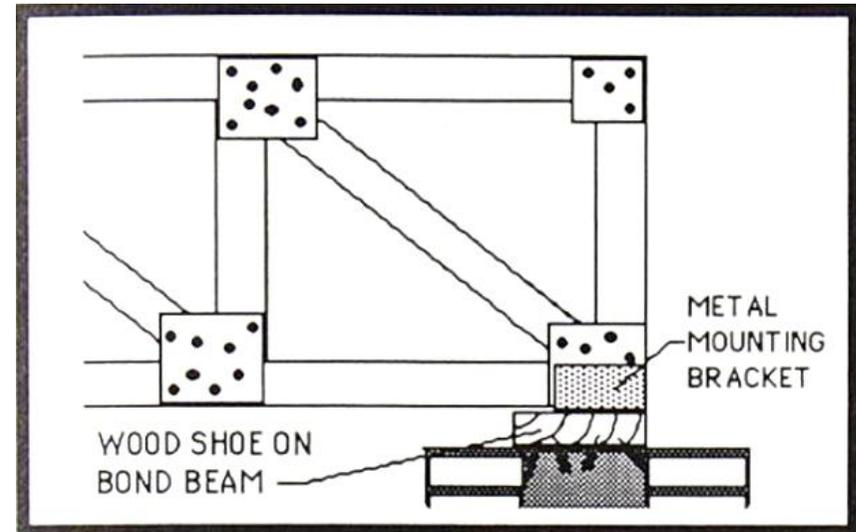
-ser revisadas por un ingeniero local, un fabricante de cabriadas, o SSA.



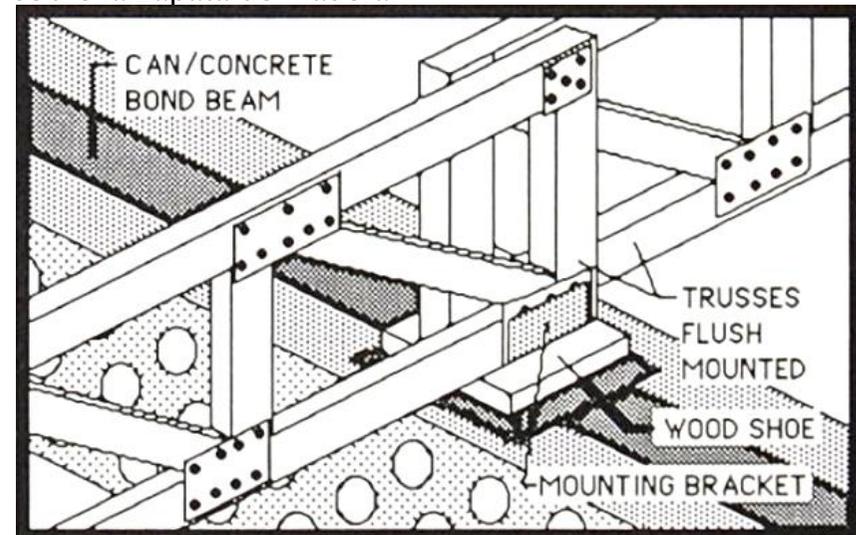
Los miembros de 5x10cm de la cabreada se conectan con placas metálicas clavadas en los listones. Estas placas metálicas se llaman "placas de cabriada" (truss plate) y se pueden obtener en una carpintería local.



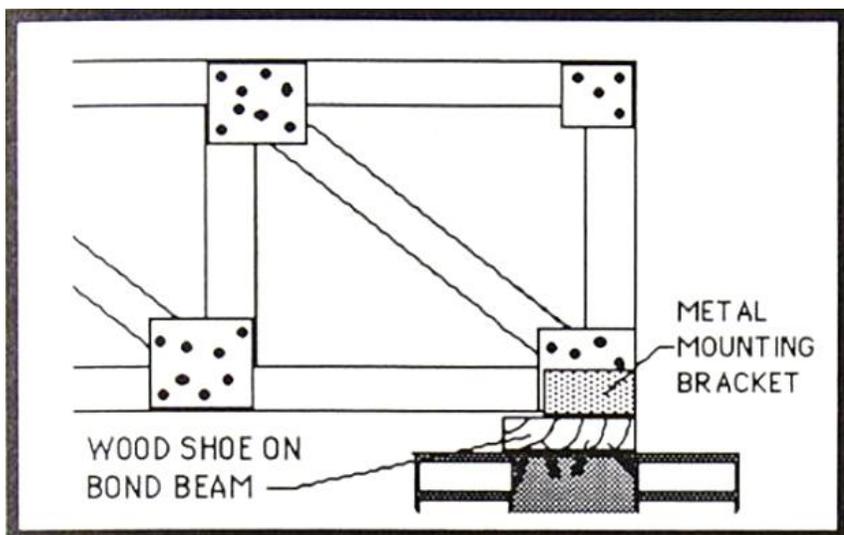
Las cabriadas se montan al ras con la cara exterior de las zapatas de madera.



En las paredes centrales se solapan las cabriadas justo sobre la zapata de madera.



La cabreada puede ser montada en el bloque-zapata preparado (previamente fijado en la viga de enlace) con ménsulas de metal disponibles en un comercio local.

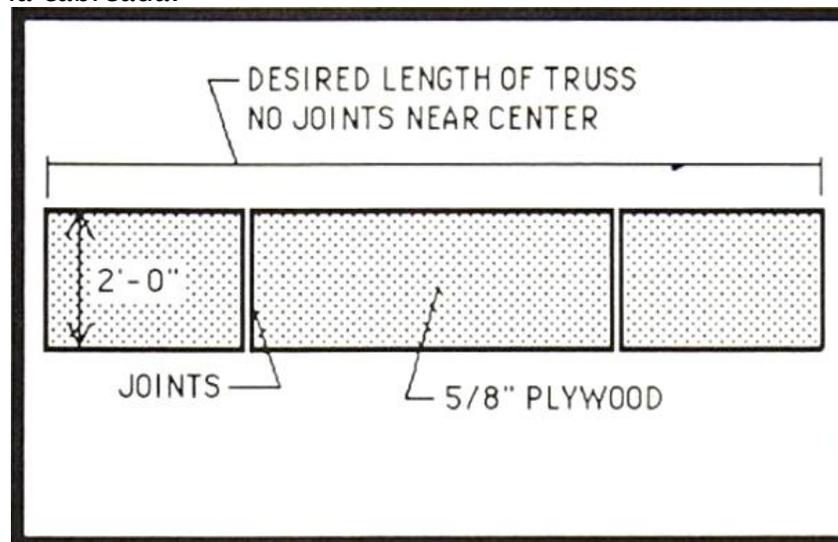


Si estás en un área que puede recibir mucha nieve o vientos, o si la envergadura es superior a 5,5m (18'), puedes requerir refuerzos adicionales en las cabriadas. Es importante que consultes a tu ingeniero estructural local o a SSA para asistencia.

A pesar que esta cabreada de panel es simple, requiere algo de habilidad de carpintería y algunas herramientas. Un constructor sin experiencia puede hacer un desastre peligroso con estas cabriadas. Por lo tanto, tenemos un segundo diseño de cabriadas que literalmente cualquiera puede hacer. Lo llamamos "cabreada idiota". Es mucho más segura y resistente. Cuesta un poco más en cuanto a materiales. La cabreada se construye con listones de 5x10cm y multilaminado CDX³ de 16mm (5/8"). Debería construirse sobre una superficie plana y requiere pocas herramientas: Una sierra circular, una escuadra, un martillo con clavos, y cola. Primero se corta el multilaminado a la mitad, con lo que te quedan 2 hojas de 0,60x2,4 metros (2x8'). Corta una de estas hojas a la mitad, para que las-

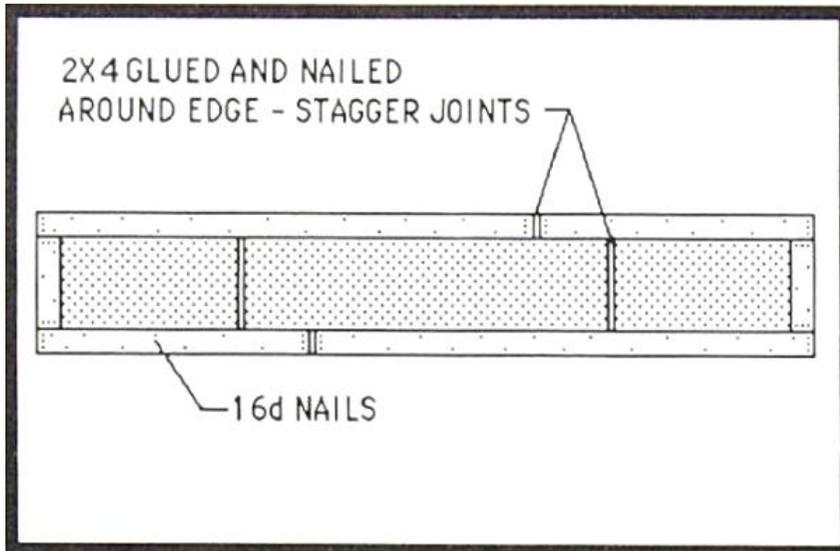
³ NdT: CDX es una clasificación de calidad de laminados (o contrachapados), significando que una cara es calidad C, otra es calidad D y el adhesivo que uno las láminas es apto exterior

-uniones del multilaminado no se den cerca del centro de la cabreada.

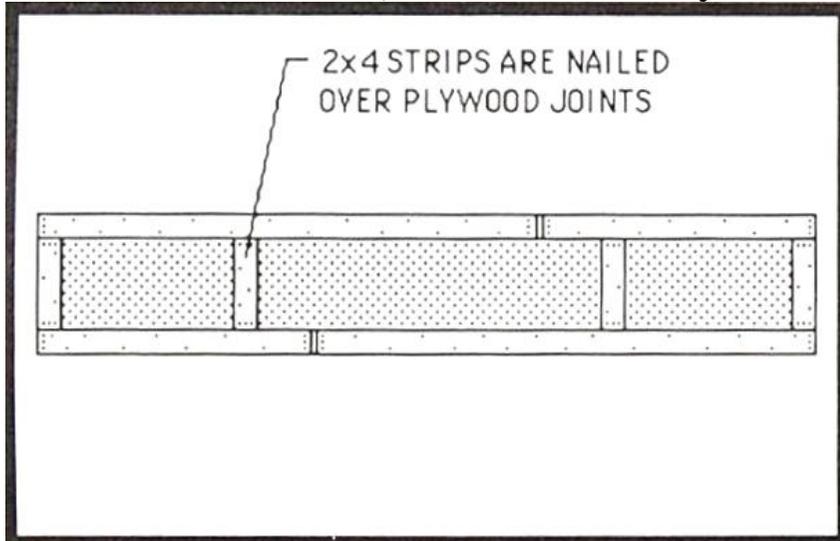


Luego se encolan y clavan los listones de 5x10 alrededor del borde del multilaminado, como se muestra en la página siguiente. El los listones de 5x10 de abajo y arriba deben ser continuos y si es posible, de una sola pieza de madera. Si no se pueden evitar las uniones, deben localizarse lejos del centro y lejos de otras uniones. **No debe haber uniones de ningún tipo dentro de una zona de 0,9metros del centro.**

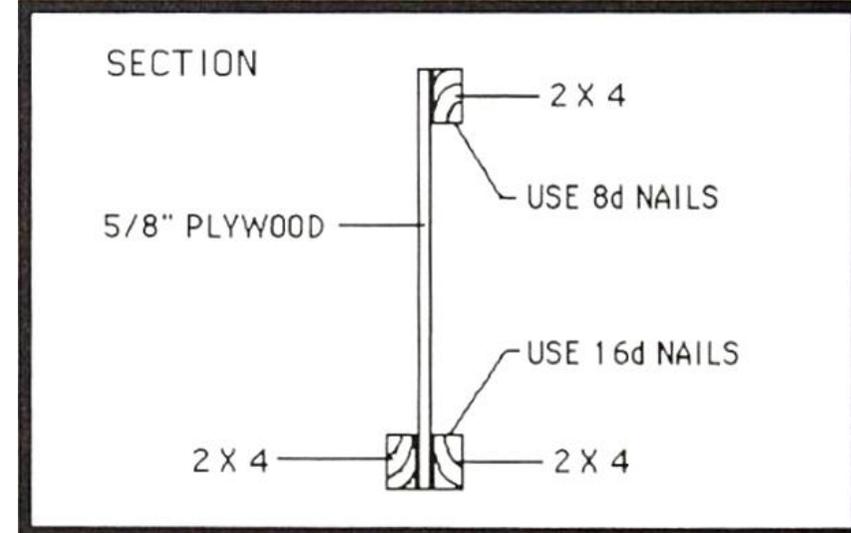
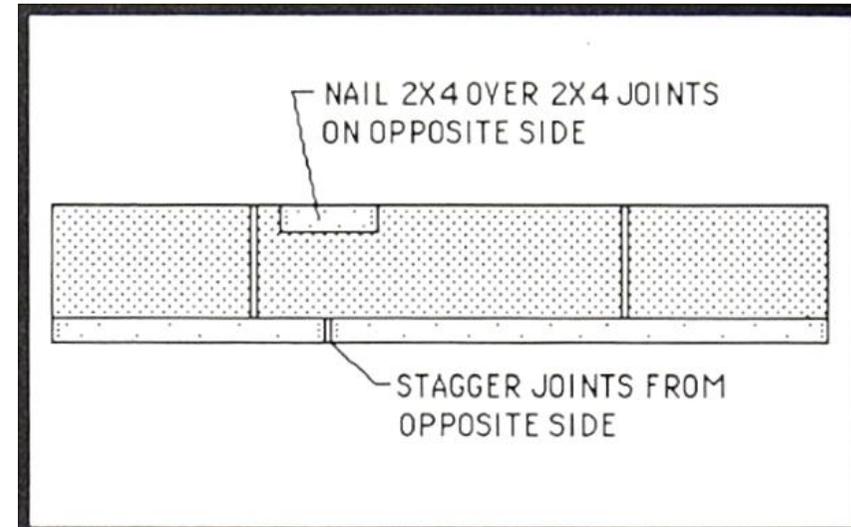
Usa clavos 8d (65mm) para el listón de 5x10 superior. Fija los listones inferiores con clavos 65mm, pero usa clavos de 90 mm (16d) para una fijación definitiva. Encola previamente todas las uniones.



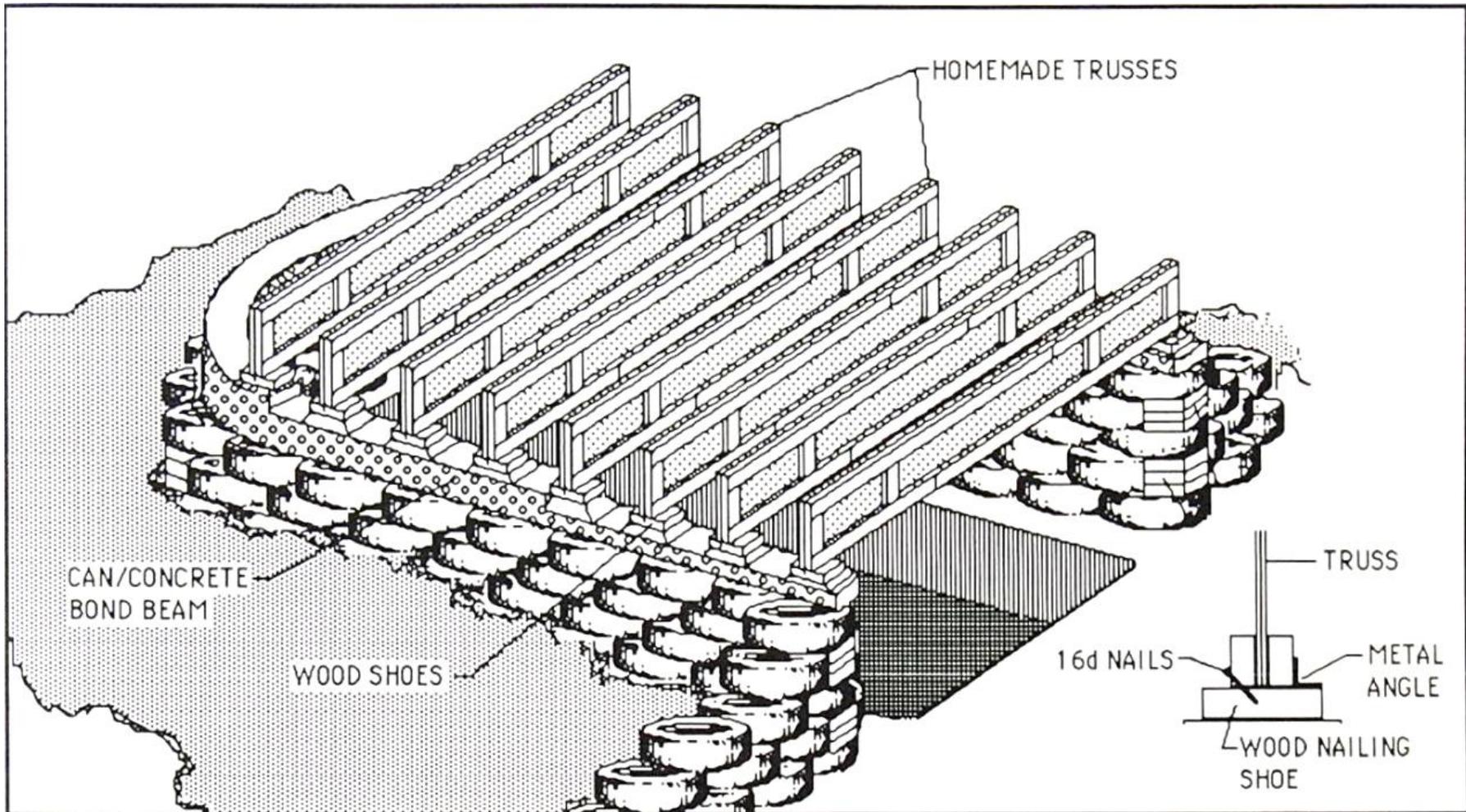
Ahora encola dos listones de 5x10cm y clávalos sobre las uniones del multilaminado, como se muestra abajo.



Ahora la cabreada se voltea y se encola y clava un listón adicional de 5x10cm a lo largo del fondo solamente, más una pequeña pieza de 5x10cm de 60cm de largo clavada donde la unión de la pieza de 5x10 del otro lado se encuentra.



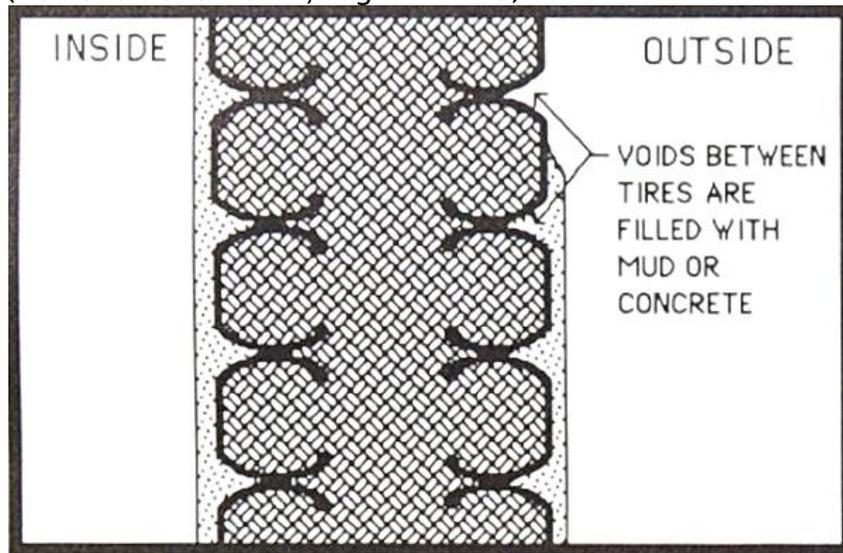
Una vez más, lo importante a recordar es que *ninguna de las uniones del multilaminado o los listones ocurra en cercanía una de la otra*. Ahora la cabreada puede ser instalada, como se muestra en la página opuesta. Estas cabriadas se pueden expandir por 6,6 metros (22'), separadas 60 cm, con cargas hasta 250 Kg/m² (50 Lb/Pie²; PSF). Para envergaduras o cargas mayores, consulta con SSA o con un ingeniero.



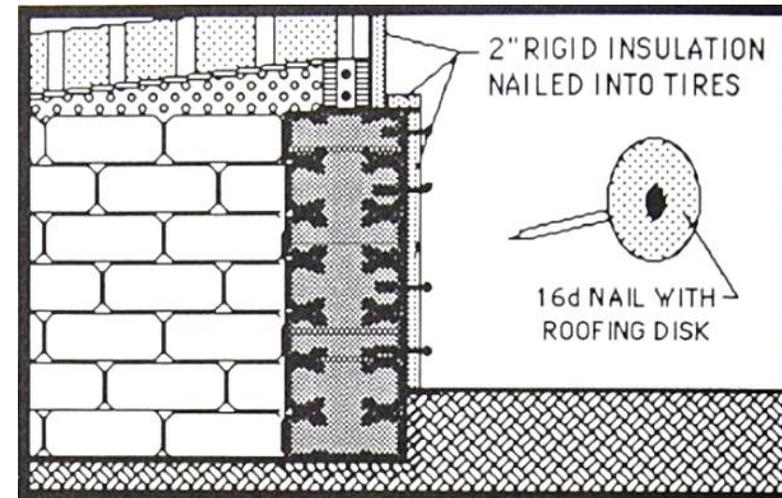
“U” TÍPICA DE NAVETIERRA CON VIGA DE ENLACE DE LATAS Y CONCRETO, Y CABRIADAS HECHAS EN CASA. LAS CABRIADAS PUEDEN SER ANCLADAS A LAS ZAPATAS CON CLAVOS DE 90mm (16d) Y/O MÉNSULAS METÁLICAS CLAVADAS.

AISLACIÓN DE SUELO DE ÁREA FRÍA

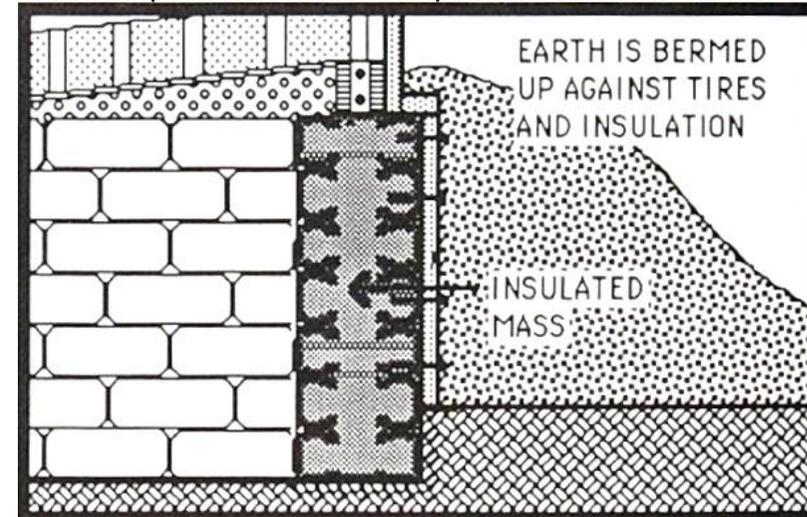
En áreas donde la estructura de neumáticos de la construcción está por encima de la línea de congelamiento, o donde la línea de congelamiento es muy profunda (1.2m o más), puede requerirse mayor aislación alrededor del perímetro. En esta situación, el muro de neumáticos se completa y los huecos entre *los neumáticos lado exterior* se completan con barro o cemento, igual que en el interior. (Ve NaveTierra Vol. 1, Pag. 174-175)



Entonces, antes que se haga el terraplén de tierra sobre los neumáticos, se clava una capa periferal de aislación de 5cm con clavos de 90mm y discos de techo como arandelas, similar a las arandelas de chapista) a los neumáticos como se muestra en el siguiente diagrama.



Ahora se puede hacer el terraplén de tierra contra el muro.

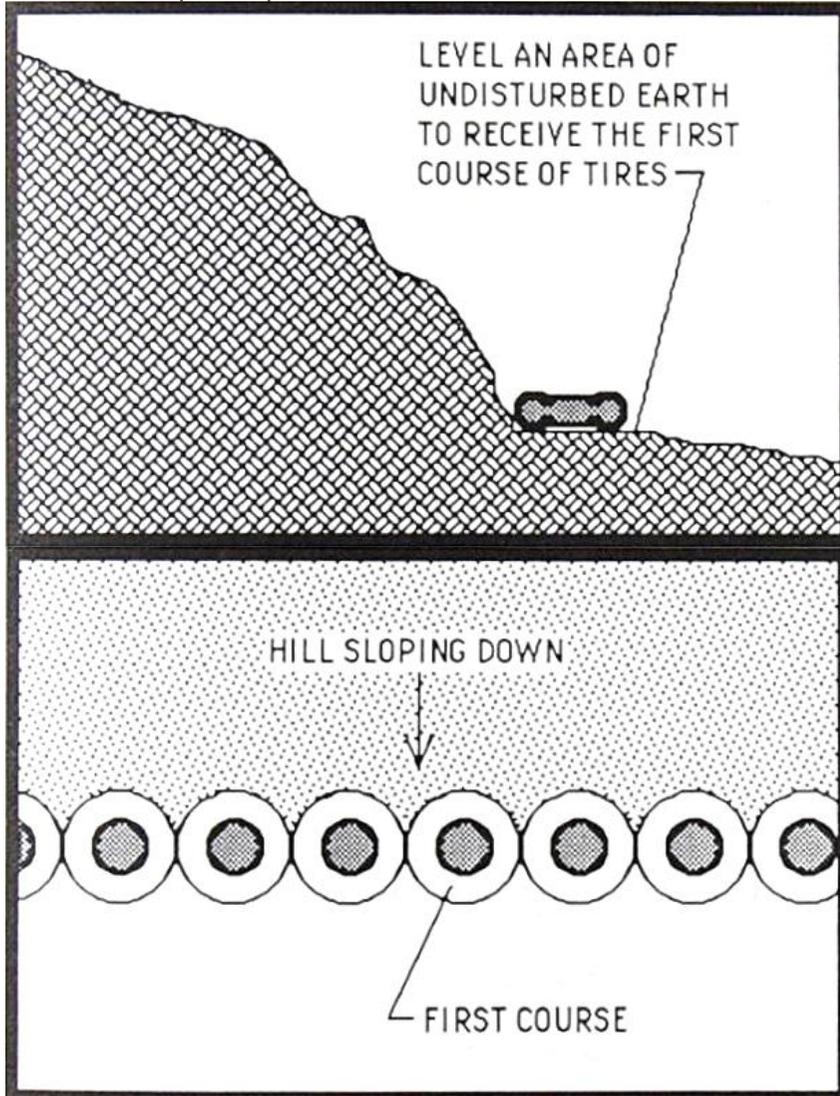


MURO INCLINADO DE NEUMÁTICOS Y MURO DE ALA

En algunas locaciones empinadas o donde los muros de la NaveTierra están por debajo del grado normal⁴, puede ser necesario un muro de retención para retener la tierra circundante.

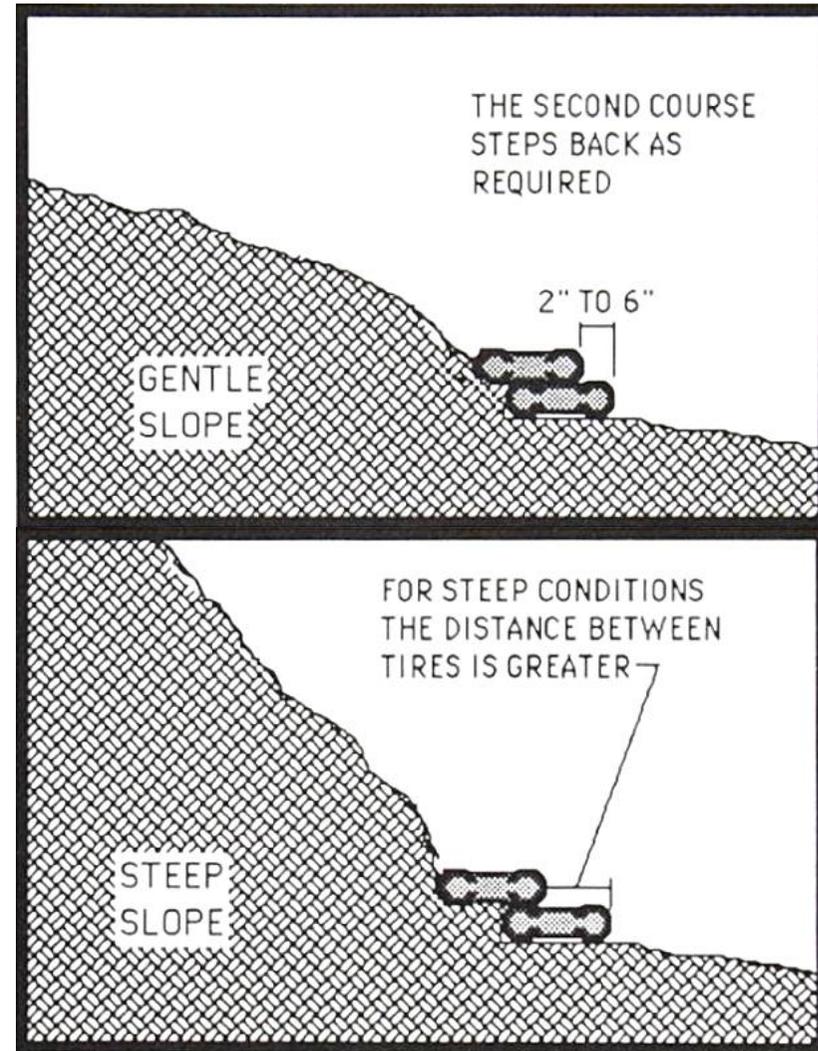
⁴ NdT: no se que se refiere con "Grado Normal"

La construcción del muro inclinado es como sigue. La primera hilera de neumáticos se apisona en la base del área a ser retenida. El área plana de tierra sin perturbar debe ser limpiada para recibir a estos neumáticos.

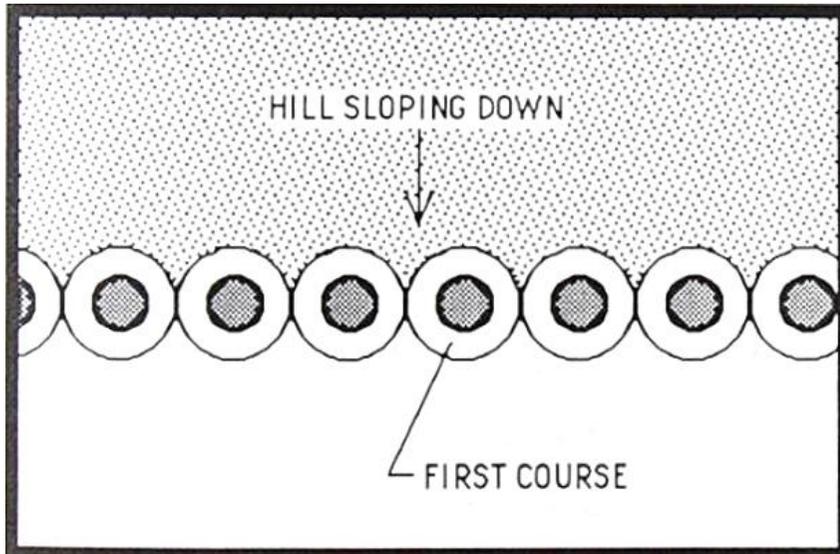


La segunda hilera de neumáticos está intercalada como los ladrillos, igual que cuando se construye un muro vertical, pero también-

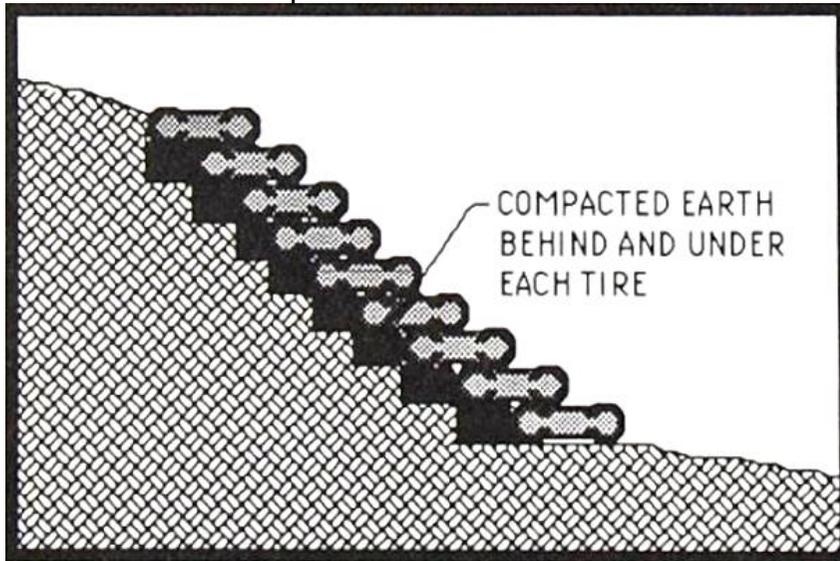
-se da un paso hacia atrás. Se puede agregar un arco para aumentar la resistencia, pero no siempre es necesario. La distancia que se escalonan los neumáticos hacia atrás en cada hilera depende de la severidad de la pendiente que se retiene.



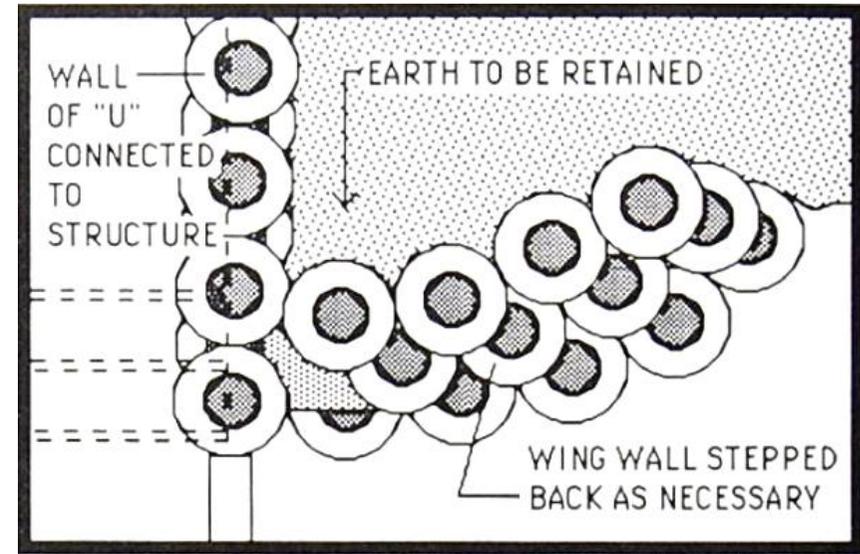
Una pendiente empinada requiere un escalonado mayor.



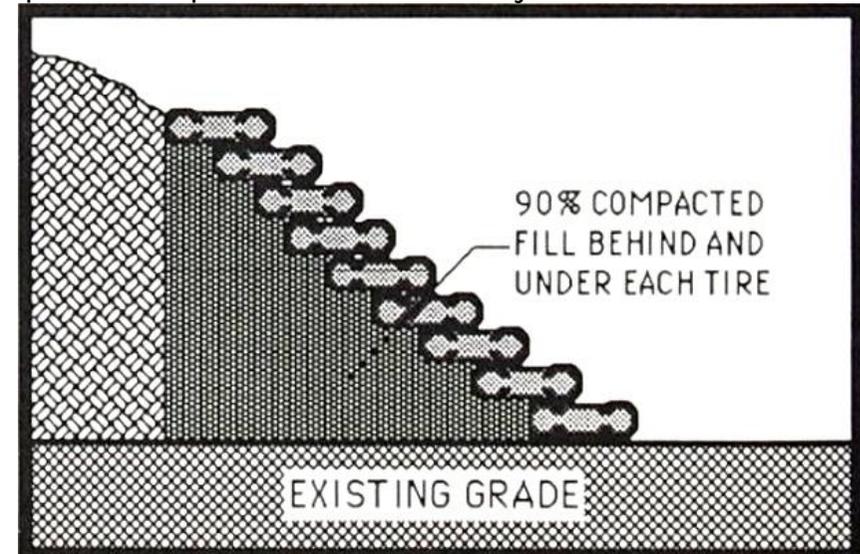
Las pasadas siguientes se hacen de la misma manera nivelando y escalonando, hasta que se llega a la altura deseada. Asegúrate de compactar la tierra detrás y debajo del muro a medida que asciendes.



Todos los muros de retención deberían reposar sobre la colina que están conteniendo. Esto es válido para los muros ala también.



El muro de la "U" es soportado por el diafragma del techo y no tiene que ser un arco como los muros libres no portantes que no son conectados a la estructura. Si el muro de retención contiene suelo de relleno, éste tiene que ser compactado a un 90% debajo del muro.

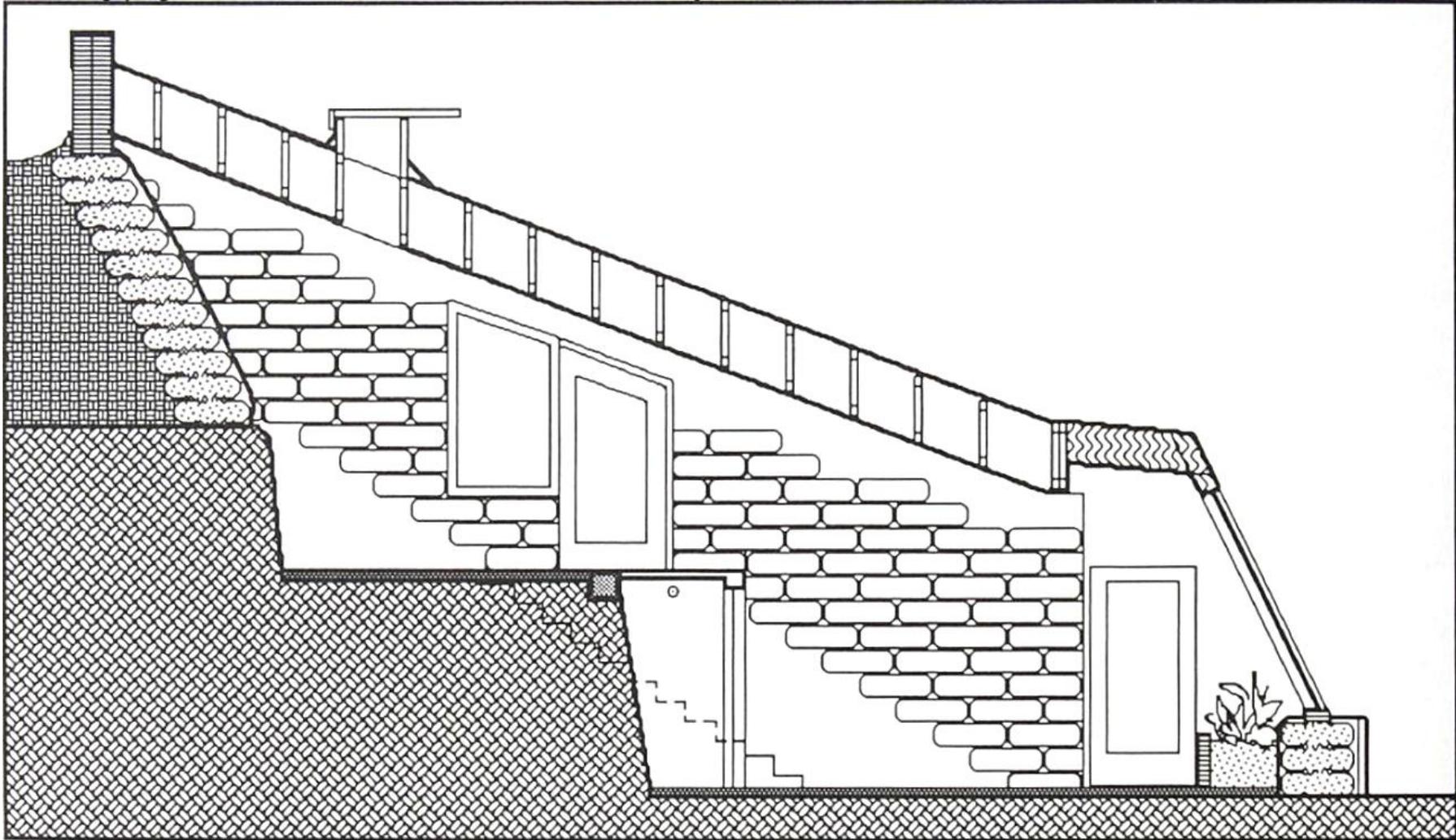




MURO DE RETENCIÓN DETRÁS DE UNA NAVETIERRA EN JAPÓN.

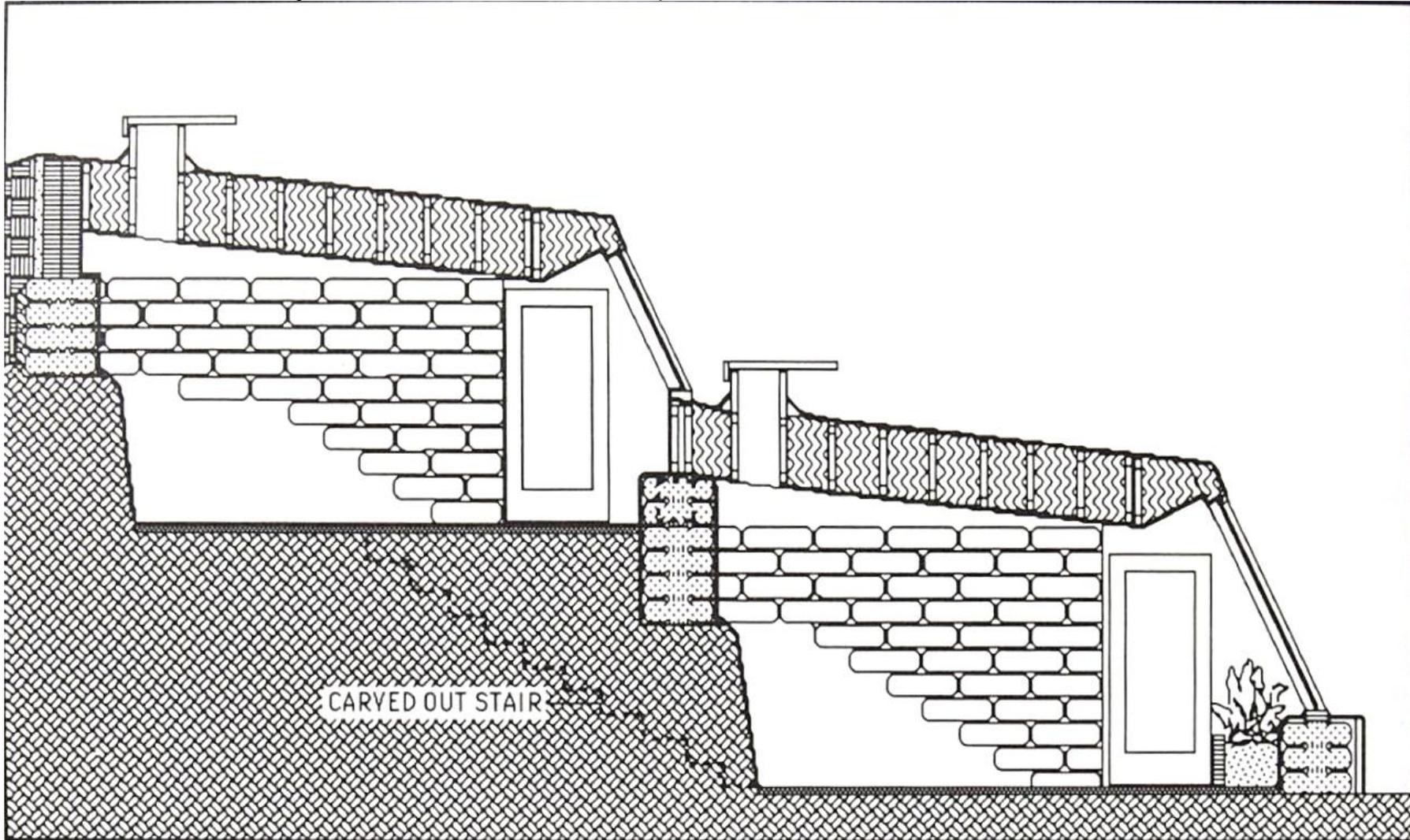
SECCIONES EN PENDIENTES PRONUNCIADAS

Para esas locaciones que tienen una pendiente pronunciada hemos diseñado NavesTierra de dos niveles que pueden acomodarse al terreno. Estas no son estructuras de dos pisos, sino dos niveles escalonados hacia atrás sobre la montaña, como se muestra en las páginas que siguen. Un arquitecto debería estar involucrado en cuanto a conceptos de guía y/o detalles arquitectónicos para estas situaciones.



ESTA CONFIGURACIÓN ES MÁS ECONÓMICA YA QUE NO REQUIERE VIDRIADO EN EL SEGUNDO NIVEL.

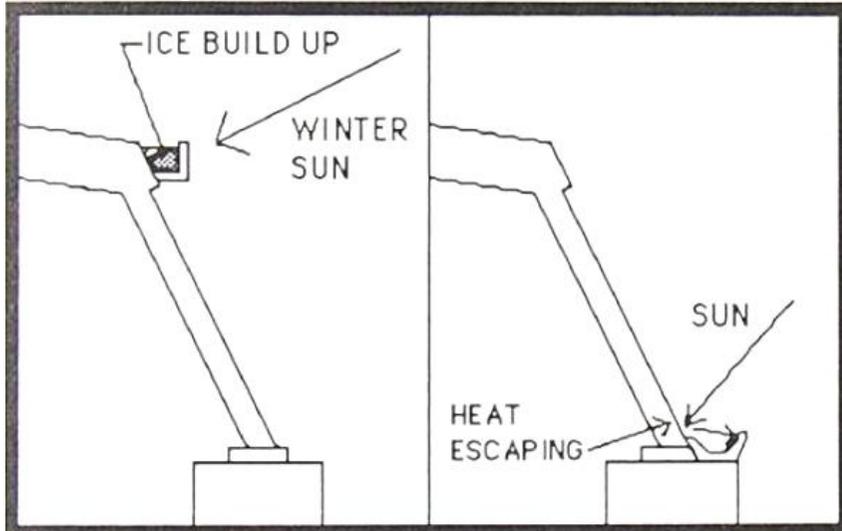
Dos típicas secciones pueden ser escalonadas sin ningún detalle inusual, como se muestra abajo. Pueden ser unidas por una escalera interior tallada bajo la fachada frontal de la "U" superior.



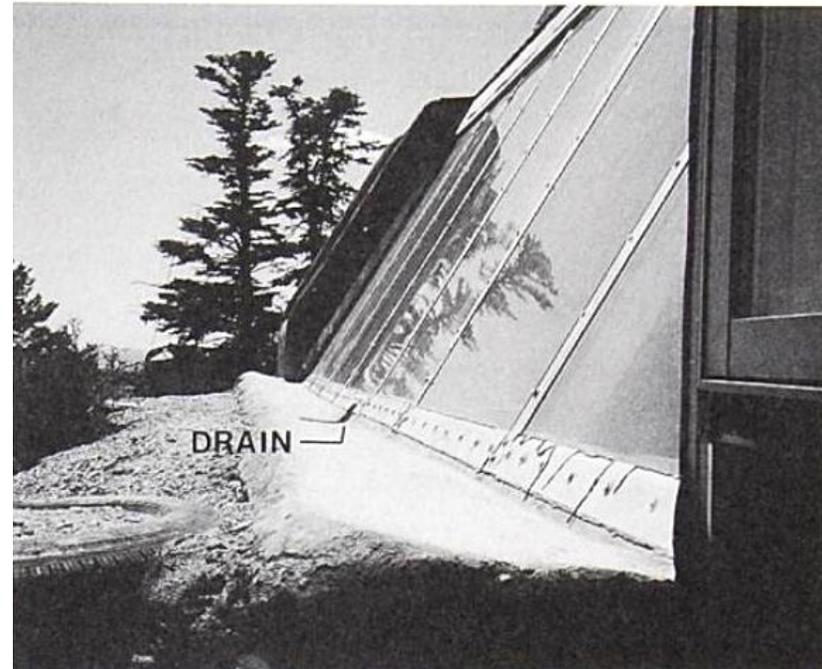
NUEVOS DETALLES DE CANALETAS

En áreas con clima muy frío, las canaletas, presentadas en NaveTierra Vol. II, ubicadas en la parte superior de la cara frontal, se dan sombra a sí mismas, y por esa razón son tendientes a congelarse y generar acumulación de hielo.

Un nuevo detalle de canaletas, localizado en el fondo de la fachada frontal alivia este problema ya que el sol puede reflejarse en la superficie vidriada y derretir el hielo. También es aquí donde la casa pierde calor, así que es un lugar más cálido que la ubicación superior. Esta canaleta funciona mejor con techo con pendiente hacia el norte.

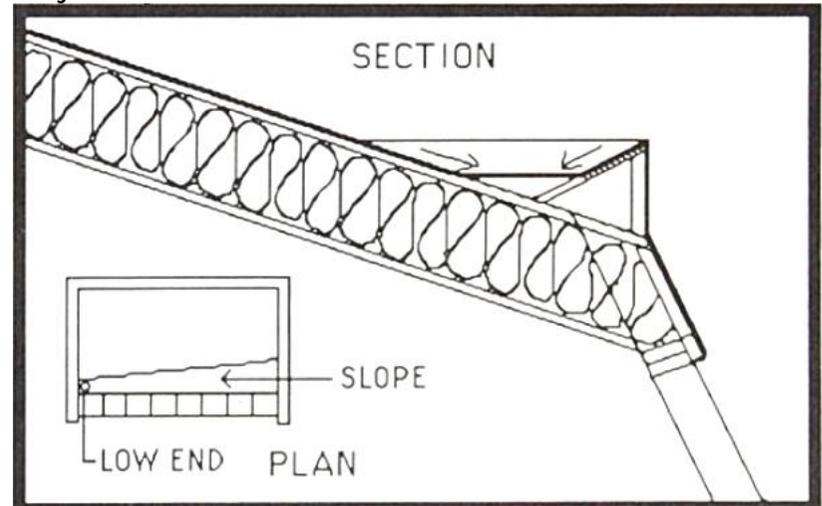


Las nuevas cisternas interiores pueden eliminar las canaletas por completo. En muchos casos esto es más fácil y barato. Ve el capítulo 2, Pág. 44-47.

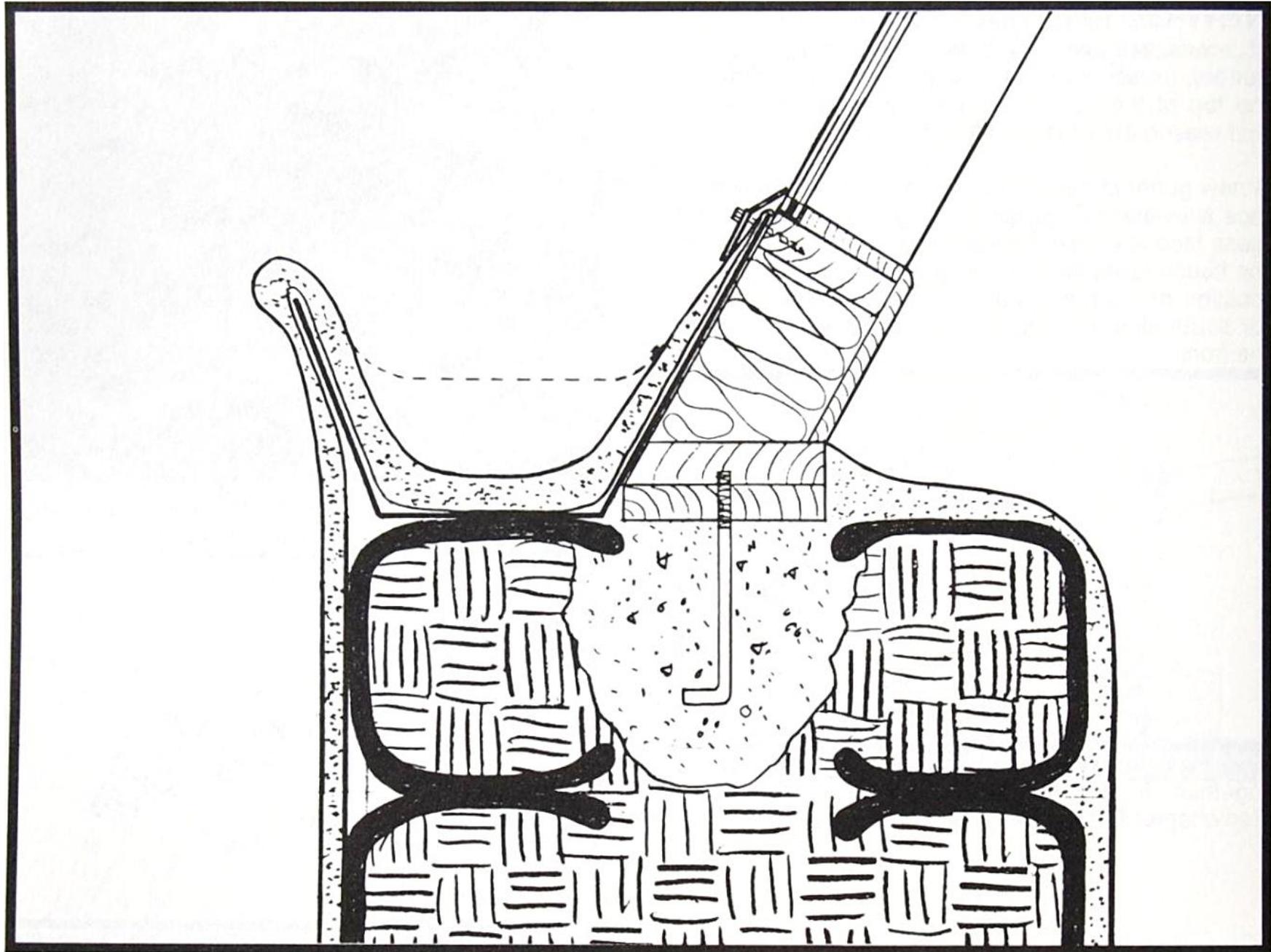


Si no quieres agua escurriendo por tu vidriado frontal, abajo se muestra otro detalle.

25



Esto es conseguido con multilaminado y listones de 5x15cm o 5x20cm. Hacerlo más alto en un extremo direccionará el agua.



DETALLE DE CANALETA EN EL FONDO DEL VIDRIADO FRONTAL.

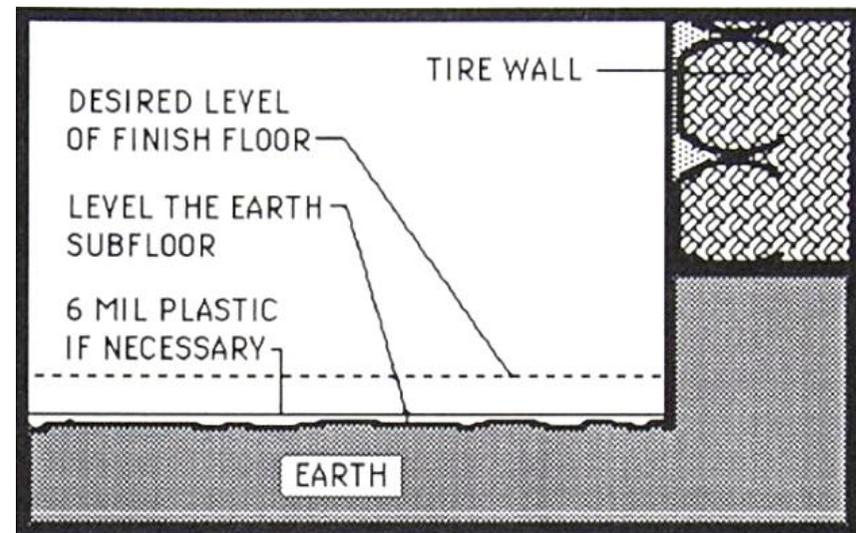
PISOS- BARRO Y LAJAS (FLAGSTONE)

Los pisos de laja y barro se despliegan sobre un subsuelo de tierra. En climas áridos esto está bien. Si hay riesgo de humedad, despliega una barrera de vapor de 150 micrones sobre el subsuelo de tierra antes de comenzar el revestimiento con barro o lajas.

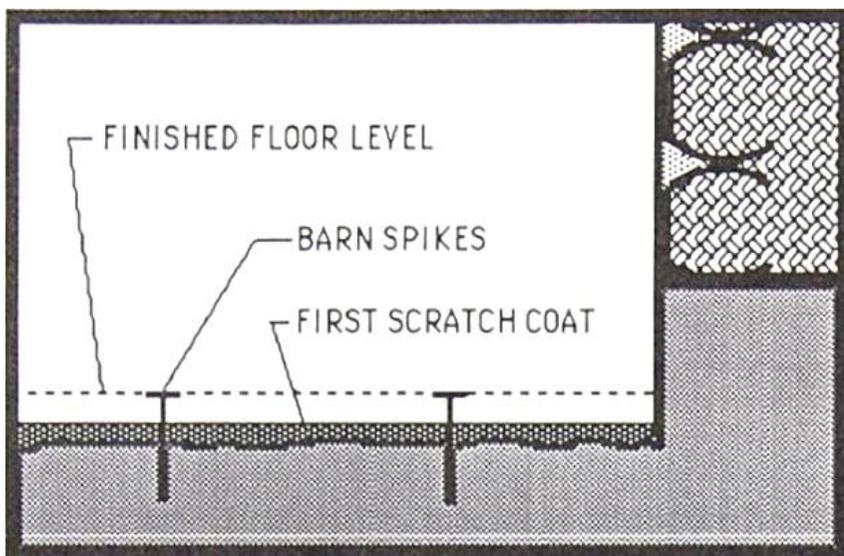
PISOS DE BARRO

Un piso de barro es muy similar en construcción y terminación a la terminación de adobe de un muro de barro., y con la adición de de capas de aceite o sellantes puede ser muy durable. No se lo recomienda, sin embargo, para áreas de alto tránsito cerca de puertas exteriores o áreas muy húmedas, como los baños. El proceso de aplicar el piso de barro usualmente ocurrirá en tres pasos que deben corresponder con la terminación del resto de la construcción. En general, el suelo es la última parte de la construcción a ser terminado, así que es importante asegurarse que cuando estés listo a hacer tu última capa de barro en el suelo, el resto de las tareas esté realizado.

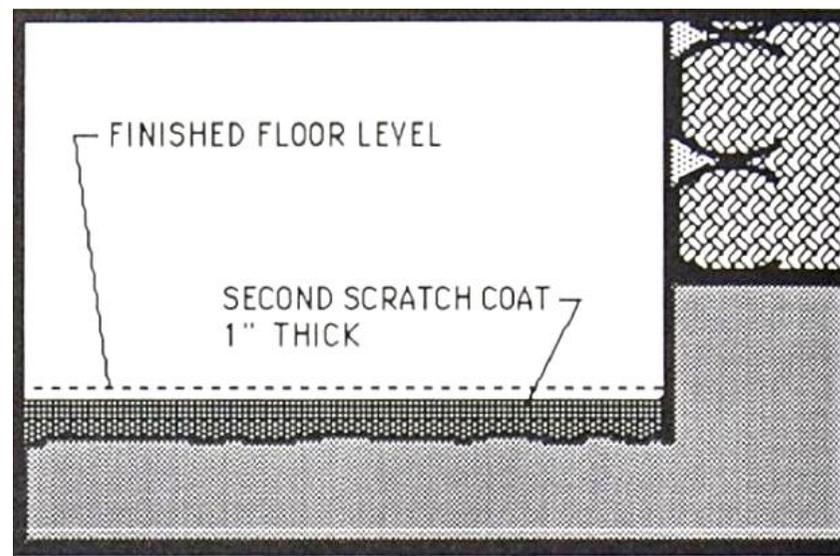
El primer paso es nivelar el subsuelo de tierra hasta obtener una superficie razonablemente suave. Asegúrate que todas las áreas de relleno (tales como trincheras de cañerías, puntos bajos, etc.) estén apisonadas y compactadas antes de empezar la tarea. Querrás establecer la altura deseada del suelo terminado. El subsuelo se nivela alrededor de 6 cm (2-1/2") debajo de la cota final deseada.



El suelo ahora puede ser cubierto con la primera de dos manos gruesas de barro. El barro es típicamente una mezcla de una parte de tierra tamizada y 1 parte de arena, 4 o 5 puñados dobles de paja cortada por carretilla y agua para obtener una consistencia relativamente gruesa. Si usas la tierra de tu propia locación tendrás que tamizarla a través de una malla metálica de 6mm (1/4") para las manos gruesas. Esta malla metálica puede ser clavada a un marco de madera de 5x10cm para facilitar la tarea. Tendrás que variar la cantidad de arena agregada dependiendo de qué tan arenoso o arcilloso sea tu suelo. La tierra es el "adhesivo" de la mezcla. La arena evita que el barro se agriete y la paja arma una red estructural. Encontrarás la proporción correcta por prueba y error a medida que trabajes con el barro en la construcción. Si aparecen muchas fisuras, agrega arena a la mezcla.

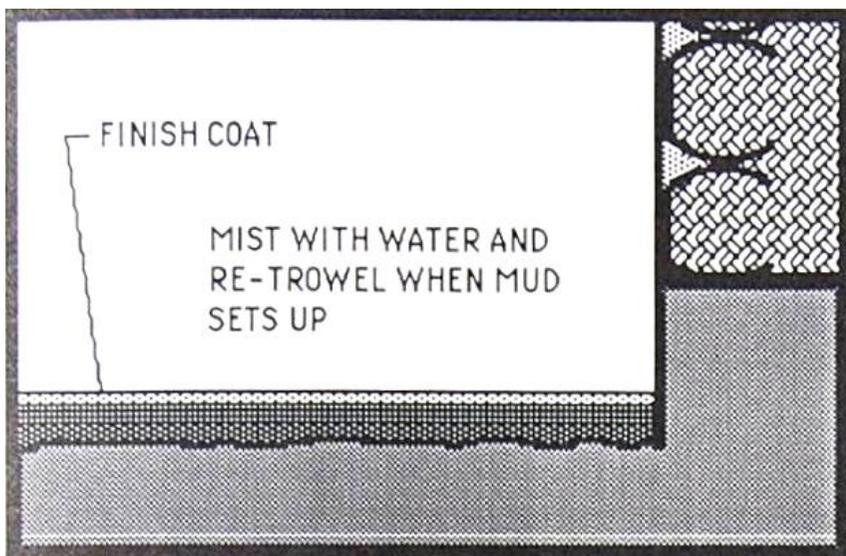


La primera mano gruesa se aplica para nivelar y suavizar la superficie del subsuelo. El barro puede ser volcado o paleado y luego trabajado con una llana para que quede nivelado. Luego que el barro está nivelado, se raspa para que tenga agarre para la capa siguiente. (Ve NaveTierra Vol. I, Pág. 177). El espesor de la primera capa variará debido a las irregularidades del subsuelo. A veces es necesario clavar clavos de granero en el subsuelo y nivelarlos entre ellos (con un nivel de burbuja) para establecer una superficie nivelada a la altura del suelo terminado. Los clavos se remueven durante la mano final. Luego del secado completo de la primera mano, la segunda se aplica en la misma manera, pero debería tener 2.5cm de espesor.



La capa final o “de terminación” tiene una mezcla ligeramente diferente. La cantidad de arena debería casi duplicar la cantidad de tierra, así que será 2 partes de arena, 1 parte de tierra y un poco más de paja. La arena para esta mano debe ser arena fina de revoque. Es durante esta mano que remueves los clavos. También se nivela con una llana tan lisa como se pueda y se la deja asentar hasta que esté firme al toque, pero todavía húmeda. Lo mejor es que esta capa tenga entre 13 y 19 mm.

El último paso es volver a pasar la llana sobre la mezcla, humedeciéndola superficialmente con un spray con agua y trabajándola hasta que quede resbalosa (ve NaveTierra V. I, pág. 178 acerca de humedecer el barro). Para este paso usa una llana “de piletta”, que es más flexible y redonda en las esquinas. Este paso puede repetirse el día siguiente si se notan fisuras.



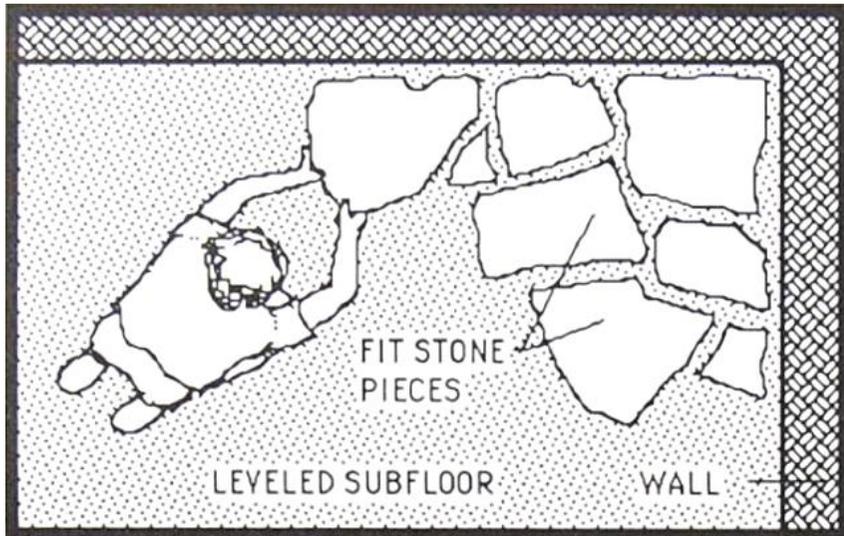
Cuando el barro esté completamente seco puede ser sellado para crear una superficie muy durable. El sellante más común es el aceite de lino hervido mezclada al 50% con diluyente mineral⁵. Esta mezcla liviana penetra en el barro a 13-19mm de profundidad y seca rápidamente. Se aplica con un pincel como pintura, y usualmente requiere tres manos para cubrir y penetrar parejo. Cada mano penetra en el barro dando una capa de barro duro aceitado. Una cuarta capa de dos tercios de aceite y un tercio de diluyente mineral puede ser agregada para mayor durabilidad. *Asegúrate que cada capa seque totalmente antes de aplicar la siguiente.* Si se forma un charco de aceite que no penetra, remueve el exceso. Comparado con otros productos selladores de pisos, el aceite de lino es una manera relativamente orgánica de sella. Otro producto que puede ser usado luego de las 3 manos es pintura poliuretánica⁶ satinada, que, al contrario del aceite de lino, da al barro una terminación más brillante. Estos suelos son hermosos y razonablemente durables para lugares que no están expuestas a zapatos con barro y piedra. Los muebles pesados tienen que tener zapatas acolchadas para evitar indentar el piso.

PISOS DE LAJA

Nuestro método para colocar pisos de laja comienza de la misma manera que un suelo de barro. Primero debes nivelar el subsuelo razonablemente plano. Prepara el trabajo para un espesor total del suelo de 75-90mm. Entonces, querrás colocar las lajas, cortando y encajándolas, de a una pequeña área a la vez.

⁵ NdT: El autor se refiere a "Mineral Spirits". Es necesario desambiguar si se trata de Aguarrás mineral o Thinner.

⁶ NdT: El autor hace referencia a Varathane, una marca comercial de pintura poliuretánica.

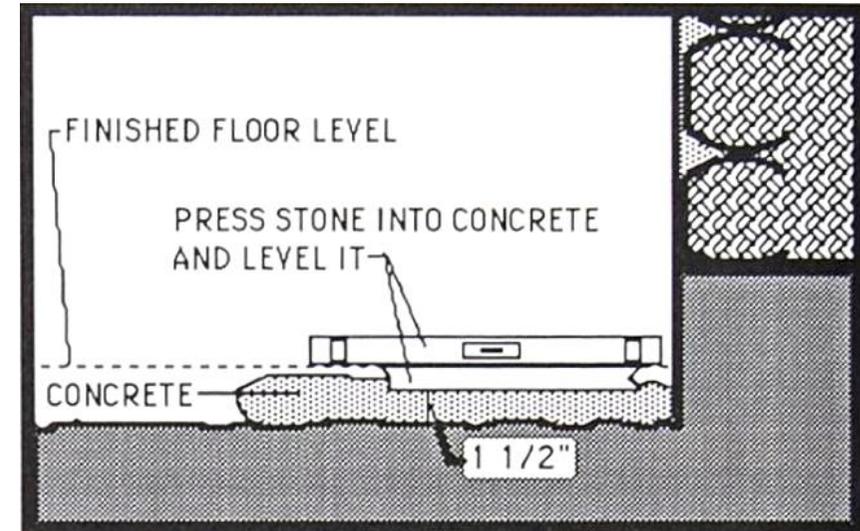


La laja puede ser recortada con un martillo y un cincel o marcarla con una sierra circular con un disco de mampostería y luego quebrar por la marca realizada. Si te tomas el tiempo de trabajar el “rompecabezas”, deberías necesitar pocos cortes.

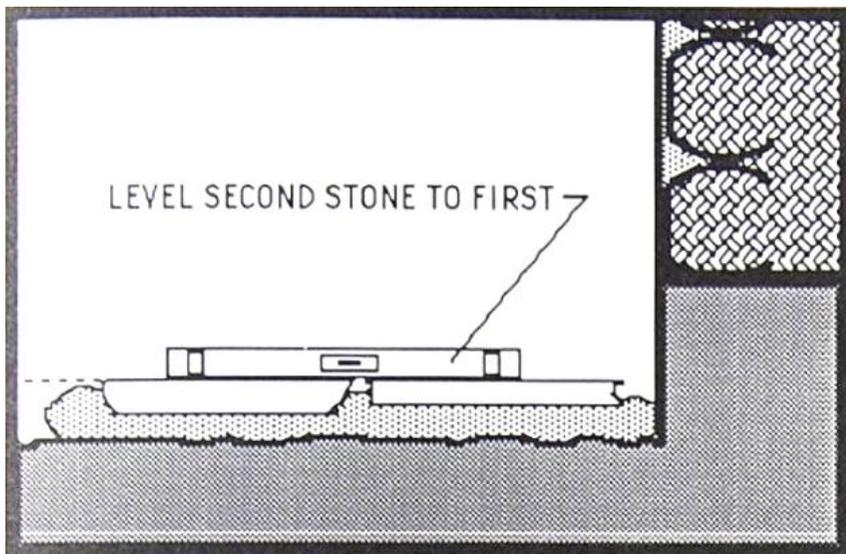
Las uniones entre las lajas pueden variar entre 13 y 40 mm. Una vez que hayas colocado una pequeña área, puede comenzar a asentar las piedras en concreto. La mezcla para concreto es una parte de cemento y tres de arena para concreto, con la adición de un puñado de fibras de ingeniería. La marca de fibras de ingeniería que compres recomendará la cantidad necesaria. Las fibras pueden adquirirse en un corralón. La arena de concreto tiene partículas (agregados) de hasta 13mm, mientras que la arena para revoque tiene partículas muy finas. La arena de concreto es barata, pero no es buena para revocar. La arena de revoque es más costosa y no es necesaria para la colocación de las lajas.

A continuación, vuelca el concreto en el subsuelo hasta obtener un espesor de 40-50mm y asienta las lajas, una pieza a la-

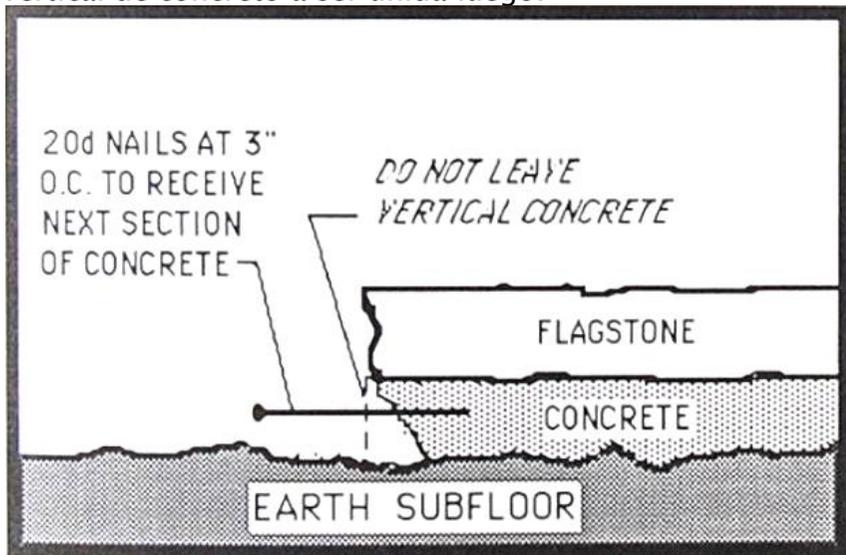
-vez, en el concreto. Humedece las lajas y presiónalas suavemente en el concreto, nivelándolas en todas direcciones a la vez.



Ahora asienta la segunda y todas las otras lajas de manera similar, nivelándolas con la primera laja. Cuando hayas terminado con el área por ese día, asegúrate de remover el cemento de entre las juntas, ya que éstas se rellenarán con grout más tarde. Ahueca todas las juntas entre las piedras a una profundidad de 25 mm para permitir el grouting final. También, remueve con una esponja todo el concreto de la superficie de las lajas, ya que una vez que seque, será difícil de remover.



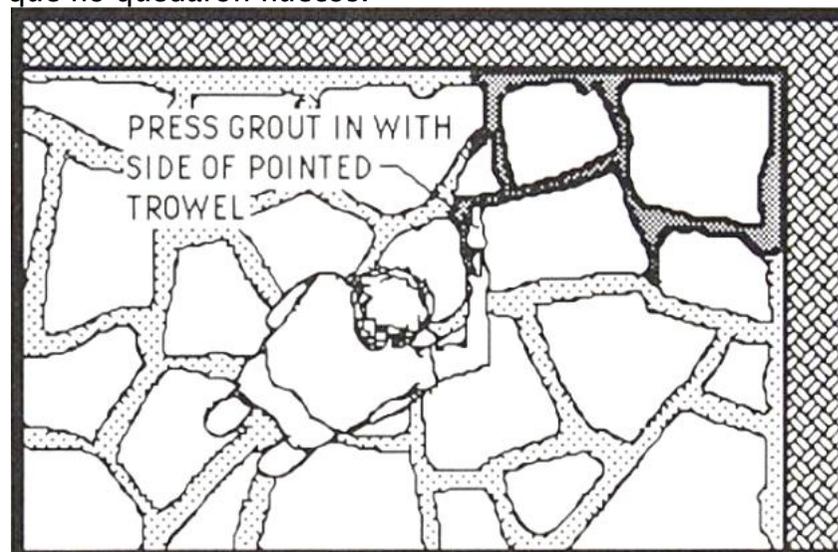
Para reforzar las uniones frías entre el trabajo de un día y el siguiente, es buena idea colocar en el cemento fresco unos clavos de 100mm, cada 75mm. Esto dará al nuevo concreto algo sobre lo que agarrarse. Nunca dejes un área vertical de concreto a ser unida luego.



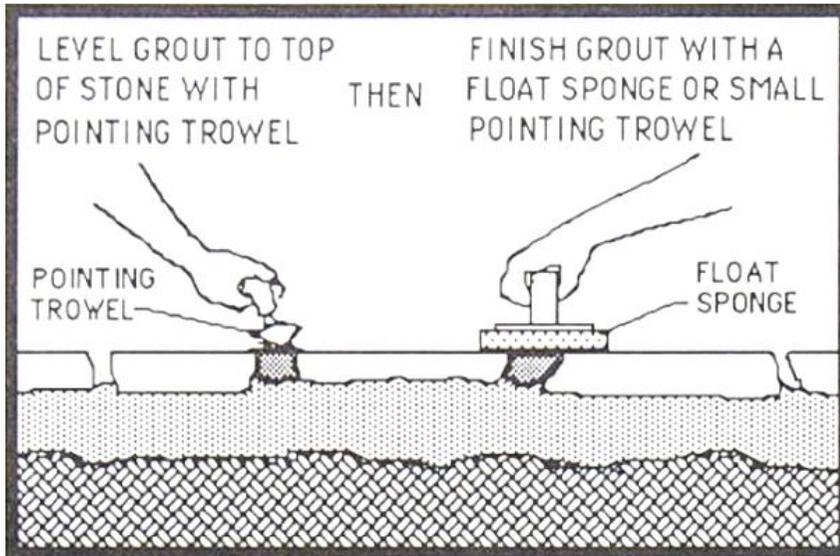
GROUTING Y SELLADO

El grouting puede comenzar cuando el concreto se asiente, por lo general, al día siguiente. Hay varios tipos de material que pueden ser usados para el grout, siendo el más barato, el cemento. Una mezcla de 1 parte de cemento y 3 de arena fina para revoque con agua mezclados para formar una pasta. Esta será gris clara cuando seque. Otros productos hechos específicamente para la tarea se pueden comprar en el corralón local y se suelen aplicar de la misma manera.

La unión es humedecida, y el grout se presiona con el filo de una chuchara de albañil para llenar todos los huecos. Es una buena idea golpear hasta el cemento para asegurarse que no quedaron huecos.



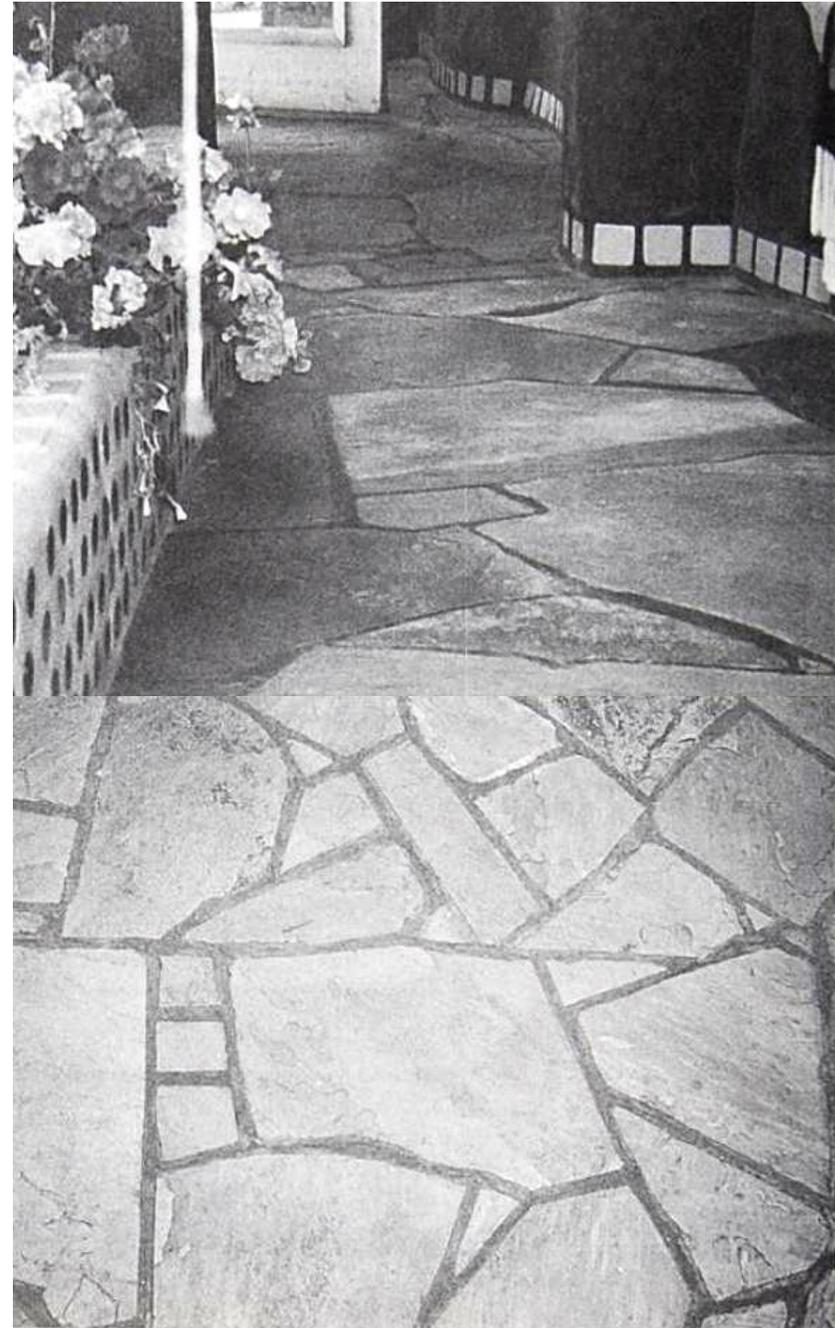
Luego, usando la cuchara de albañil, el grout se alisa y nivela con la cara superior de la laja. Cuando el grout comienza a afirmarse puede ser suavizado con una esponja o cuchareado para obtener una terminación más brillante con una cuchara más pequeña. Lo segundo es más difícil de realizar.



Es muy importante mover cualquier pedazo de grout que quede depositado sobre la laja, ya que luego será más difícil. Esto puede hacerse limpiando repetidamente con una esponja hacia las uniones.

Una vez que el grout se seca, la laja puede ser limpiada con un cepillo u agua, para preparárlas para el sellado. Cuando la laja esté seca, se pinta con una mezcla al 50% de aceite de lino de una cocción y diluyente mineral. Usualmente hacen falta tres manos. *El aceite debería secarse completamente e manos. No permitas la formación de charcos.* Debido a la naturaleza de este trabajo recomendamos rodilleras y una mascarilla con filtro.

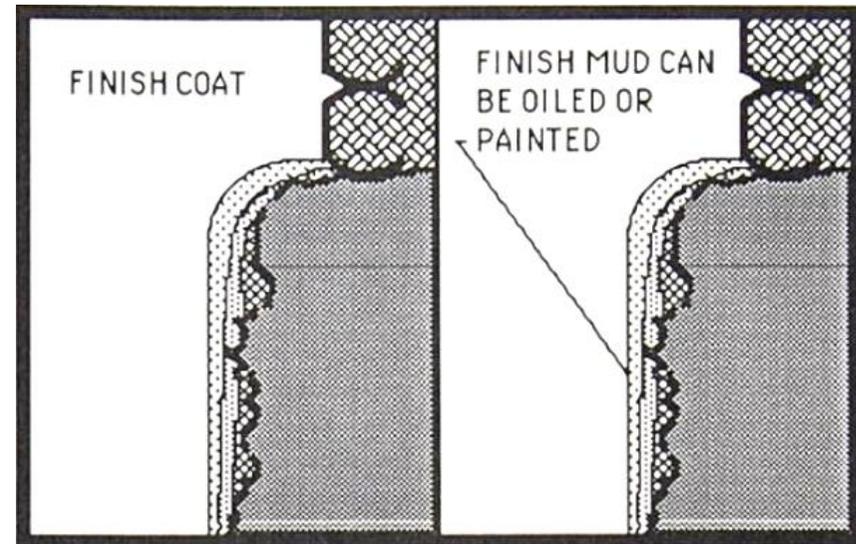
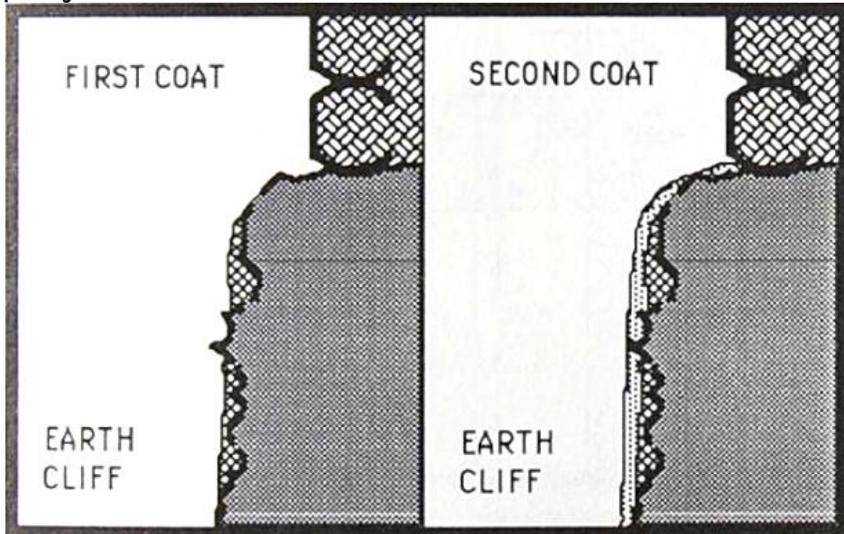
Si prefieres usar baldosas grandes en vez de lajas, el proceso es igual.



DÁNDOLE TERMINACIÓN A ALFEIZARES

Hay dos métodos sugeridos para darle terminación a los alféizares; un revoque de terminación de barro y uno de cemento. El revoque de terminación de barro sería usado en áreas donde estás seguro que tu NaveTierra está lo suficientemente lejos de la exposición a agua. Como los pisos de barro, el revoque de barro es una mezcla del barro, arena y paja, con agua añadida. La mezcla es 1 parte de tierra, 1 de arena y 4-5 puñados de paja para dos manos gruesas, y luego 1 parte de tierra por 2 partes de arena y 4-5 puñados de paja para la mano de terminación.

El alféizar se humedece con una esponja o pincel. Luego se aplica el revoque directamente sobre el alféizar con una llana, cuadrada o tipo pileta. El objeto de revocar es llenar los espacios y huecos hasta obtener una superficie plana y pareja.

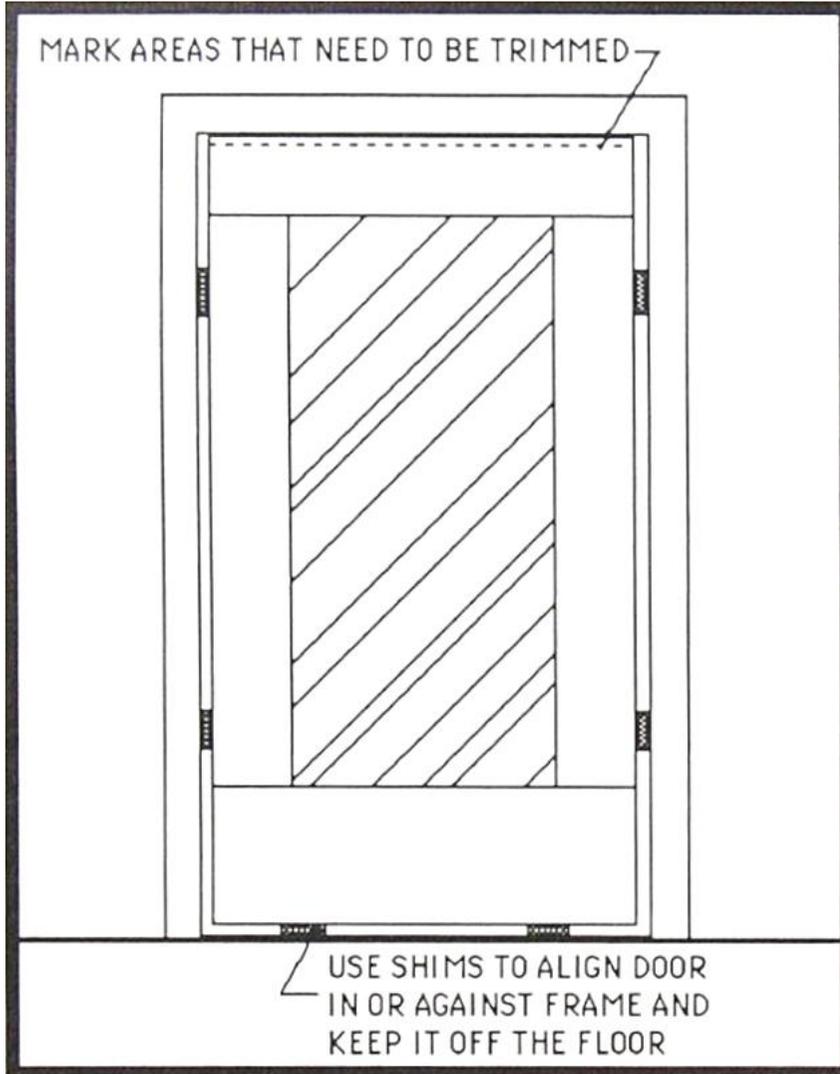


Recuerda rascar el barro entre manos para aumentar la rugosidad de la superficie. La mano de terminación se “recucharea” y humedece en la misma manera que la capa de terminación en el piso de barro (ve la pág. 26 en este capítulo y NaveTierra Vol. I, pág. 178). Cuando el barro se seca puede sellarse con la misma mezcla de aceite de lino y diluyente mineral que se usó para los pisos. Otra buena terminación que no afecta el color es “Z-Seal”, de Z-Brick.

Si hay alguna posibilidad de humedad o cercanía a una caída de agua, recomendamos una mano de revoque de cemento sobre las manos gruesas de barro. Esto protegerá la estructura del alféizar y dejará fuera la humedad. La mezcla de revoque cementicio es 1 parte cemento, 3 de arena de revoque y fibras estructurales. Se aplica con una cuchara, como se muestra arriba, y puede requerir de varias manos para cubrir de manera apropiada. Luego de aplicar dos manos gruesas de revoque cementicio, puedes continuar con revoque de barro para la mano de terminación. Dale sellado con lino/diluyente. También hemos usado stucco (una base de cemento con color) para una terminación de alféizares-

-con revoque de cemento. Esto provee una terminación resistente a la humedad.

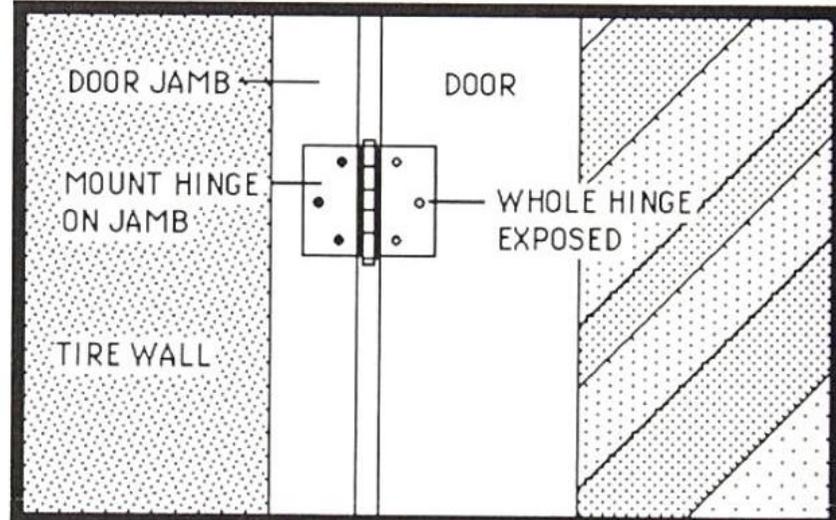
ABISAGRANDO PUERTAS DE NAVETIERRA



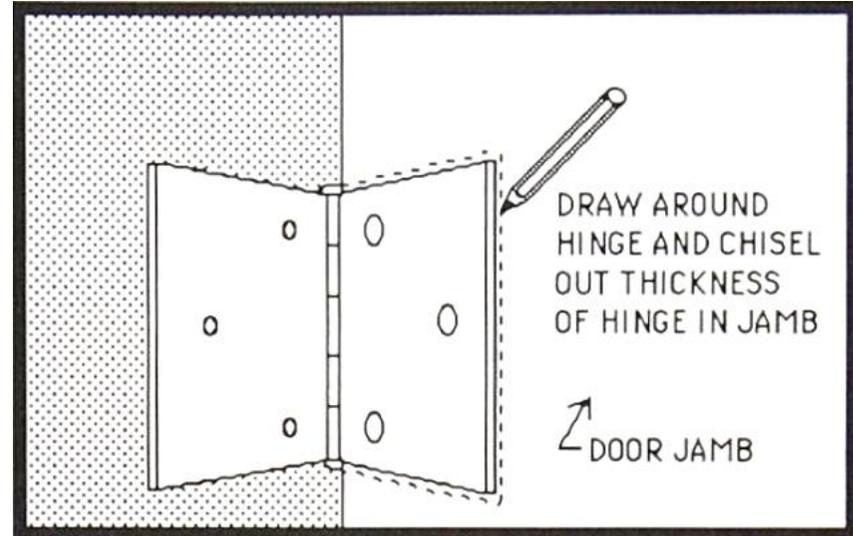
Luego que se completa una puerta (como en NaveTierra Vol. II, Pág. 163-176) está lista para ser colgada. Este proceso comienza encajando la puerta en el marco y marcando las áreas que necesitan ser removidas para un encastre correcto. A continuación, elimina las partes sobrantes con una lijadora, usando lija gruesa. Es mejor eliminar poco material, en función del clima del día, teniendo en cuenta que la madera se hincha con la humedad.

Ya estás listo para marcar e instalar las bisagras. Asegúrate que compraste el tamaño apropiado de bisagra para tu puerta, ya que una puerta puede deformar una bisagra pequeña. Usualmente se aplican 3 bisagras de 90mm (3-1/2") por puerta. Empieza por medir y montar las bisagras *en el marco de la puerta* en su ubicación final. Hay dos métodos para hacer esto. Un método expone la bisagra completa y es muy fácil. Este es el montaje "a tope"

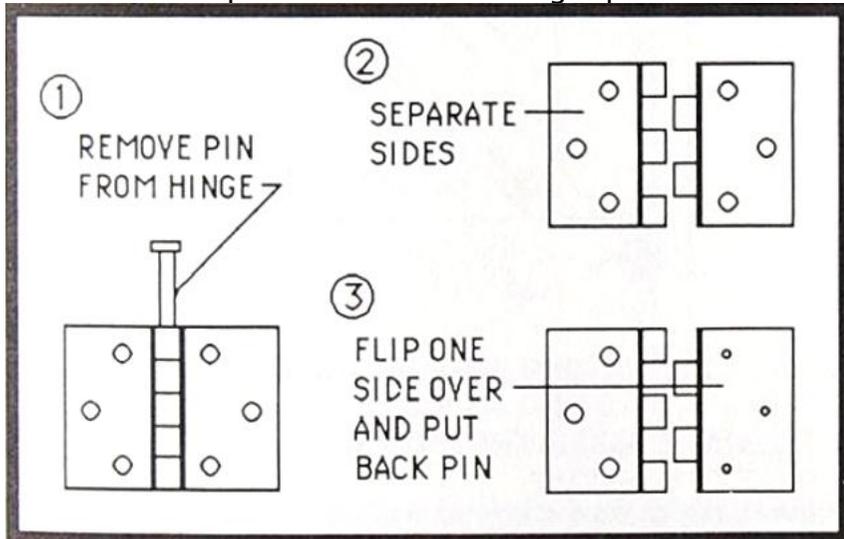
Otro método requiere esconder la bisagra en el marco. Este método se llama "dejar entrar".



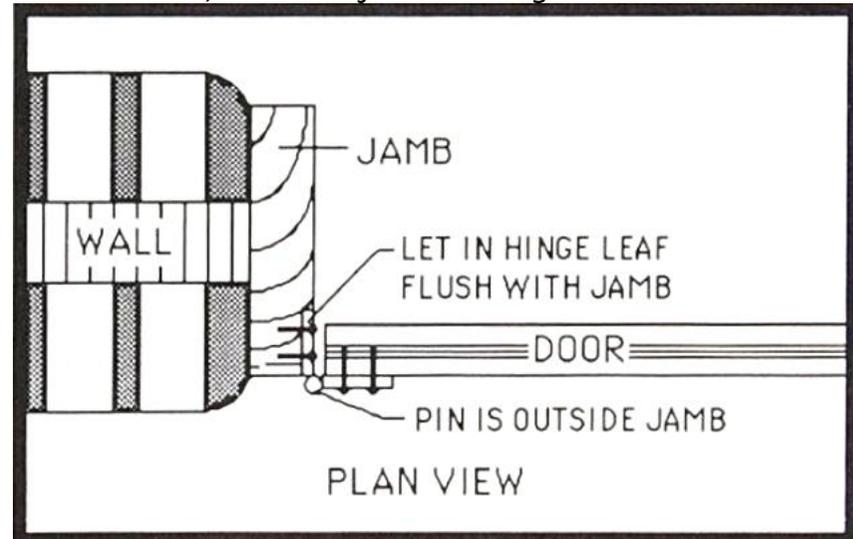
Ahora la bisagra debe ser embutida en el marco con un formón (cincel).

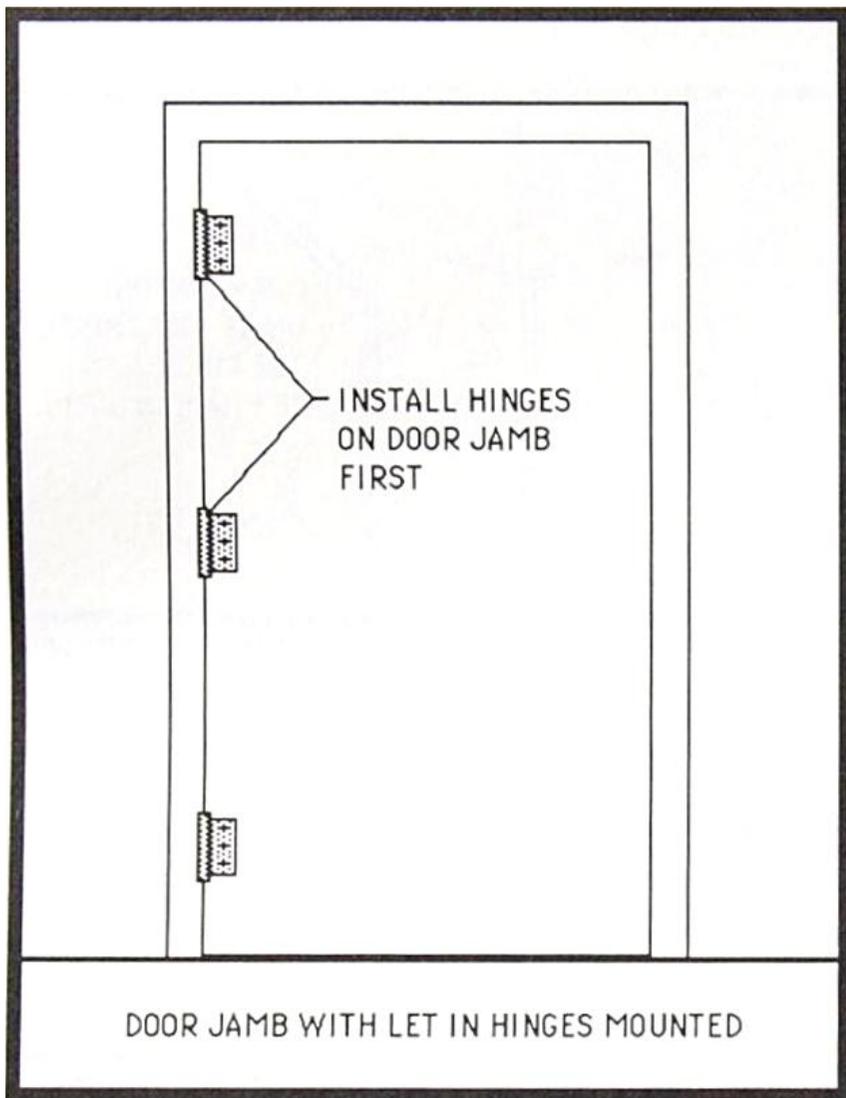


Este método requiere desarmar la bisagra para invertirla



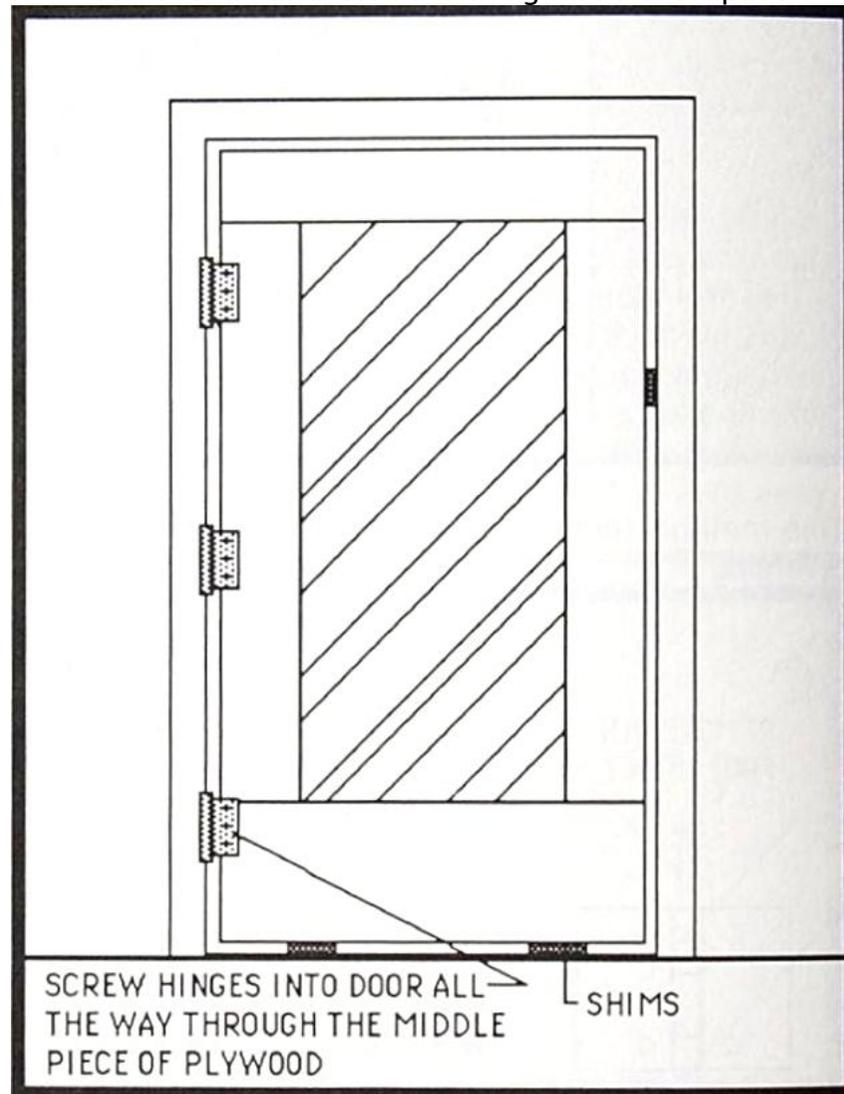
La bisagra se embute sólo lo necesario para que quede al ras con el marco. Nota que el eje o vástago de la bisagra no se embute, sólo la hoja de la bisagra.





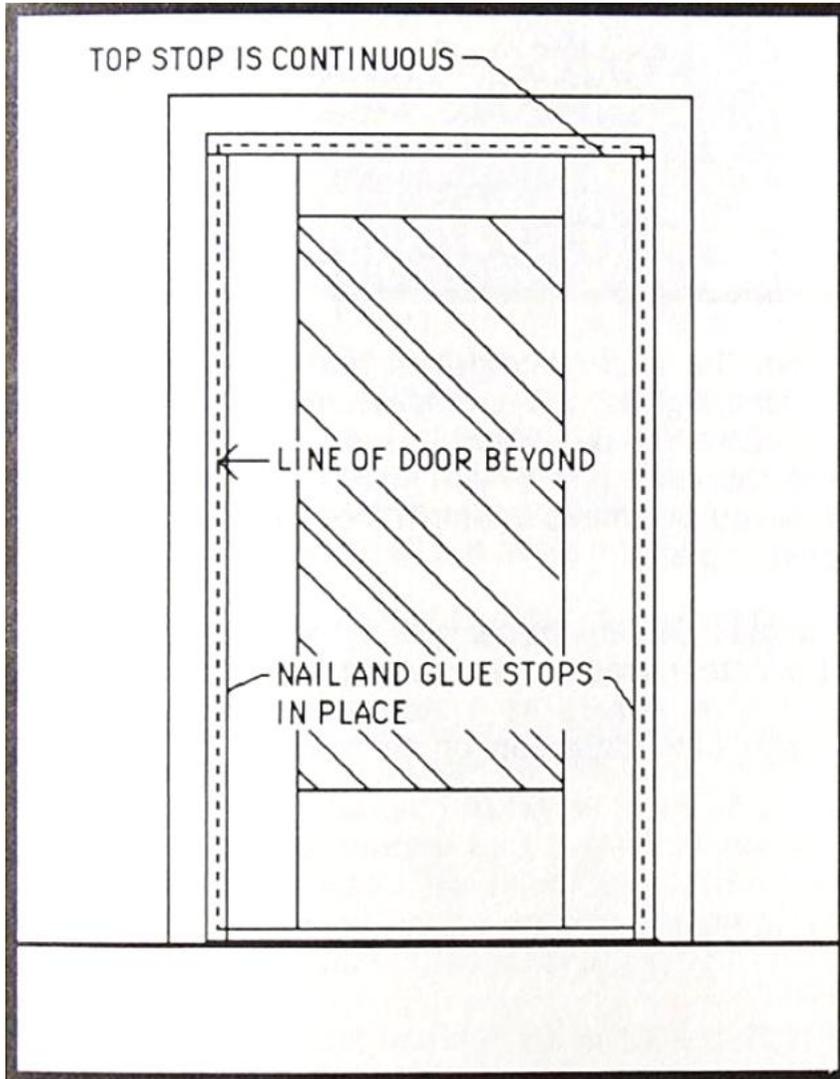
La puerta se coloca en el marco exactamente como desees que quede. Usa separadores de madera para elevarla del piso para tener en cuenta alfombra, la luz deseada o cualquier otra variable. Asegúrate que casi toque la cara superior del marco. Entonces, mientras la mantienes en su lugar, atornilla las bisagras en la puerta. Las bisagras usualmente vienen con tornillos cortos. Aconsejamos-

-reemplazarlos con tornillos más largos del mismo diámetro. Esto será mejor para puertas pesadas. Los tornillos deberían atravesar el diafragma de enchapado.



Luego que la puerta quedó colocada, si es necesario se lija para dar terminaciones. La instalación de topes de puertas se hace como sigue. Empieza seleccionando-

-el ancho deseado (5 a 15 cm) de listón de 1", y luego mide y corta piezas para los costados y la parte superior. Ahora encola y clava los topes en lugar, mientras otra persona sostiene la puerta firmemente y enrasada con el marco del lado opuesto. Empieza desde arriba y luego continúa con los costados.

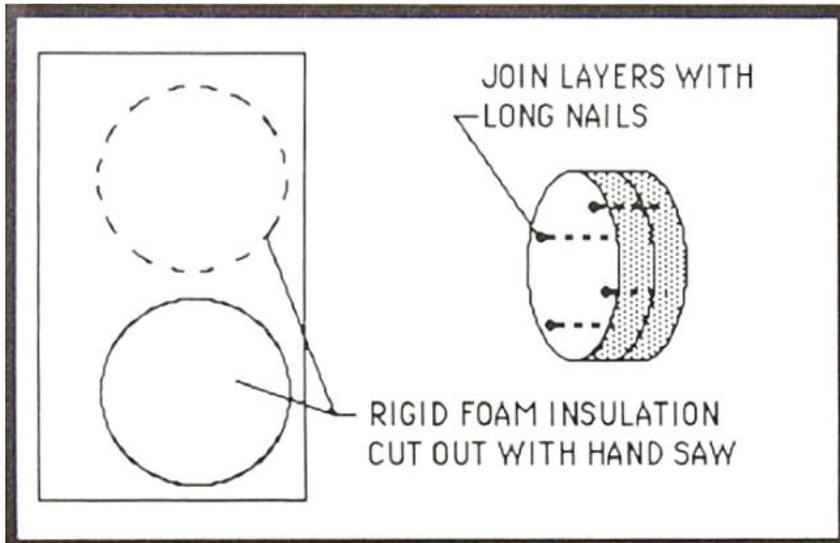


Tu puerta está lista para los picaportes y demás accesorios. Asegúrate de medir el espesor de la puerta antes de comprar los accesorios.

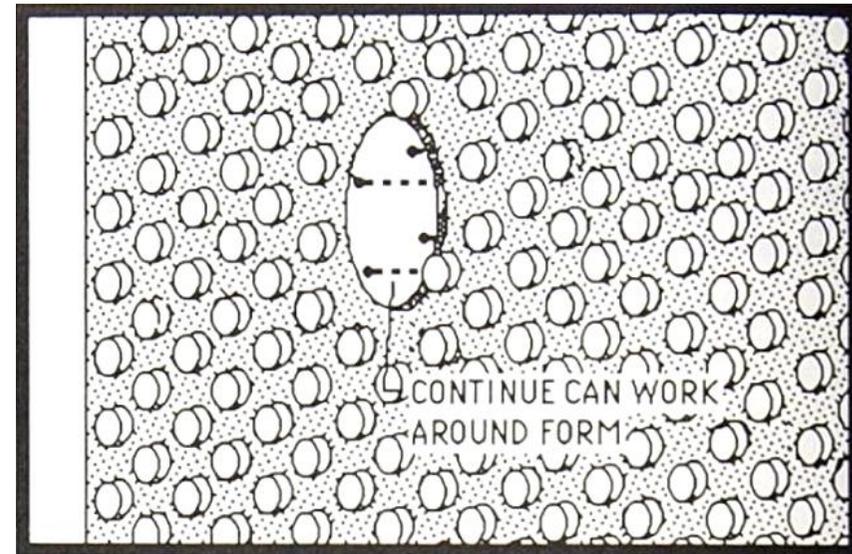
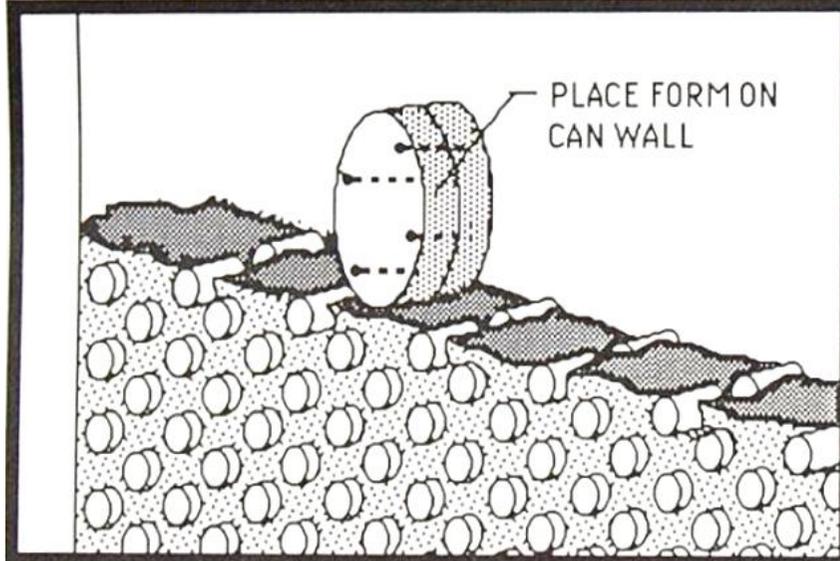
Si estás instalando las puertas de un placard, los topes no son necesarios. Un retén magnético es todo lo que hace falta.

VENTANAS DE ARCO Y REDONDAS

La construcción de una ventana redonda o en arco en una pared simple o doble de latas puede hacerse construyendo la pared de latas al nivel deseado, teniendo en cuenta la ubicación de la ventana. Luego corta el perfil de la ventana en una hoja de espuma de aislación rígida. Corta dos o más capas si es necesario, hasta obtener el espesor deseado. Las capas pueden ser unidas con clavos largos desde ambos lados.

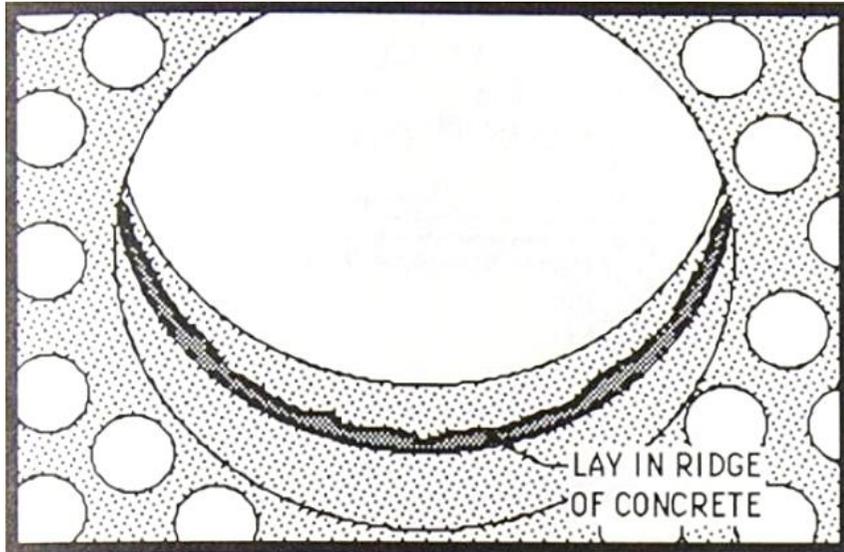


Ahora tu forma se coloca en la pared de latas y se continúa el trabajo alrededor de ésta, hasta que se termina la pared.



Cuando la pared está completa y estás listo para instalar el vidrio, se saca la forma. Si la forma no desliza, rómpela con la garra de un martillo hasta que salga. Ahora puedes hacer una plantilla o tomar medidas para tu vidrio.

El vidrio se coloca en el agujero haciendo un pequeño resalto de concreto alrededor de la apertura para recibir el vidrio. Este resalto sirve como un tope y debería estar del lado exterior. El vidrio se asienta del lado interior.



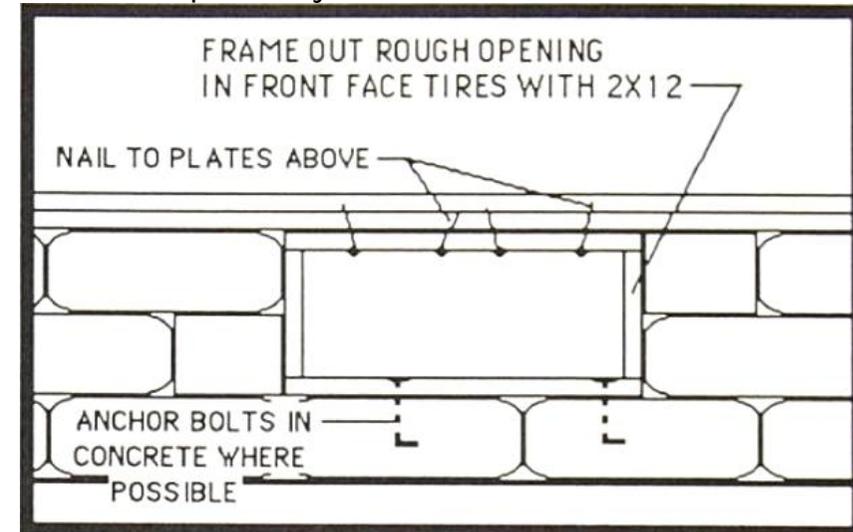
Cuando el concreto se endurezca, posiciona el vidrio con separadores de goma y mantenlo en posición con un borde de barro. Usamos revoque de barro para que el vidrio pueda ser fácilmente reemplazable en caso de rotura. Ahora revoca sobre el interior y el exterior. Dale pendiente al revoque en la parte inferior exterior, para que el agua escurra.

VENTANA BATIENTE HECHA EN CASA

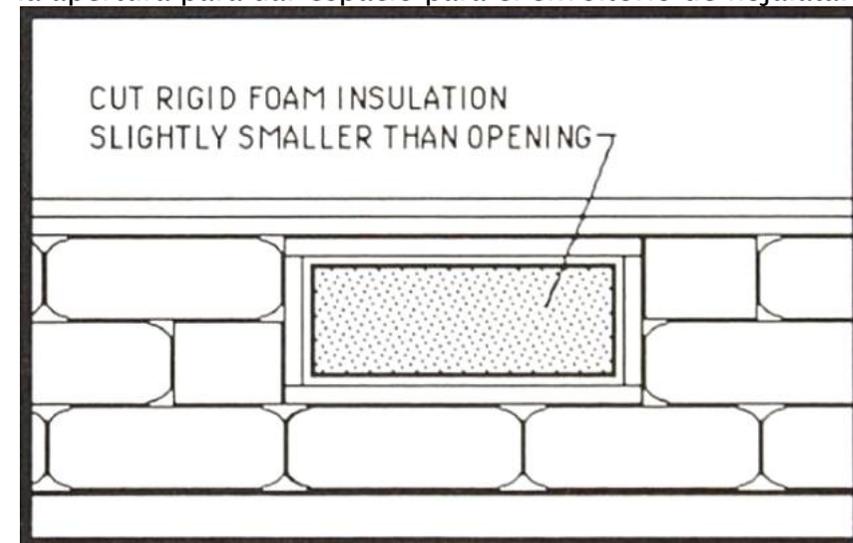
Las ventajas de esta nueva ventana operable que se encaja en la parte inferior de nuestra fachada son varias. Es más barata, tiene mayor aislación que las ventanas comerciales y ya que está hecha en el sitio, puede ser de cualquier tamaño. El tercer factor es importante, ya que las hileras de neumáticos varían haciendo que las ventanas de tamaño standard sean más difíciles de planificar e instalar.

El primer paso para construir esta ventana es enmarcar la apertura en el muro de neumáticos.

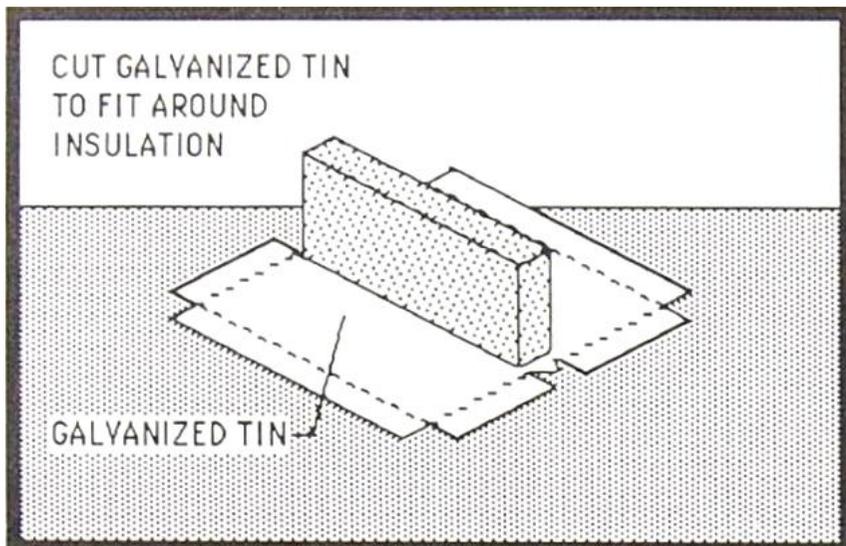
Este marco es fijado a las placas frontales y a los neumáticos por debajo.



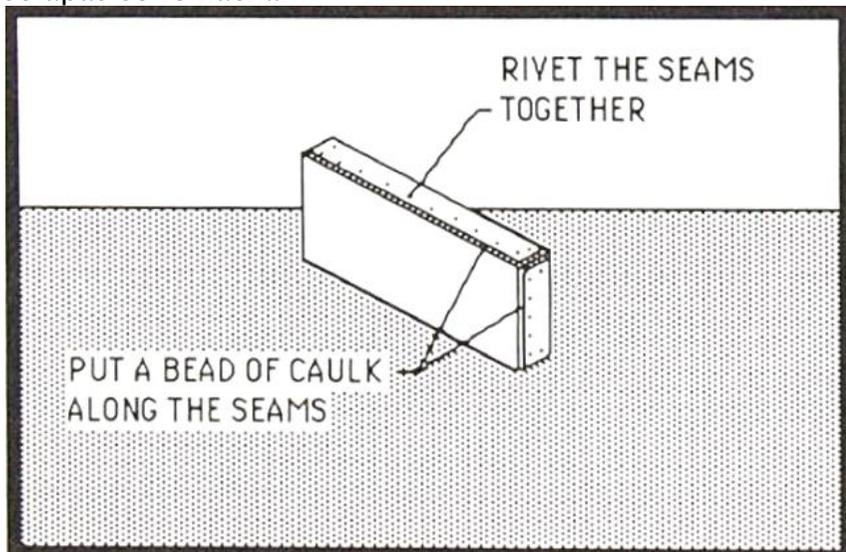
Luego la parte operable de la ventana se hace cortando un pedazo de aislación rígida, ligeramente más pequeña que la apertura para dar espacio para el envoltorio de hojalata.



Ahora comienza a envolver la espuma con hojalata cortando el exceso con tijeras.

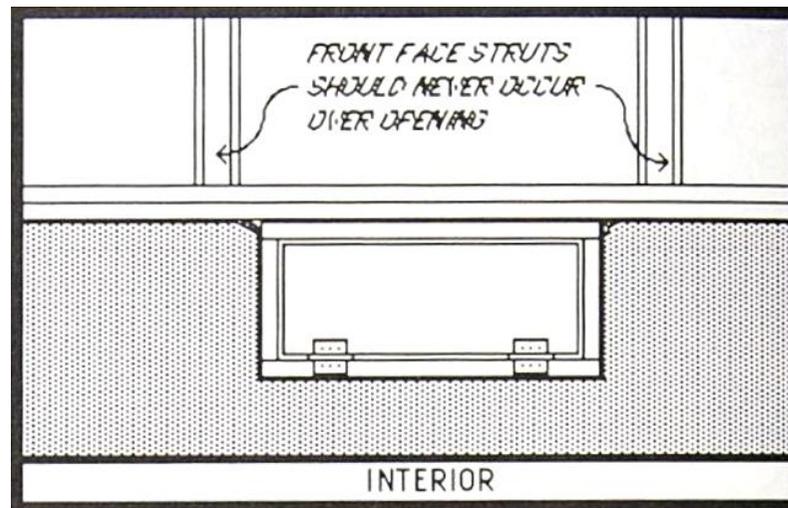


Se aplica una capa de silicona en las solapas y luego esas solapas se remachan.⁷

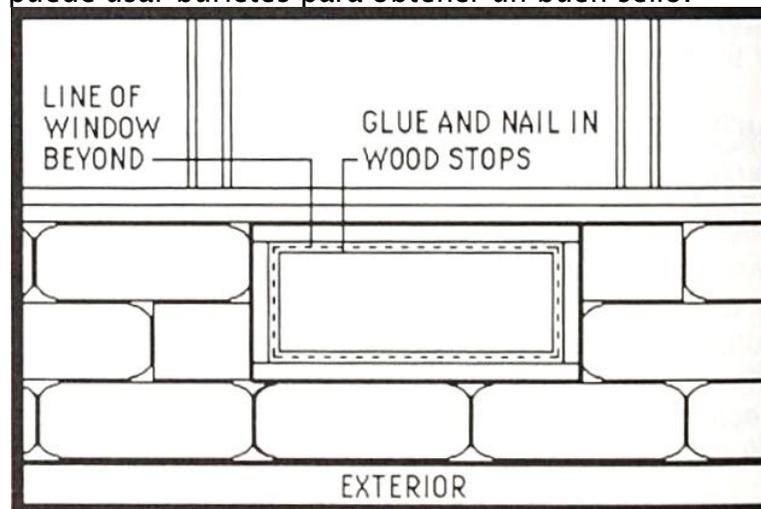


Ahora instálala en el marco. La aislación envuelta en hojalata se ubica en la apertura con las uniones hacia el interior del edificio. Entonces se instalan las bisagras.

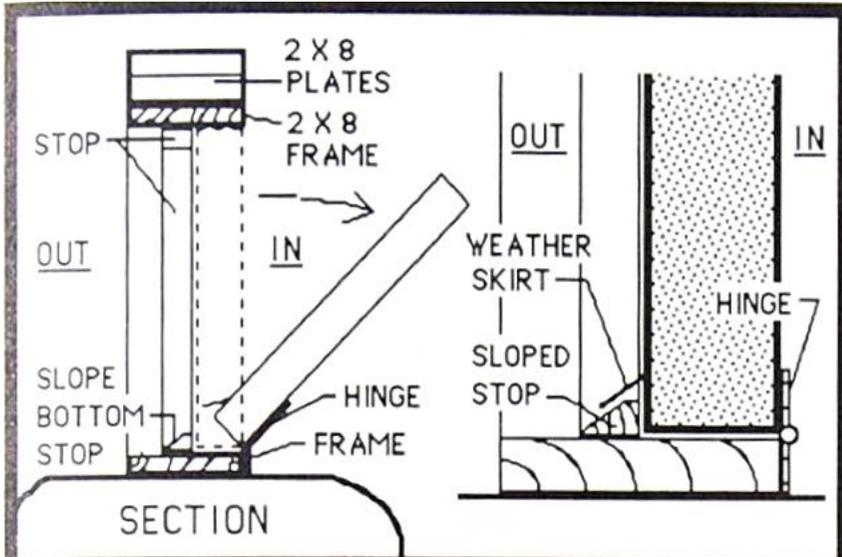
⁷ NdT: Se puede usar una remachadora POP



Se encolan los topes y se clavan en el exterior de la apertura. Se puede usar para esto listones de 25mm. Cada pieza se corta para encajar y luego encolada y clavada. Se puede usar burlletes para obtener un buen sello.



Nota el faldón a prueba de clima (con sellador y remachado in situ) y con pendiente hacia el tope inferior. Son importantes para evitar que la unidad tenga filtraciones.

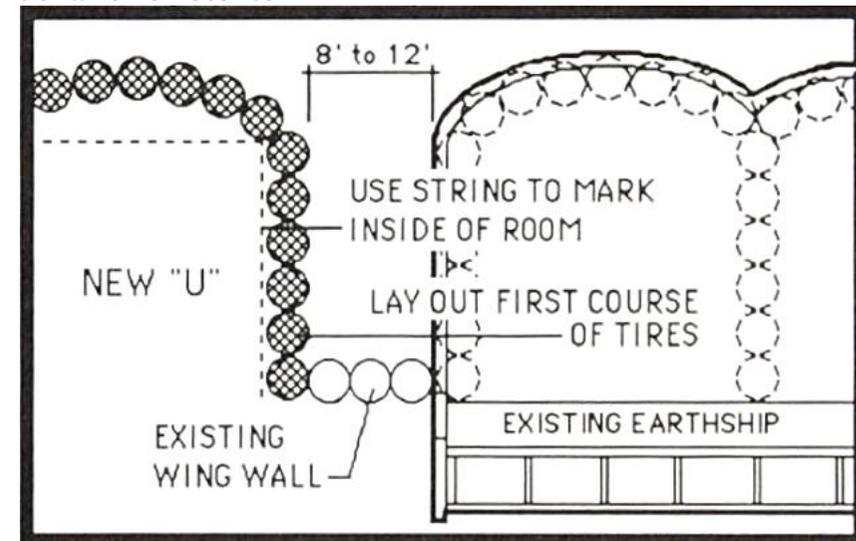


AGREGANDO UNA "U"

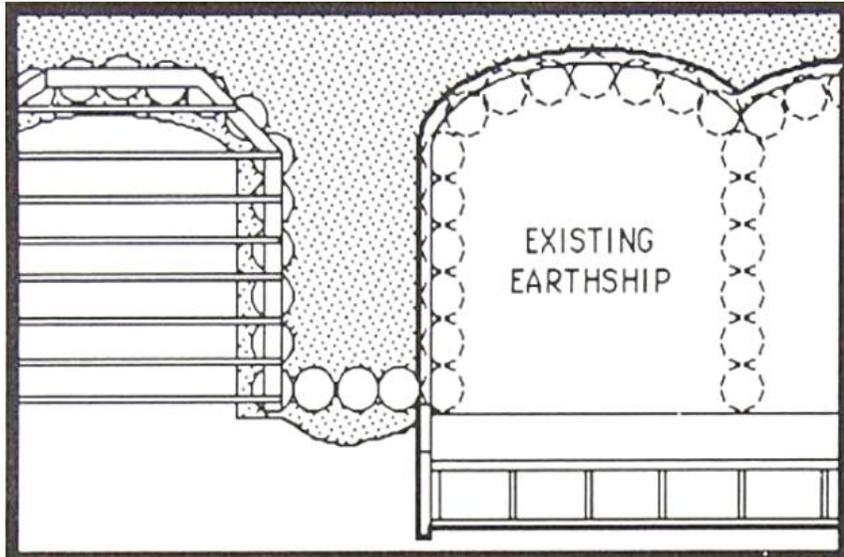
Hay dos métodos para agregar una "U" a una vivienda completa. Cada uno de esos métodos usados para agregar una "U" puede ser realizado en cualquier etapa de terminación de una NaveTierra. El primero de los dos métodos no interrumpe o requiere ninguna alteración de la estructura original. Simplemente agregas otra "U" a 2,5-

-metros de distancia de la "U" original y la conectas con un pequeño pasillo-vernadero. La ventaja de este método es que agregar otra "U" no tiene que ser tenida en cuenta al construir la NaveTierra original. La desventaja es que deja espacio entre ambos módulos, aunque este siempre tiene un uso, y es en la mayoría de los casos, deseable.

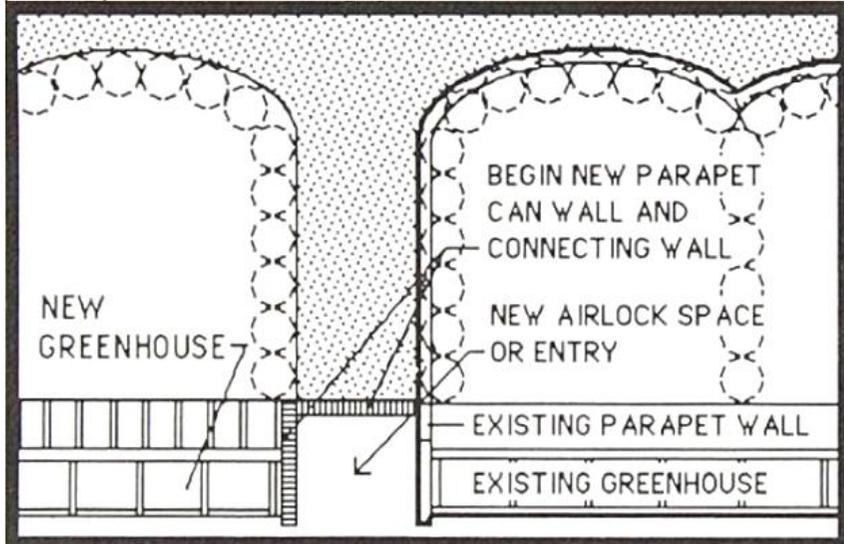
Comienza determinando la distancia correcta lejos de la "U" existente que quieres construir la adición. Esta distancia está basada en la resistencia del suelo. Si el suelo es duro y no se resquebraja fácilmente, puedes ponerlas a 2,5 metros. Si el suelo es inestable necesitarás construir a una distancia mínima de 3,5 metros. El próximo paso es marcar el perímetro del cuarto con cuerda y desplegar la primera hilera de neumáticos en el suelo, (ve NaveTierra VOL I, pág. 90-93). La nueva "U" se enlaza con el muro ala de la "U" existente.



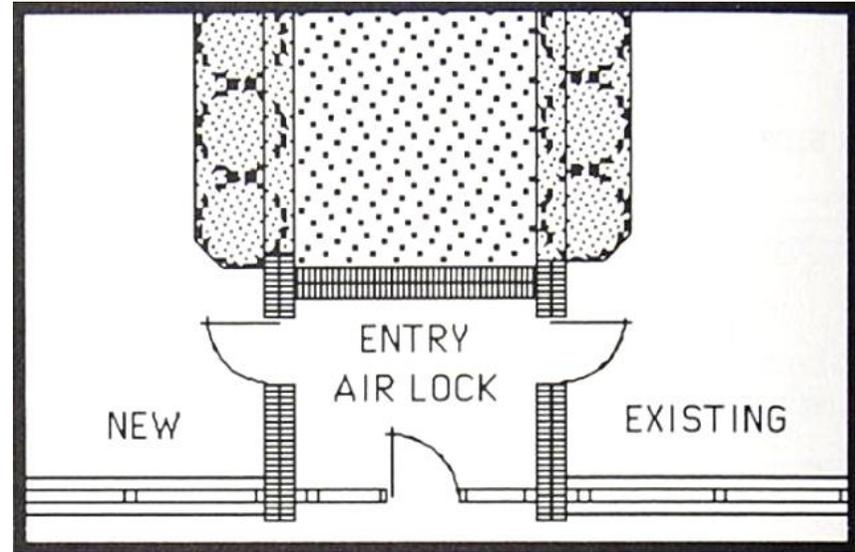
Luego continua construyendo la "U", excavando, apisonando los neumáticos, instalando la viga de enlace, y techando, como se hace con cualquier NaveTierra.



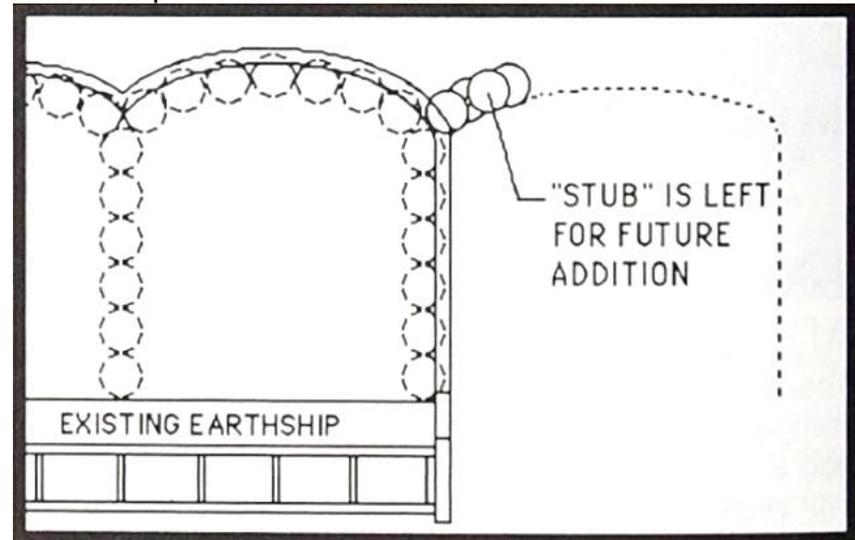
Ahora instala el invernadero de la nueva "U" en el mismo plano que el existente.



Esta conexión entre las estructuras vieja y nueva puede terminarse y servir como una cámara de aire o pasillo conectando las dos "U"s como en el diagrama que sigue. Puede también quedar abierta-



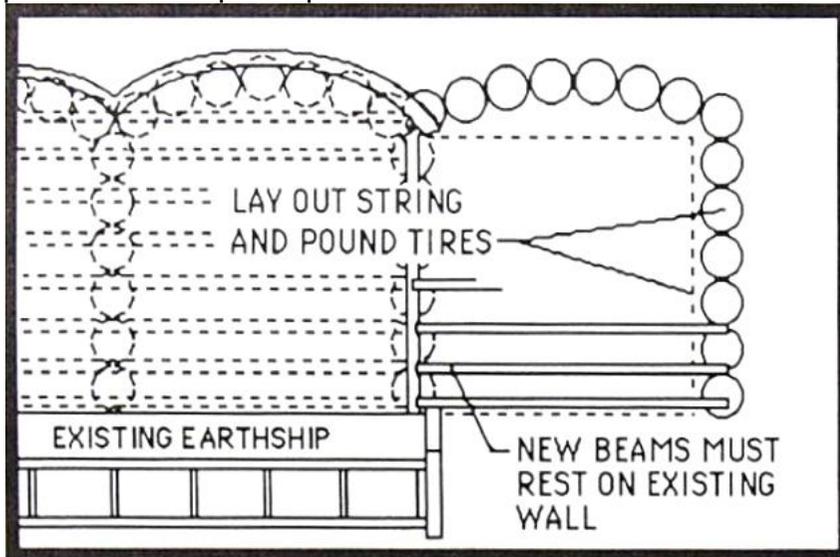
El segundo método para añadir a una NaveTierra completada es planeado *en la estructura original*. Durante la construcción de la NaveTierra original se deja una pared de acople asomando del respaldo de la última "U" donde planeas hacer tu futura adición. Este acople sirve de conector para los nuevos neumáticos.





NAVETIERRA EN TAOS, NUEVO MÉXICO CON UNA "U" AÑADIDA

El acople puede ser enterrado durante a construcción original y reexcavado cuando quieras hacer la adición. La adición se construye como cualquier NaveTierra. El procedimiento para apisonar los neumáticos es el mismo.



Las vigas y cabriadas para la nueva adición deben reposar sobre el muro existente del edificio original. Esto requiere algo de planificación cuando diseñes estos detalles. Debe asentarse como el típico muro entre dos "U"s en la construcción original. Ve NaveTierra VOL I. Puede ser temporalmente cubierta con multilaminado y ruberoid, o plástico y aislación rígida. Hasta puede ser enterrada simplemente tiene que remover este detalle para llegar a la placa para apoyar las nuevas vigas.

A medida que la NaveTierra evoluciona, habrá nuevos detalles y más cuestiones surgirán. Los libros futuros continuarán correspondiendo nuestro desarrollo y tus pedidos.

2. EVOLUCIONES MECÁNICAS

ASÍ COMO LA NAVETIERRA EVOLUCIONA POR SÍ MISMA, TAMBIÉN EVOLUCIONAN SUS VARIOS SISTEMAS MECÁNICOS. TAL COMO CON EL CUERPO HUMANO, ES EL RESULTADO DE VARIOS SISTEMAS QUE LO SOSTIENEN (SISTEMA CIRCULATORIO, SISTEMA NERVIOSO, SISTEMA RESPIRATORIO, ETC.) ASÍ LA NAVETIERRA DEBE SER UN PRODUCTO DE VARIOS SISTEMAS QUE INTERACTÚAN ENTRE SÍ. DESDE ESTA PERSPECTIVA NOS HEMOS CONCENTRADO EN REALIZAR LOS SISTEMAS ENTENDIBLES Y DISPONIBLES EN LA VIDA DIARIO DE CUALQUIER PERSONA SIN MALGASTAR LOS RECURSOS DEL PLANETA. **SIMPLEMENTE ESTAMOS ADAPTANDO NUESTRAS NECESIDADES A LAS ACTIVIDADES EXISTENTES DE NUESTRO PLANETA.** ¿POR QUÉ INSTALAR UNA RED DE AGUA POTABLE (TUBERÍAS DE AGUA) EN UN SISTEMA DE BOMBEO COMUNITARIO CENTRALIZADO, O PAGAR EN ENERGÍA ELÉCTRICA CARA, AGOTAR LOS MANTOS ACUÍFEROS Y DISMINUIR LOS NIVELES DE AGUA, CUANDO EL AGUA CAE LIBREMENTE DESDE EL CIELO? ¿POR QUÉ HAY ENTIDADES PÚBLICAS O CORPORATIVAS “INTERMEDIARIAS” ENTRE NOSOTROS Y NUESTRAS NECESIDADES DE ENERGÍA? NUESTRA NAVE DEBE ESTAR DISEÑADA PARA NAVEGAR CON LAS FUERZAS QUE EXISTEN **MÁS ALLÁ DE LA EXPLOTACIÓN Y EL CONTROL HUMANOS.** ESTAS FUERZAS DEBEN SER NUESTRAS “GUÍAS” DEL FUTURO.

Gráficos por Tom Drugan , Claire Blanchard

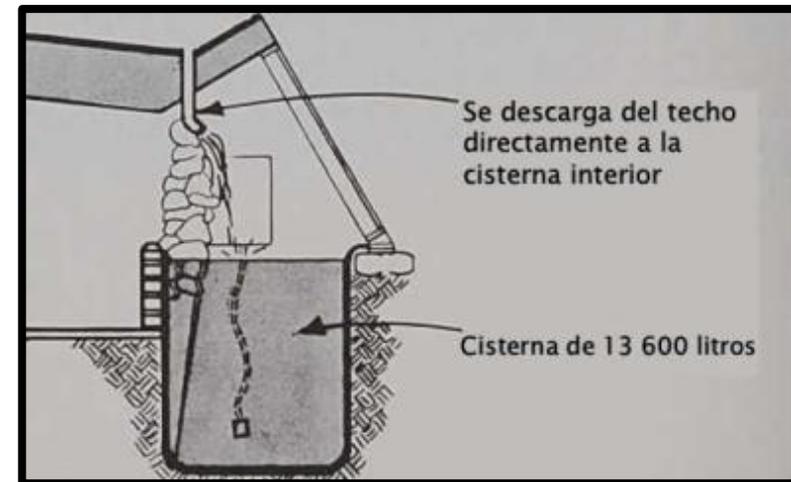
Fotos por Pam Freund , Tom Woosly

El entendimiento de los sistemas mecánicos para mucha gente se limita a lo que está al alcance de sus manos. Se entiende que cuando pulsas el interruptor en la pared se enciende la luz. Cuando abres el grifo sale agua caliente. Cuando tiras de la palanca del inodoro, se vacía. Se pone poca atención en desde dónde viene la electricidad o qué tipo de residuos nucleares utilizaron para generarla. Cuántos de nosotros aun sabemos dónde está la planta de energía en donde nos suministra energía. Pocas personas se preguntan dónde está la represa que se está agotando al llevarnos el agua y qué químicos le han agregado. ¿A dónde irán a parar las aguas residuales que vaciamos después de utilizarlas, y qué ríos o lagos están contaminándose?

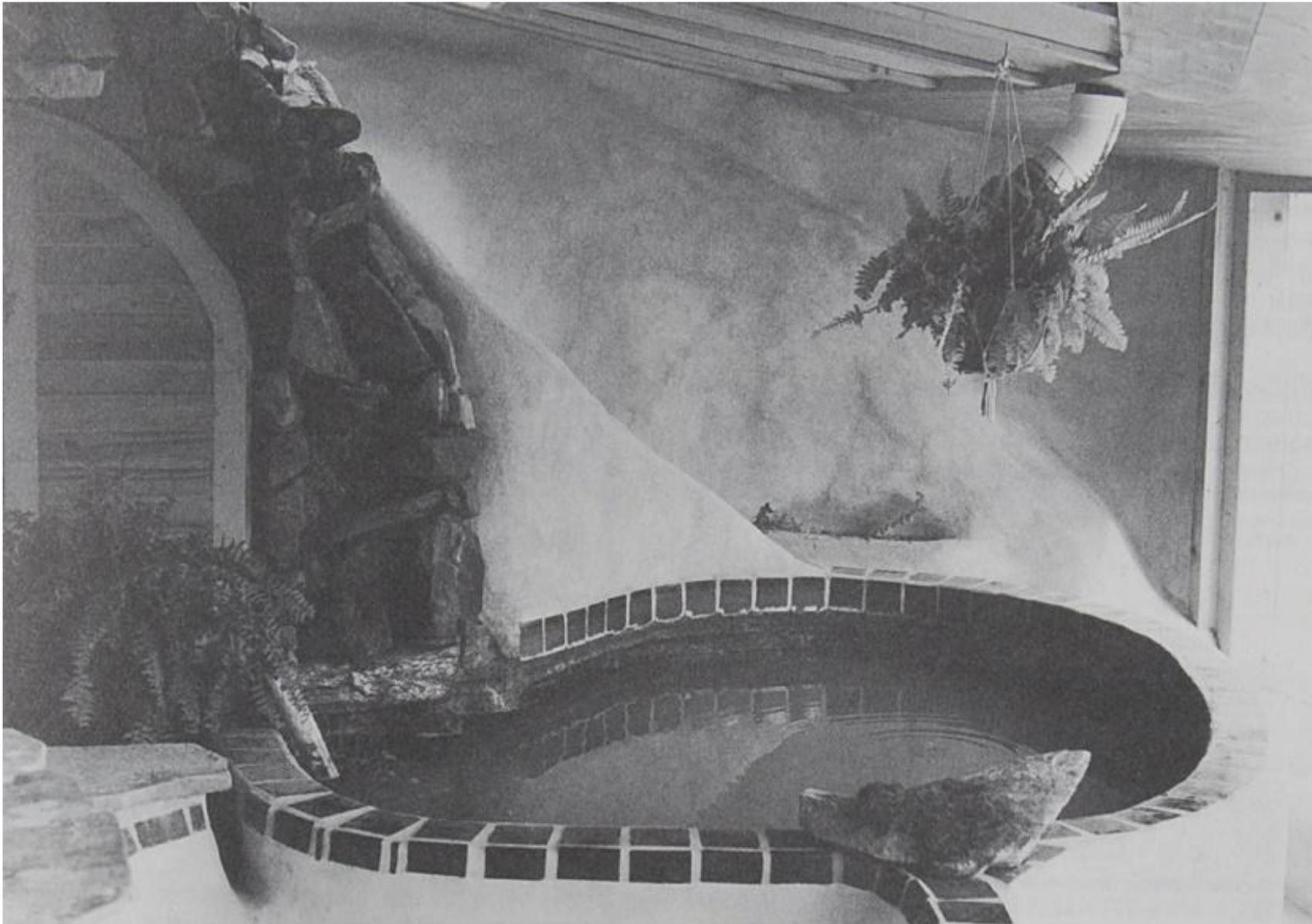
La condición de nuestro planeta nos indica que debemos asumir la responsabilidad por lo que sucede fuera del alcance de nuestras manos. Debemos empezar a reconsiderar que la fuente de estos servicios, nuestro acceso a ellos, y cómo deshacerse de los residuos producidos. Los sistemas mecánicos de la NaveTierra hacen frente a estos elementos de manera directa. Lo llamamos "vivencia directa" (véase Un Acercamiento a los Asistentes, capítulo 5). La energía, el acceso y el destino están contenidos dentro de la NaveTierra, dentro del alcance de nuestras manos. No hay misterio alguno en la electricidad de la NaveTierra. No hay alguna fuente de agua desconocida. No hay magia negra en cuanto al desagüe de las aguas residuales. En vez de esto, trabajamos en armonía con la tierra para hacer frente a estos problemas tomando directamente de ella y devolver lo que ya no se utiliza. Con esta armonía sonando en nuestras mentes evolucionamos los sistemas mecánicos de la NaveTierra.

CAPTURA DE AGUA PARA INTERIORES

El agua cae del cielo. Si en tu área caen más de 200mm (8") de precipitaciones pluviales por año, tu techo puede atrapar suficiente agua para uso doméstico. Esto es asumiendo que utilizas un baño seco (solar o composta), bajo caudal en los grifos y se reutilizan tus aguas grises para las plantas. En la NaveTierra Volumen II se discutió el uso de tanques cisterna en el exterior de la NaveTierra para almacenar agua. Fue una buena solución pero se encontró algo mucho mejor. El costo para realizar un sistema de captura de agua para interiores es menor que el costo de comprar y suministrar los tanques cisterna galvanizados de 13 mil 600 litros que se habían utilizado en el pasado. El techo puede drenar directamente ahora hacia dentro de esta cisterna interior y evitar los altos gastos en tuberías y canales para traer el agua del techo hasta la cisterna exterior.



También hay menos posibilidades de acumulación de nieve y bloques de hielo cuando se utiliza un caño de desagüe directamente del techo. Se recomiendan los desagües (caños) de los techos comerciales estándar a partir de SSA.

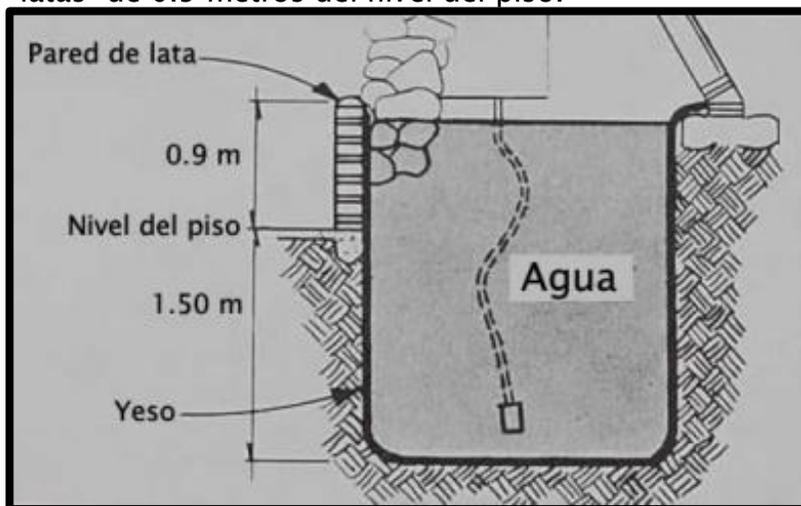


Captura de agua para interiores en Reach, cerca de Taos, Nuevo México

La captura de agua para interiores es mejor y más barata como también prescinde de las tuberías y de la cisterna externa, y a prueba de condiciones extremas de frío. Otra ventaja es la presencia y el sonido del agua dentro de la vivienda como una pequeña caída de agua (fuente) que se debe agregar para conservar la circulación del agua y mantener el ambiente fresco. El drenaje del techo puede dirigir la caída de agua de tal forma que sea una “fuente” de agua para su cisterna. La única desventaja es que se requiere un espacio para construir la cisterna, normalmente de 8 pies de diámetro (2.40 metros) y un fondo del mismo tamaño, 2.4 metros.

DETALLES Y ESPECIFICACIONES

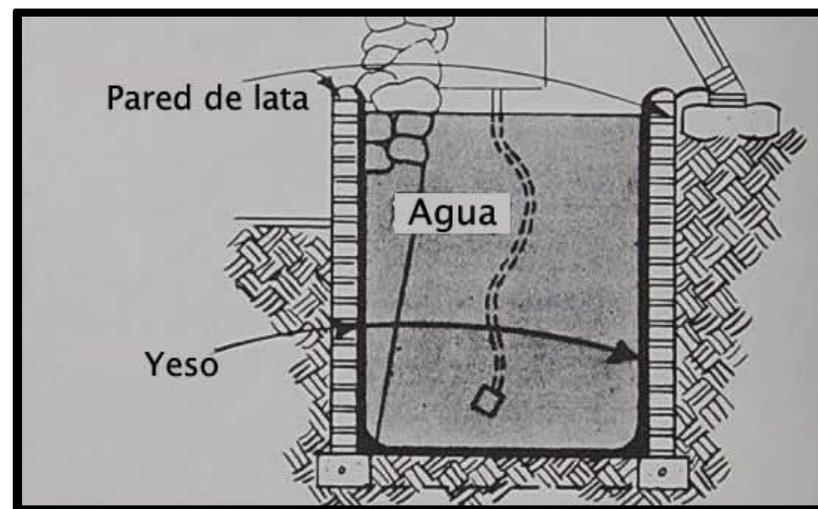
Se puede construir fácilmente una cisterna interior cavando el suelo 1.5 metros del nivel del piso y construyendo una pared de “latas” de 0.9 metros del nivel del piso.



En la mayoría de casos la tierra es lo suficientemente estable para revocar con un revoque cementicio (1 parte de cemento con 3 partes de arena además de fibras de ingeniería) justo en la parte del acantilado de tierra del hueco que se ha excavado. Resulta mejor aplicar 4 capas gruesas para tener una *capa de concreto* de 4 a 5 centímetros de espesor

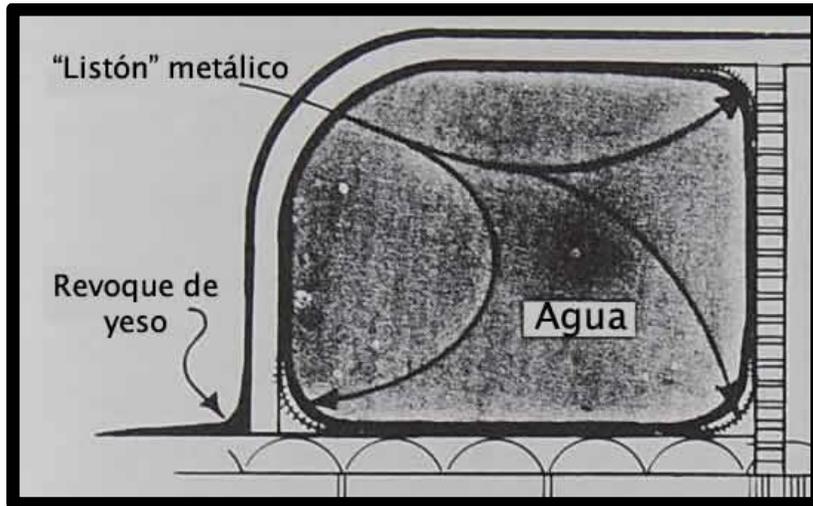
formando la cisterna. Recuerda que esto es una situación estructural y que el revoque es solo una técnica para construir la losa estructural. Las fibras de ingeniería son **fundamentales**. *No es sólo un trabajo de revoque*. Después de cada capa asegúrate de rasparla bien. Posteriormente se aplica una quinta capa ligeramente alisada con una llana ancha (véase NaveTierra Vol. I pág. 177 en raspado y aplanado). Es importante aplicar capa final en una sola aplicación para evitar las uniones frías en la superficie final.

Si el suelo no fuera lo suficientemente estable para mantener un buen acantilado, entonces la pared de latas debe tomarse de manera uniforme toda la pared hacia abajo. Esta pared de latas debe colocarse sobre una base pequeña con barra de refuerzo uniforme (continuo). El mismo trabajo de albañilería (revoque) sobre la 5ª capa se aplica sobre la pared de latas.



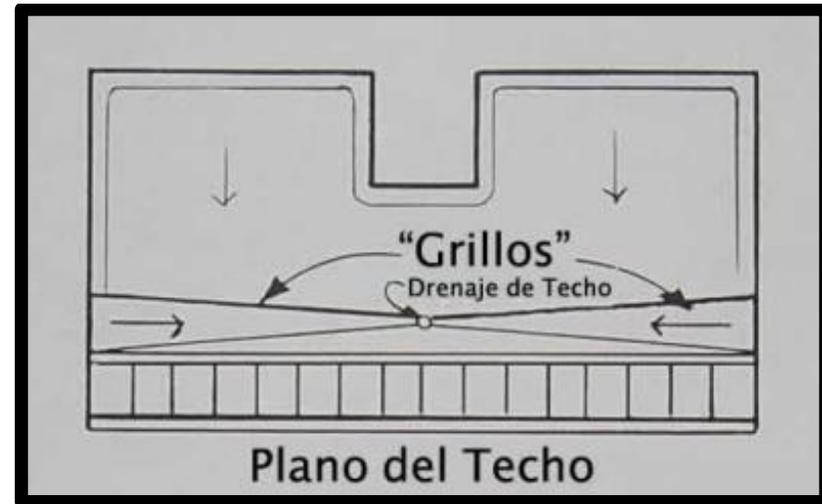
La forma de la cisterna no tiene que ser un círculo perfecto, sin embargo debe ser curvo en toda su trayectoria para lograr una integridad estructural y fácil revoque sin costuras o esquinas.

Se aplica malla metálica a áreas donde la pared de latas de la cisterna se encuentra con la pared de neumáticos o de otra pared de latas del edificio.

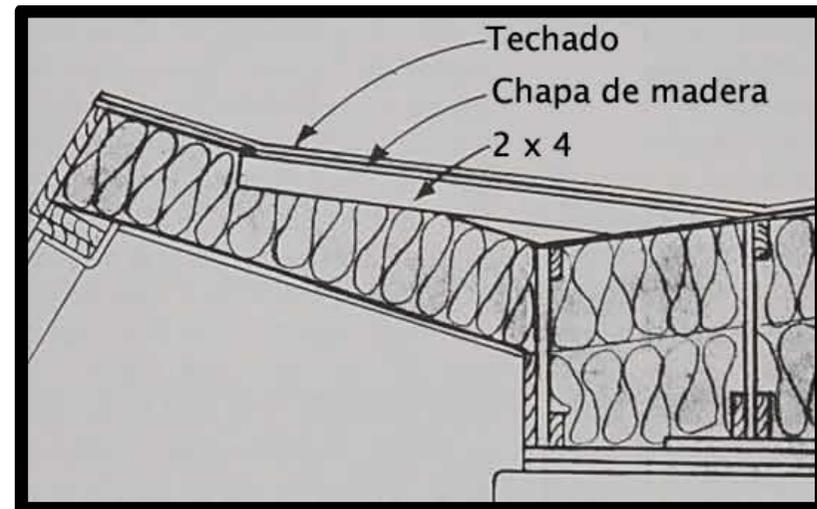


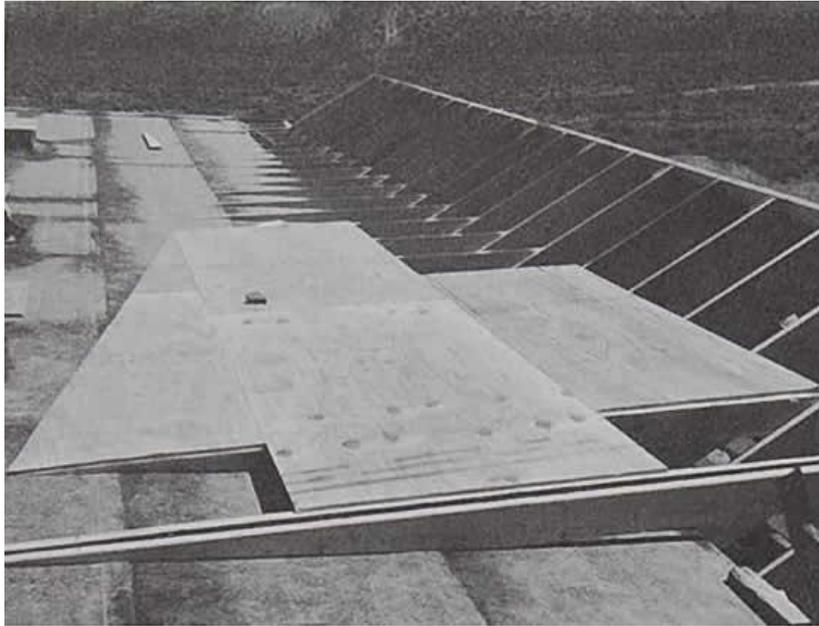
Cada vez que haya un cambio de materiales o de una unión fría, se aplica siempre una malla metálica solapando bien sobre ambas superficies para la preparación del revoque. El revoque debe colocarse sobre estas áreas (donde se aplican) para trabajar entre la fuerza del agua que sale afuera.

El agua se canaliza dentro de la cisterna desde el techo vía "grillos" (crickets) en el techo. Un "grillo" es un término utilizado por planos agregados a la superficie de un techo para conducir agua a una dirección específica. Esto es muy similar a la administración del agua sobre la superficie terrena alrededor de la parte exterior de la NaveTierra.



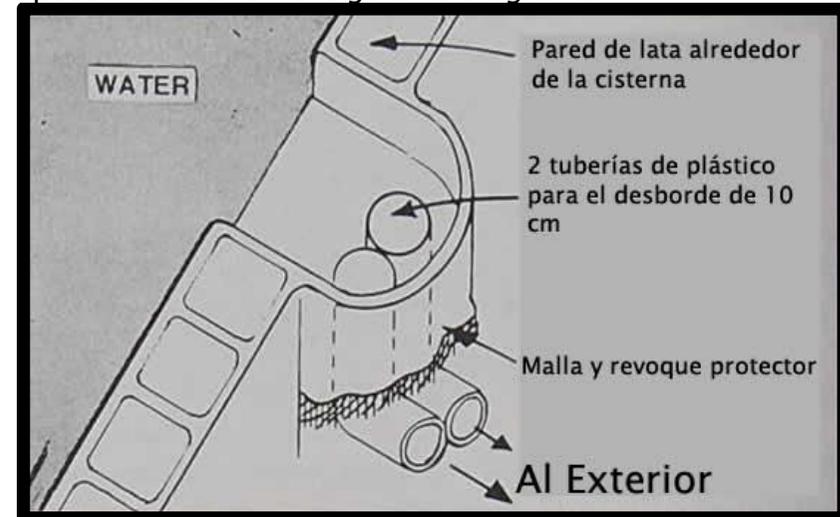
Los "grillos" se fabrican con estructuras de 0,6x1, 2m (2x4') y se agrega enchapado fenólico a la superficie del techo creando una pendiente que se dirige hacia el canal de desagüe. La madera se cubre con el mismo material como el resto del techo.



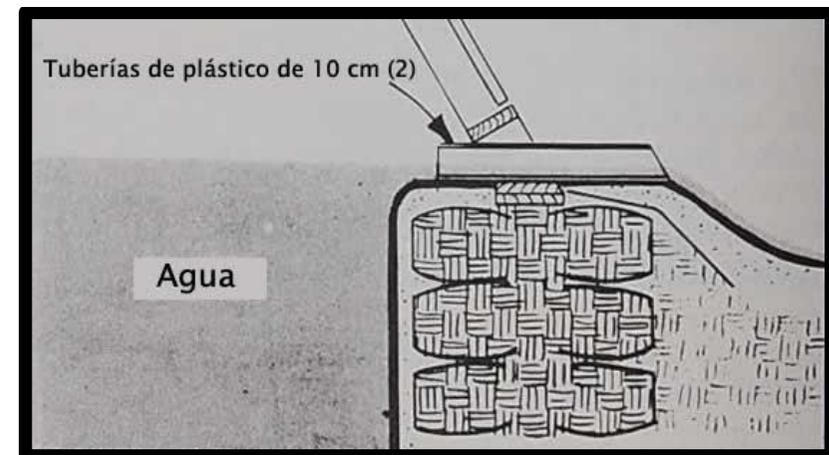


No hemos encontrado algún material que sea fácil de aplicar y tan económico como el techo Brai o Firestone (dos marcas diferentes de material para techos de betón modificado) recomendados en el Volumen II de NaveTierra. Este revestimiento cuenta con una superficie mineral que lo protege del sol. También viene sin la superficie mineral. Se le llama Brai desnudo (naked Brai). Los dos tipos tienen que pintarse, ya que sinó, los productos químicos pueden lixiviarse con el agua. Se recomienda el Brai desnudo ya que es más fácil de fundir y de pintar. Se ha encontrado que la pintura acrílica para techos protege al material de los elementos y crea una superficie “potable”, evitando el lixiviado de los productos químicos. Esta cubierta está considerada como material para techos y se puede obtener a través de la Arquitectura de Supervivencia Solar (Solar Survival Architecture). Se aplica como pintura de tres capas – una capa de imprimación y dos capas de terminación. Se puede aplicar la pintura regular de látex para exteriores-

-para darle color. La cisterna debe tener una cañería de desborde de 10 cm de diámetro (4”) por cada caño de alimentación de 15 cm (6”). El techo debe tener un caño entrada de agua de 15 cm por cada 110 metros cuadrados de superficie de techo (1200 pies cuadrados). El desbordamiento se puede detallar en el siguiente diagrama.

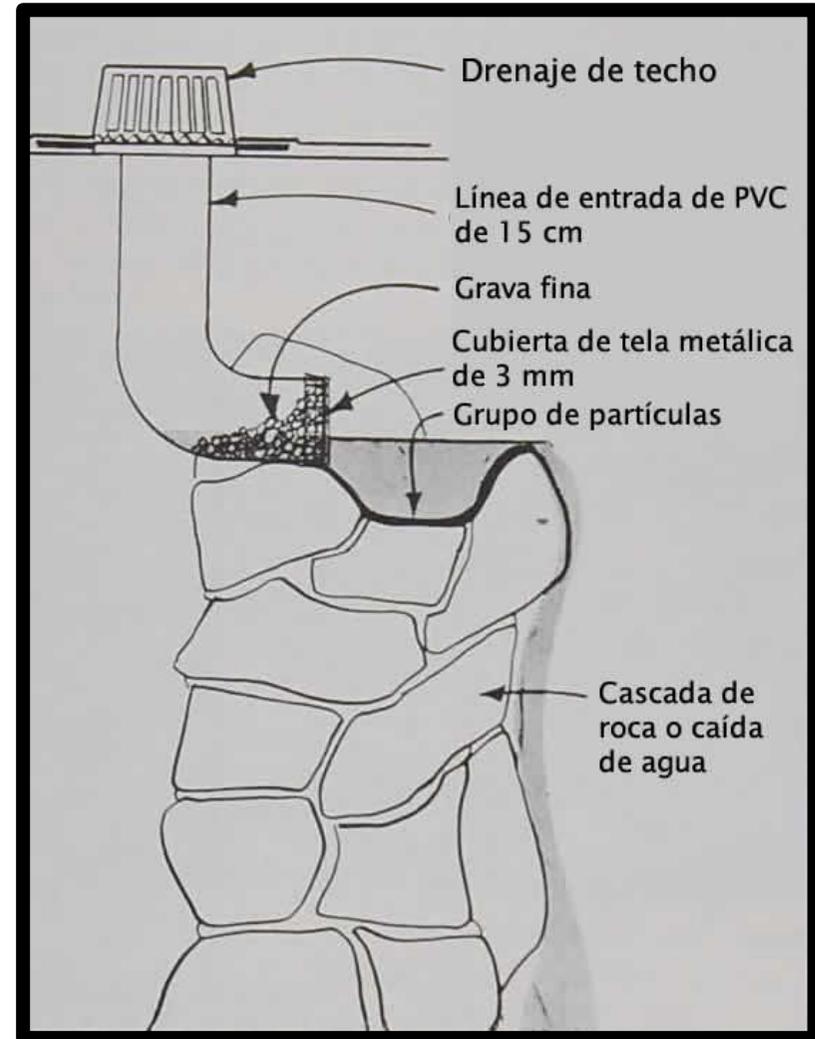


Cuando la cisterna va en contra de la parte frontal, una alternativa posible es sacando el agua por el marco de la parte frontal.

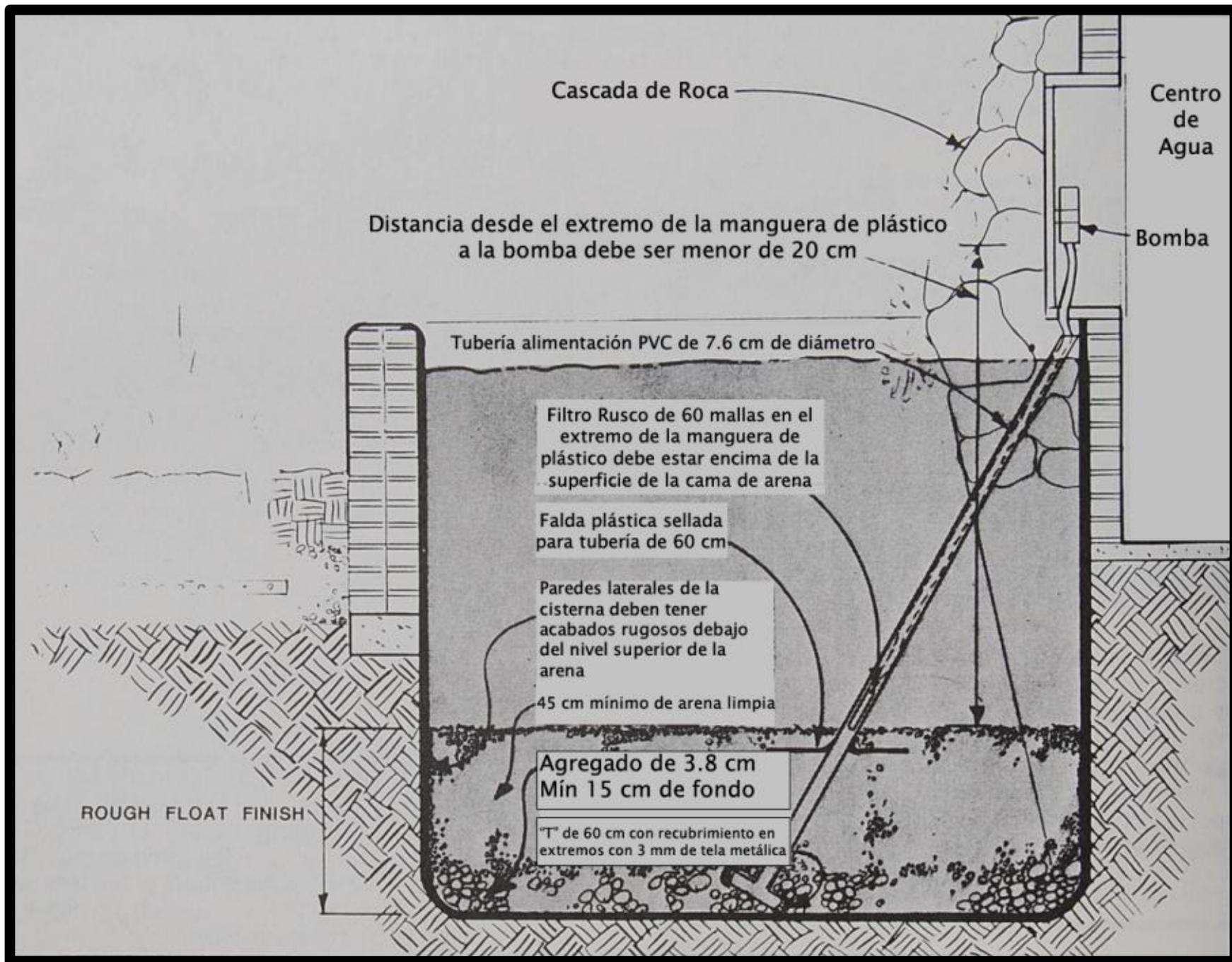




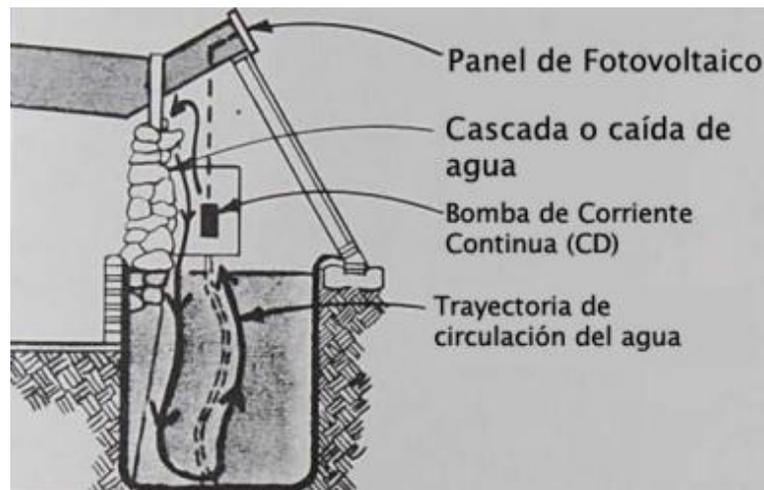
La entrada de agua de 15 cm del drenaje del techo se cubre con una malla (de 0.3 cm de tela metálica) para mantener un poco de grava fina como un filtro preliminar para evitar que partículas más chicas entren en la cisterna. La entrada de agua debe colocarse directamente sobre la cascada de tal manera que el agua entrante caiga como catarata dentro de la cisterna. Algunas veces se agrega una pileta de partículas con el objeto de permitir que las partículas se asienten antes de que el agua caiga en la cascada.



Se desarrolló también un filtro de arena en el fondo de la cisterna. Esto hace que la limpieza de los filtros (que se indica en este capítulo en las páginas 52-54) no sea necesaria con tanta frecuencia. El filtro de arena se detalla en la siguiente página. El filtro de arena toma hasta 60 cm del fondo de la cisterna, lo que se requiere una excavación extra para colocar los 13 600 litros de agua.



El agua en la cisterna interior debe estar en circulación la mayor parte del tiempo para ser conservada fresca. Esto se logra con una pequeña bomba de CC (corriente continua) conectada directamente a un panel solar fotovoltaico de 60 Watts. De esta manera el agua estará circulando automáticamente cada vez que el sol salga. Esto es independiente de la energía de la casa. La bomba de CC requiere un filtro Rusco de malla 60 para protegerlo. El siguiente diagrama ilustra esquemáticamente este sistema.

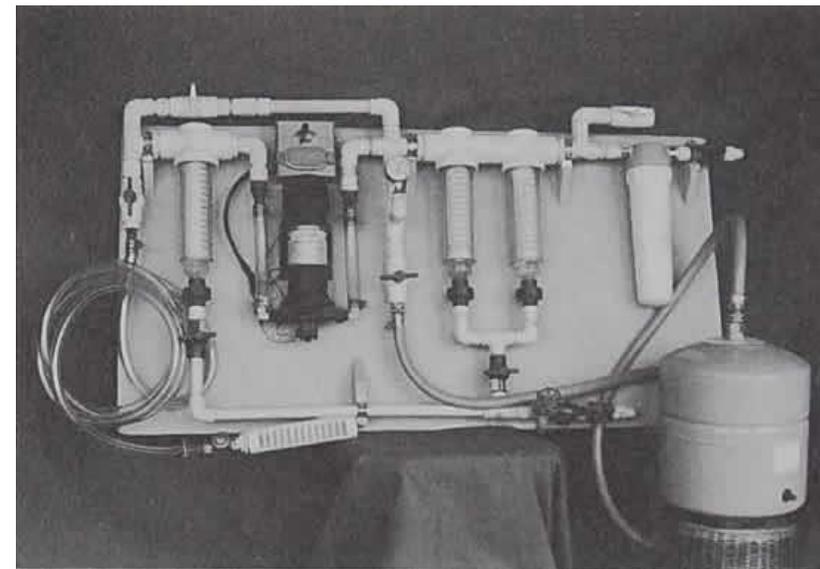


Se incorporó esta bomba y filtro dentro del Módulo Organizador de Agua (MOA) en donde se describe en las siguientes páginas.

MÓDULO ORGANIZADOR DE AGUA (MOA)

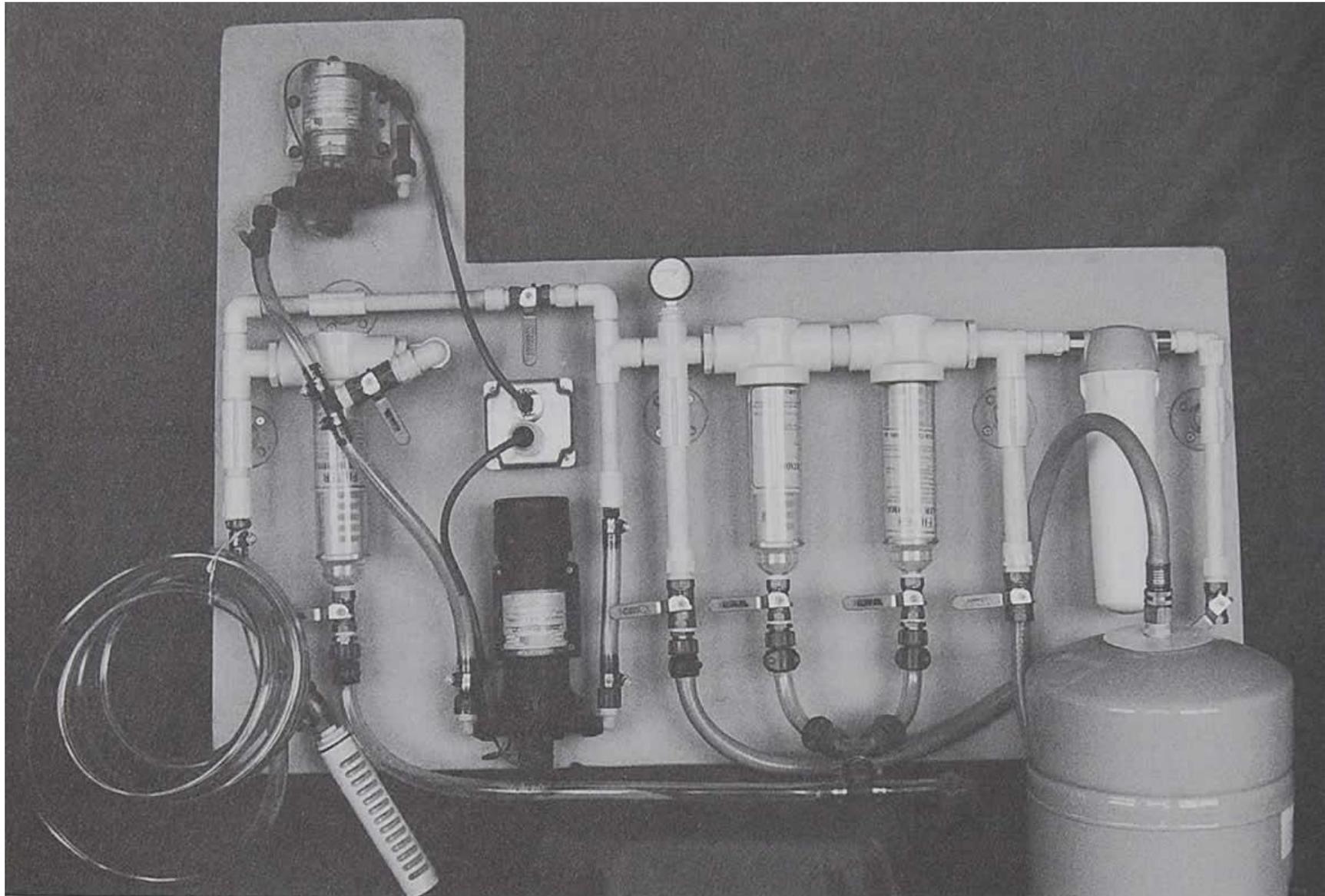
La captura de agua para interiores se ubica también en el suministro principal de 12 volts, haciendo que la bomba de presión de agua de CD para la casa sea más flexible. Esta bomba tiene que estar dentro de una distancia horizontal a 4.5 metros de la cisterna y verticalmente a 2.5 metros del piso de la cisterna. Esta bomba debe-

-instalarse con un banco de filtros como se ilustra en los diagramas de las páginas 43 y 44 del Volumen II de NaveTierra. Se encontró que la búsqueda de piezas y montaje de la bomba y el arreglo de los filtros no están dentro de los procedimientos normales proporcionados por los plomeros locales. Cualquier cosa fuera de lo común¹ es bastante caro por lo que se proporciona el arreglo bomba-filtro listo para instalarse. En la siguiente foto se presenta el Módulo Organizador de Agua (MOA)



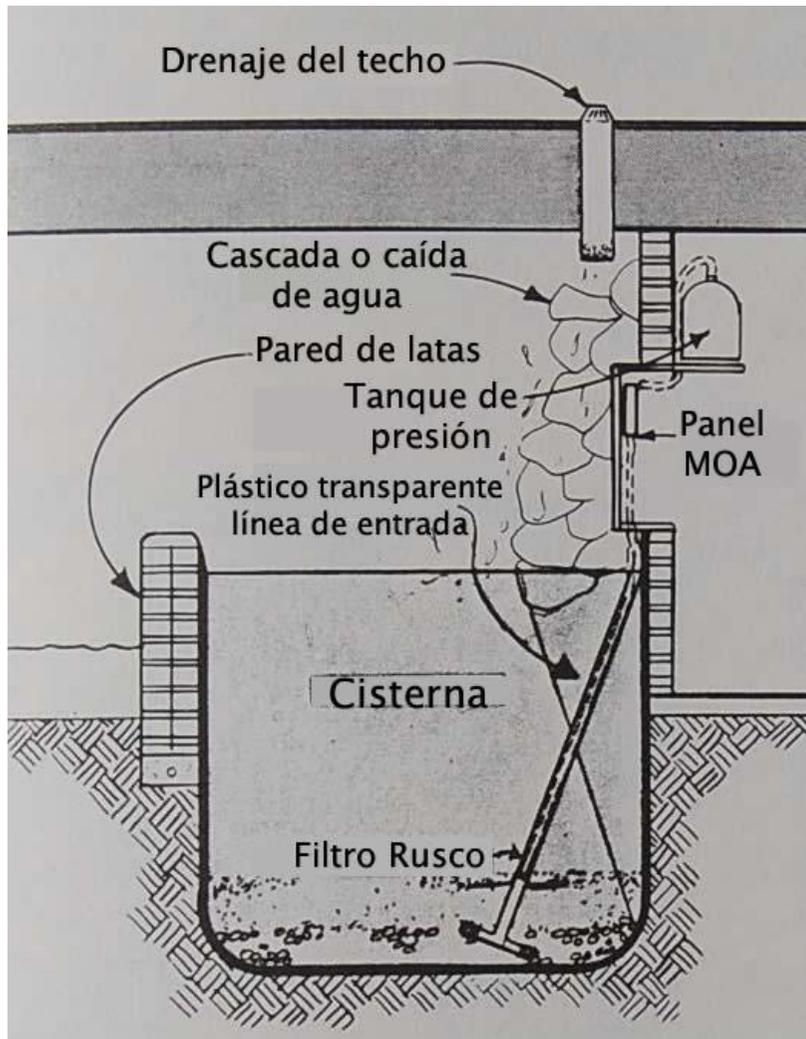
El MOA anterior es para una cisterna externa. Cuando se utiliza la cisterna interna la bomba para la caída de agua se incluye en la foto de la siguiente página.

¹ En relación a las tareas habituales de un plomero



Esta unidad se atornilla en su pared. El plomero simplemente realiza la conexión familiar sobre el lado derecho de dicho panel (ver foto). El panel viene con o sin bomba de la cascada, así que hay un MOA para

-exteriores y otro para la captura de agua para interiores. El siguiente diagrama es la instalación ideal de este panel con una cisterna para interiores y la cascada.

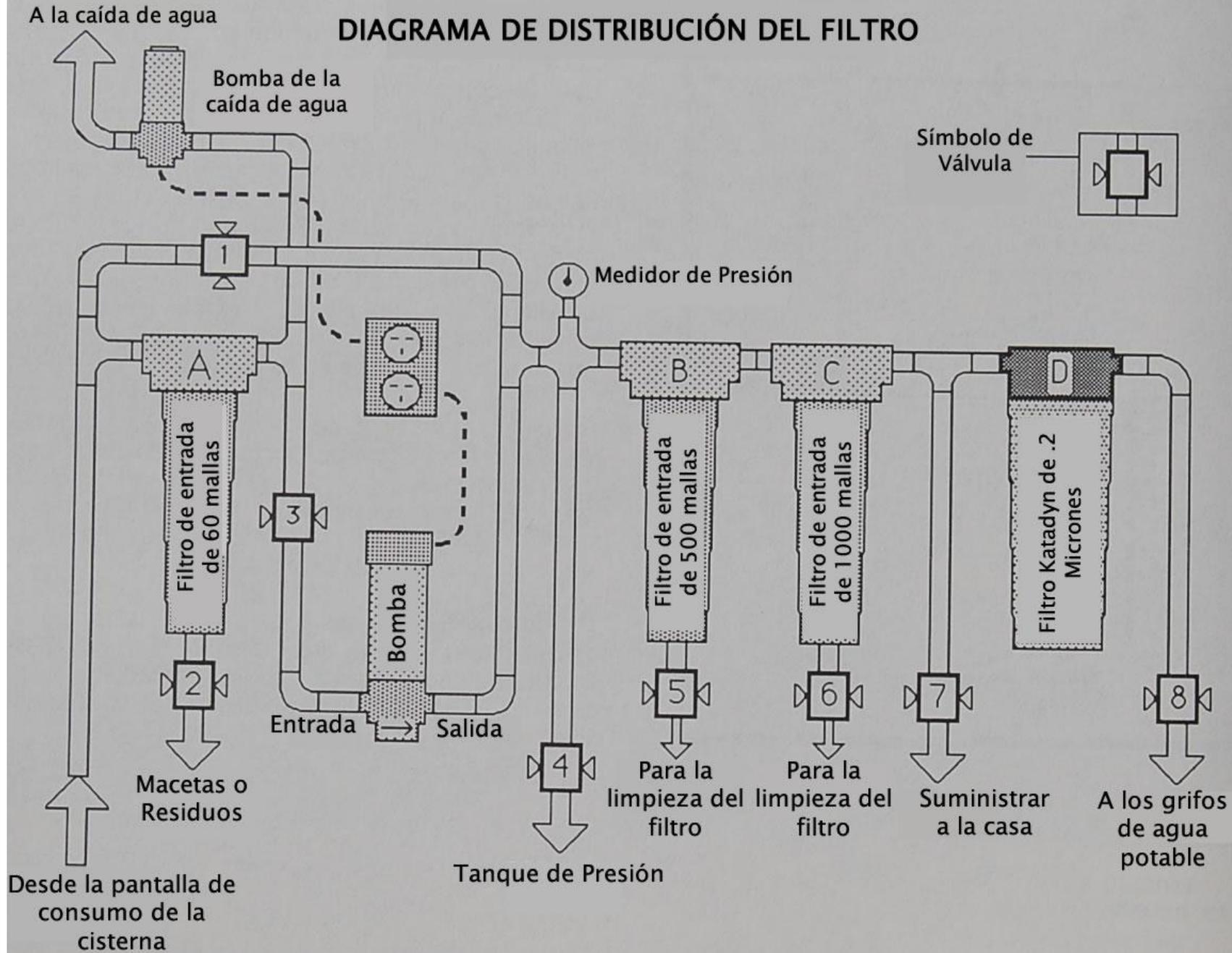


Esta unidad proporcionará presión de agua bajo demanda sin un tanque de presión. Sin embargo, un tanque de presión de cualquier tamaño prolongará la vida de la bomba. El tanque de presión acumula agua presurizada y la almacena de tal forma que la bomba no tiene que activarse cada vez que el grifo se abre. Un pequeño tanque de presión (13.6 litros) viene con un MOA para este propósito. Un gran tanque de presión (270–360 litros) proporciona presión para más grifos a la vez. El gran tanque cuesta alrededor de 400 dólares más 200 dólares por la instalación. En casos de un presupuesto ajustado se puede agregar este costoso tanque de presión más adelante. El MOA está configurado para estas eventualidades. El tanque puede ser remoto desde el MOA pero debe estar lo suficientemente cerca para evitar que la presión “enrarezca” el sistema.

La manguera de plástico transparente que va desde el módulo organizador de agua hasta la parte baja de la cisterna tiene un filtro de malla 60 conectado en su extremo. Esta manguera y el filtro vienen con el módulo organizador de agua. Si se usa el filtro de arena, la manguera y el filtro se colocan debajo de la tubería de alimentación plástica del filtro de arena (véase página 49).

Los siguientes diagramas ilustran la limpieza del filtro y la operación del módulo organizador de agua. Los filtros de sedimentación Rusco no requieren reemplazo, solo la limpieza. Lo mismo es correcto para el filtro de agua para beber Katadyn.

DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DEL FILTRO



FUNCIÓN	VÁLVULA 1	VÁLVULA 2	VÁLVULA 3	VÁLVULA 4	VÁLVULA 5	VÁLVULA 6	VÁLVULA 7	VÁLVULA 8	NOTAS
Operación normal	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto	Cerrando la válvula 3 cuando se conecta la bomba, la misma puede resultar dañada. La bomba debe estar desconectada para todas las funciones distintas que la operación normal.
Purga filtro A	Abierto	Abierto	Cerrado	Abierto	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto	La secuencia de las válvulas 3, 1, 2, son inversas para operación normal
Limpieza manual filtro A	Cerrado	Abierto	Abierto	Abierto	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto	Después de abrir la válvula 2 se abre el cuerpo del filtro lo suficiente para admitir aire y drenar el filtro. Entonces se retira la línea de drenaje y el cuerpo del filtro y limpiar con un cepillo suave.
Presión principal	Abierto	Cerrado	Abierto	Abierto	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto	"Romper" la línea de entrada en el puerto de la bomba. Abrir la válvula 1 para purgar aire. Cuando se haya expulsado, cerrar la válvula 1 y re-conectar la línea de entrada.
Purga filtro B	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto	Abierto	Cerrado	Abierto	Abierto	Abrir rápidamente la válvula, cerrarla lentamente.
Limpieza manual filtro B	Cerrado	Cerrado	Abierto	Cerrado	Abierto	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Secuenciar las válvulas 4, 7, 8, 5. Limpiar igual como el filtro A entonces se invierte la secuencia.
Purga filtro C	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto	Cerrado	Abierto	Abierto	Abierto	Abrir rápidamente la válvula, cerrarla lentamente.
Limpieza manual filtro C	Cerrado	Cerrado	Abierto	Cerrado	Cerrado	Abierto	Cerrado	Cerrado	Secuenciar las válvulas 4, 7, 8, 6. Se limpia igual que el filtro A, luego se invierte la secuencia.
Limpieza filtro D Katadyn	Cerrado	Cerrado	Abierto	Cerrado	Cerrado	Abierto	Cerrado	Cerrado	Abrir el cuerpo del filtro suficiente para admitir aire y permitir drenar exceso de agua a través del filtro C. Retirar el cuerpo del filtro y limpiar. Limpiar la vela de cerámica tal como indica las instrucciones del Katadyn.

* La purga de los filtros y la presión principal requiere de suficiente agua en el tanque de presión

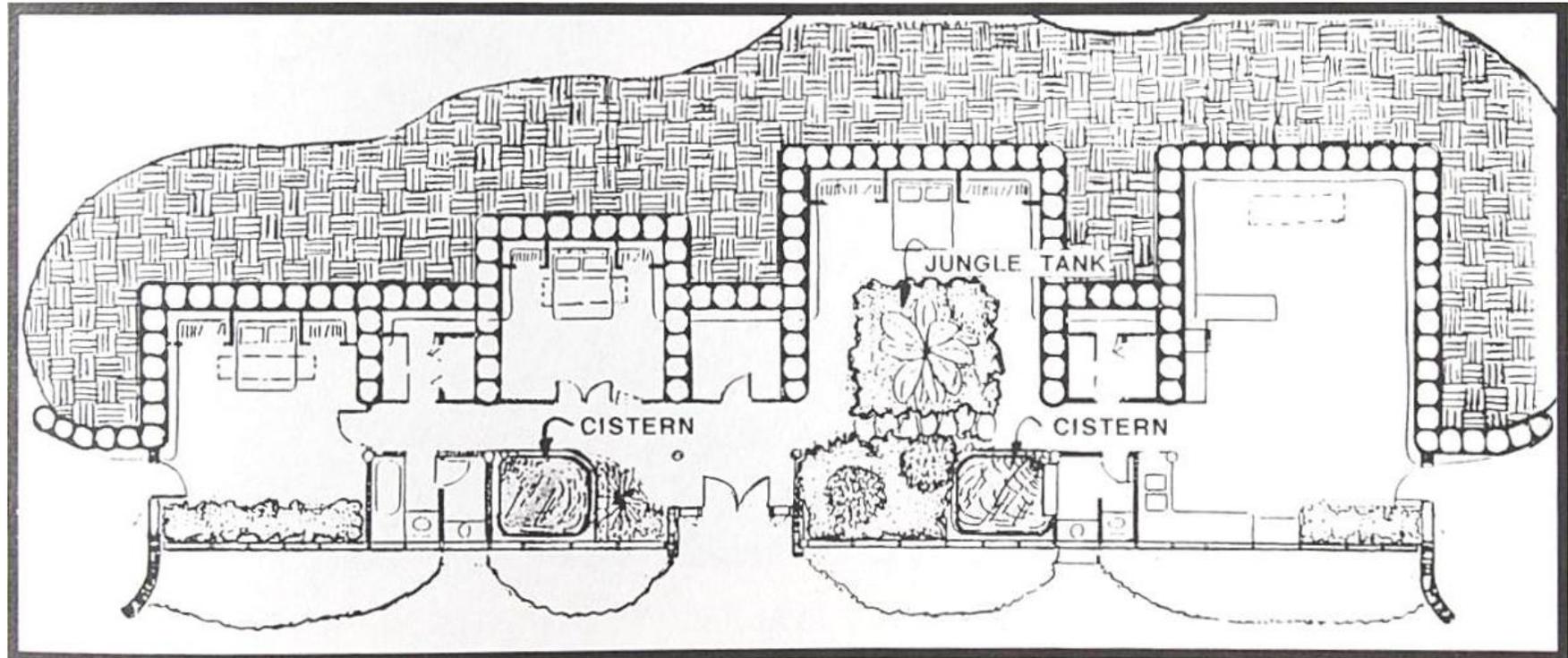
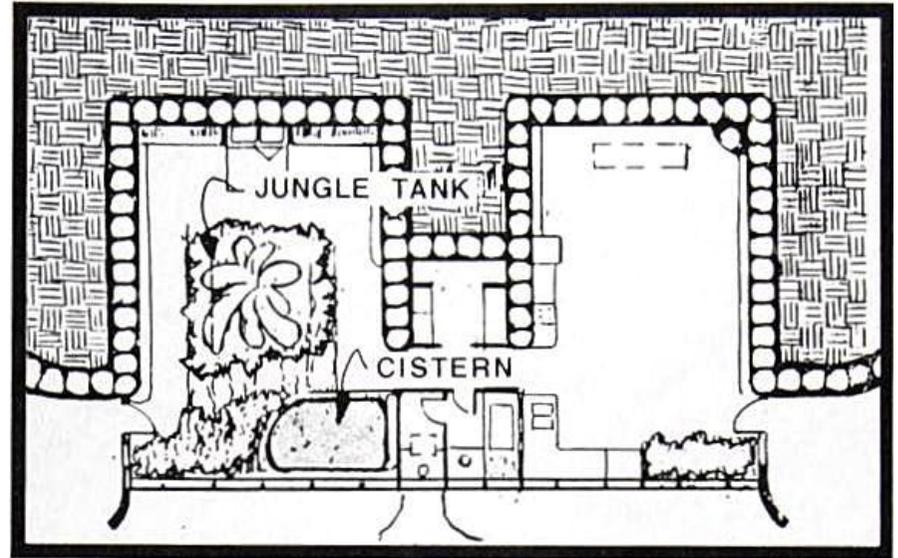
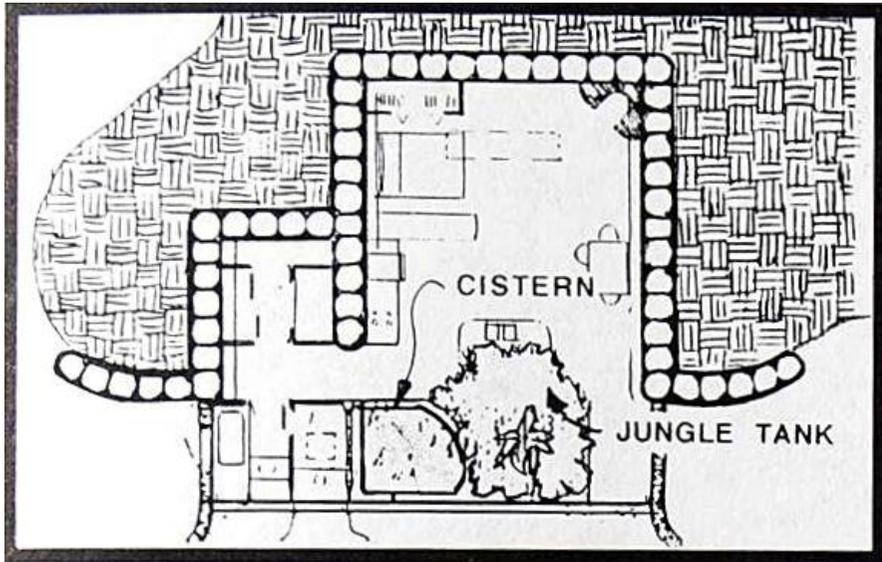
NOTAS GENERALES SOBRE EL SISTEMA DE AGUA

1. Los puertos de la bomba son de plástico. Tener cuidado cuando coloque los conectores a los puertos. Ajustarlos a mano debería ser suficiente.
2. La bomba Shurflo tiene un interruptor de presión interna para trabajar a 25 PSI y apagarlo a 45 PSI.
3. La bomba no será capaz de cebarse si:
 - A. El nivel del agua de la cisterna está por debajo de 2,4 metros de la bomba.
 - B. No hay salida abierta sobre el lado de salida del sistema.
 - C. Hay una fuga en el lado de la entrada del sistema por más de un minuto.
4. Obstrucción de la malla al final de la línea de alimentación de la cisterna o del filtro A puede dañar rápidamente a la bomba. Observar siempre que el filtro A se limpie y se inspeccione, y limpiar la malla de alimentación cuando se limpie el filtro A. Vigilar atentamente si el agua de la cisterna está sucia. Si la bomba empieza a hacer ruidos extraños desconéctela y revise la malla y el filtro inmediatamente.
5. No utilice manguera para la línea de agua de Katadyn, ya que la presión almacenada en la manguera lo hará inflar y podría romper el elemento del filtro de cerámica si la presión se reduce repentinamente sobre el lado de la entrada del filtro.
6. Hay un fusible de 15 amperes (A) en la caja de receptáculo para proteger la bomba. Si la bomba no enciende cuando se conecta, mueva el interruptor del circuito (también llamado disruptor) a la sección de apagado y revise el fusible.
7. El colchón de aire del tanque a presión debe estar pre cargado a 2 PSI menos que el punto de corte de presión de la bomba, la cual está a 25 PSI. De esta manera, pre cargue el tanque a 23 PSI.
8. Si empezó a recolectar agua de su techo antes de que haya sido sellado (especialmente con el techo Brai), habrás

acumulado agua sucia y mal oliente. Esta agua de mala calidad puede dejar mal olor y mal sabor en los filtros, permanentemente. Por lo tanto, cuando el sistema de agua funcione por primera vez se recomienda vaciar la cisterna, y rellenarla con agua limpia. Si no es posible hacerlo, retire temporalmente el elemento filtrante del filtro Katadyn las primeras 3 - 4 semanas. Esto evitará que acumule mal sabor o mal olor que puede haberse acumulado en el tanque durante la construcción.

TANQUE DE INTERIORES PARA ABSORCIÓN DE AGUAS GRISES

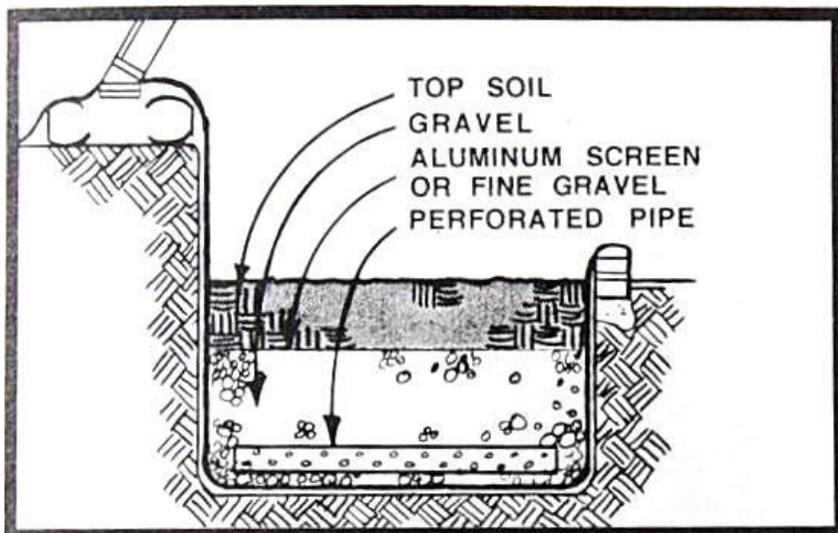
Los primeros sistemas de aguas grises simplemente dividían las aguas grises de las aguas negras y los llevaban al exterior a varios canchales o plantaciones. Se han canalizado las aguas grises a partir de tuberías individuales y conducidos por tubería a plantaciones o jardineras específicas en interiores, tal como se describió en la NaveTierra Volumen II pág. 53 - 55. Con el aumento de la necesidad de producir alimentos en una NaveTierra se empezó a idear algo más que una jardinera propiamente dicha. Otra consideración es que los inspectores de salud no aprobarán, por reglamento, que las aguas grises vayan a desaguar al exterior sobre la superficie de la tierra sin importar cuán conservada esté la jardinera. El punto que ellos señalan es que si alguien tiene una enfermedad como la hepatitis, toma una ducha y el agua de la ducha sale hacia el exterior, *un niño o un vecino podrían jugar con el agua y estar expuesto al contagio de la hepatitis*. Debemos tratar con las aguas grises totalmente dentro de un sistema cerrado y no permitir para nada el desagüe al exterior. Esto, más el hecho que se necesita más espacio para producir los alimentos, ha llevado a crear un tanque de absorción para interiores que contienen aguas grises que puedan sostener una selva virtual. Se han dedicado ahora mayores cantidades de espacios para la absorción de las aguas grises y la producción de alimentos. Los planos siguientes ilustran el tamaño y uso integral del contenido del tanque "selva".





Jungla interna en la oficina de arquitectura de solar survival Architecture, taos, nuevo México

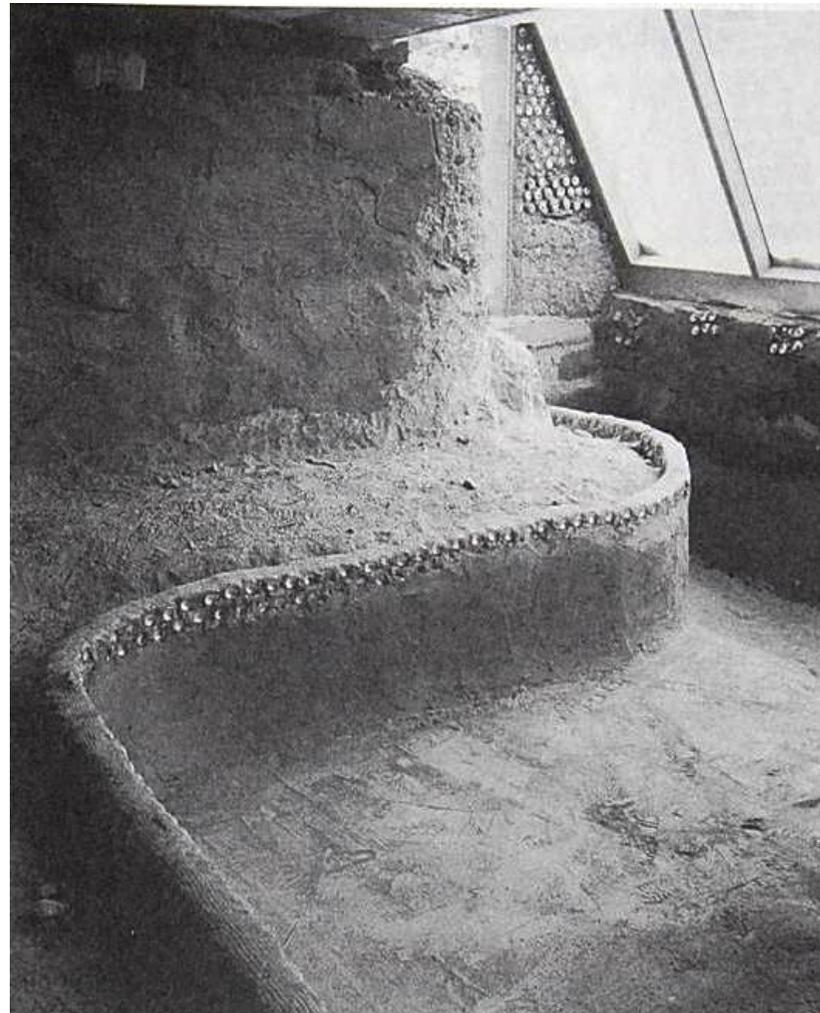
Estamos excavando en el espacio de jungla y revistiéndolo con una membrana de goma. Básicamente lo cubrimos con el Brai, Firestone, o techado EPDM². Es ahora básicamente un *tanque interior*. Luego distribuimos las aguas grises desde un caño colector perforado de 10cm (4") a través de grava en el fondo del tanque. Sobre la grava tenemos 30cm (1') de humus superficial. Entre la tierra superficial y la grava tenemos una malla de aluminio para prevenir el lavado de suciedad en la grava. Una capa de grava fina, 0,6 cm (1/4"), ubicada entre la tierra y la grava base logra lo mismo que la malla de aluminio.



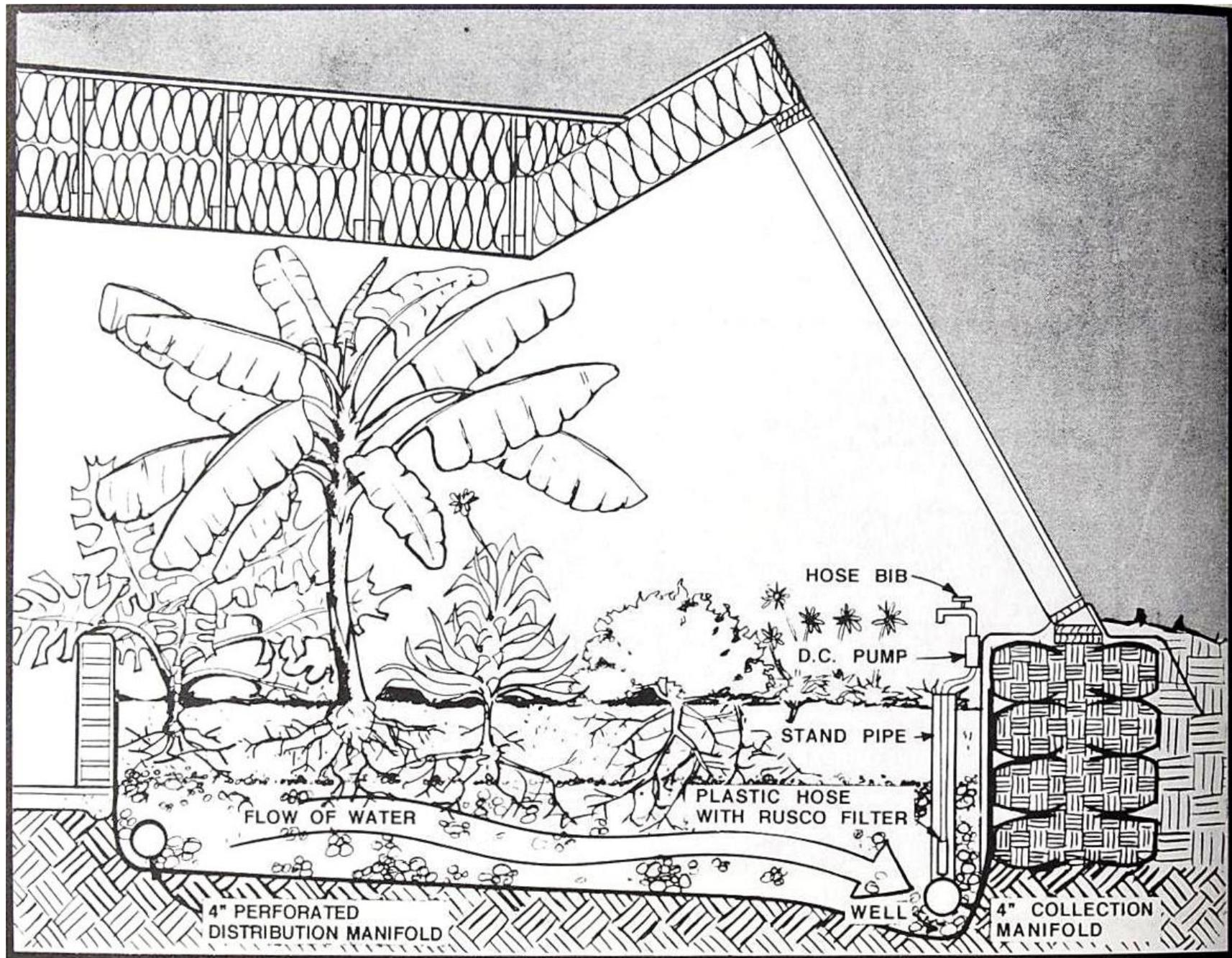
El resultado es una gran, exuberante área de crecimiento que es también un **contenedor** de tratamiento de aguas grises. El punto es que el agua es contenida y utilizada por las plantas. Realmente el agua pasa a través de la grava a lo largo del tanque siendo limpiada y filtrada a su paso. Luego se colecta en un pozo en el lado opuesto del tanque donde un segundo caño colector de 10cm (4") es colocado (ver diagrama en la página siguiente).

²NdT: Una interpretación de estas marcas sería membrana asfáltica

La siguiente imagen es un tanque de absorción de aguas grises en construcción.

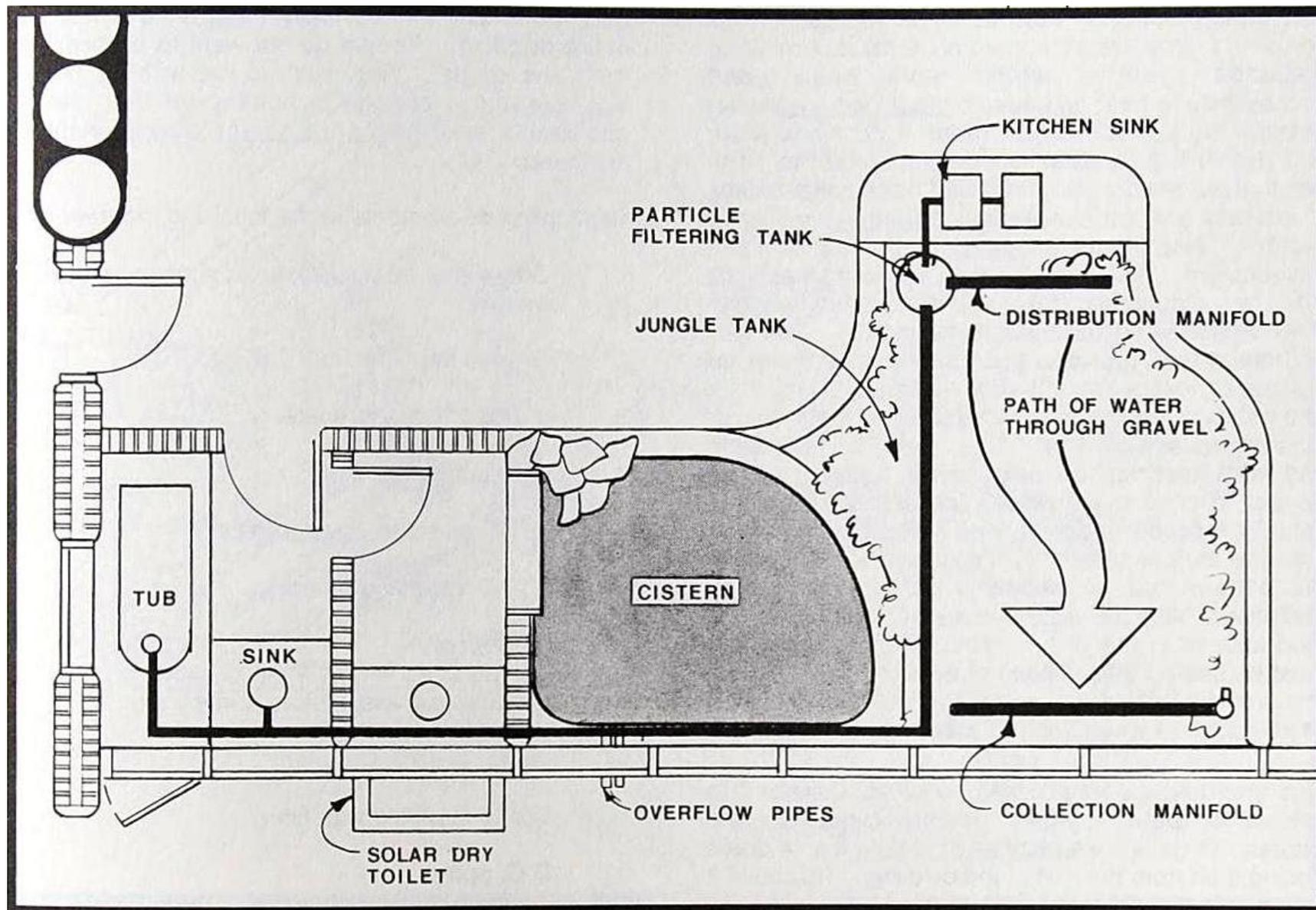


Un caño vertical se encuentra desde el caño colector en el fondo, para conectar una manguera plástica, que se conecta a una bomba de corriente continua (la misma bomba usada en la WOM). Esta bomba facilita el uso del agua ahora tratada en la superficie del tanque de jungla o afuera. El tanque es construido con suficiente volumen y vegetación que hace el agua superficial una utilidad, no una necesidad.



Cuando este sistema es usado conjuntamente con un baño seco (ver Capítulo 4) **no hay aguas residuales saliendo del edificio.** Nada es absorbido en la tierra.

Todo es contenido y utilizado dentro del edificio para producir comida y flora. El siguiente diagrama ilustra el concepto básico en planta (vista superior).



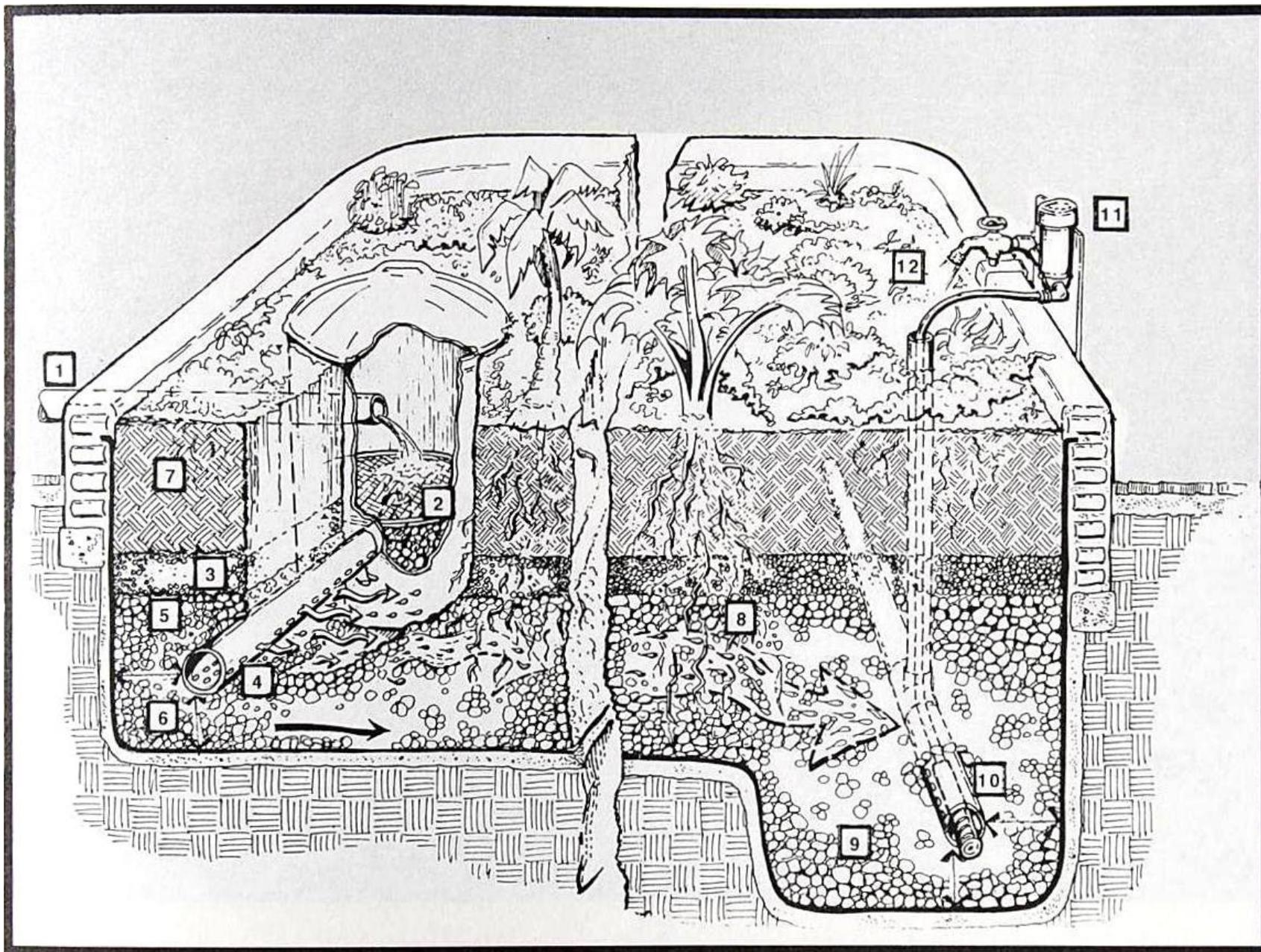
El objetivo básico de los oficiales de salud es contener todas las aguas grises. Esta jungla de absorción de aguas grises contenida logra ese objetivo con un método de procesamiento *que ya* se ha probado, el método de pantanos. Este tanque de absorción de aguas grises contenido es similar a los sistemas de pantanos que han sido utilizados satisfactoriamente para tratar y absorber aguas grises y negras en el exterior. En nuestra aplicación *no hay aguas negras* y **todo el sistema se encuentra contenido en el interior**. El hecho de que no incluimos aguas negras de inodoros hace que este sea un sistema de pantanos contenido mucho menos serio. Nada es enviado al medio ambiente alrededor. La jungla (vía el tanque inferior) lo toma todo. Las raíces de las plantas se extienden hacia abajo y absorben la humedad que es distribuida a través de la grava. El pozo y caño vertical proveen acceso al agua tratada para ser usada en el interior o exterior. Si vives en un clima árido y vas a necesitar mucho agua para uso exterior, la profundidad del tanque puede ser poco profunda, 60,9cm-10,16cm (2'-4"). Si vives en un clima húmedo y no necesitas mucha agua para uso exterior, el tanque puede ser más profundo para almacenar más agua. Un tanque poco profundo funcionará mejor para filtrar y limpiar agua que un tanque más profundo. Un contenedor de plástico con grava en el fondo y una pantalla removible provee un filtro preliminar (ver diagrama opuesto) para partículas y pedazos de comida en el agua. La tapa de este contenedor debe ser sellada con silicona para prevenir olores. La tapa es removida (usualmente cada 2 meses) para limpieza y debe ser resellada cuando es reemplazada.

Este espacio verde (jungla) puede ser dimensionado de acuerdo al volumen de agua utilizada, número de personas y accesorios. Originalmente planeamos aislarlo con puertas aislándolo del resto de la vivienda. Lo llamamos "tanque séptico abierto". Sin embargo, gente empezó a-

-preguntar si podrían poner un sofá y televisión en el salón de jungla. Una cosa llevo a la otra y ahora presentamos la habitación de jungla como un estudio, área de entretenimiento o incluso una habitación. Básicamente la estamos integrando al resto de la vivienda. La gente no quiere estar separada de "la jungla". *Ellos quieren vivir con las plantas*. El intercambio promedio es saludable tanto para las personas como para las plantas y se logra la contención de aguas grises.

Descripción de los elementos en el siguiente diagrama:

1. Aguas grises de lavabos, tubos, duchas, y lavadoras.
2. Trampa de grasa que filtra partículas.
3. Agregado fino de 10,16cm (4") de profundidad.
4. Colector de distribución.
5. Agregado medio de 40,64cm (16") de profundidad.
6. Agregado grueso de 5,08-10,16cm (2"-4").
7. 30,48cm (12") de humus superficial.
8. Filtro de raíces y grava para purificar el agua.
9. Pozo.
10. Colector de ingreso con filtro.
11. Bomba de corriente continua.
12. Grifo dispensador de agua filtrada.



Sección esquemática del tanque de aguas grises

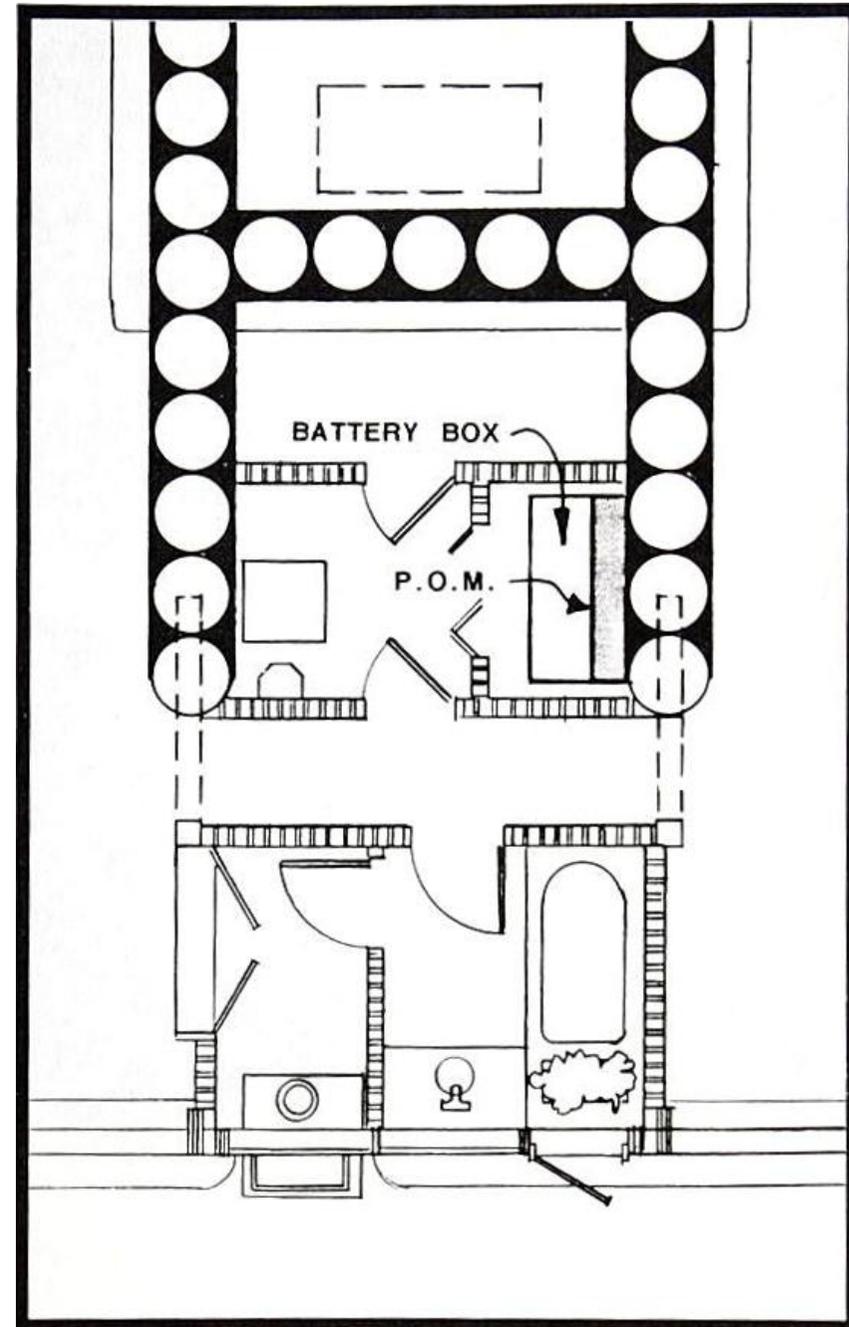


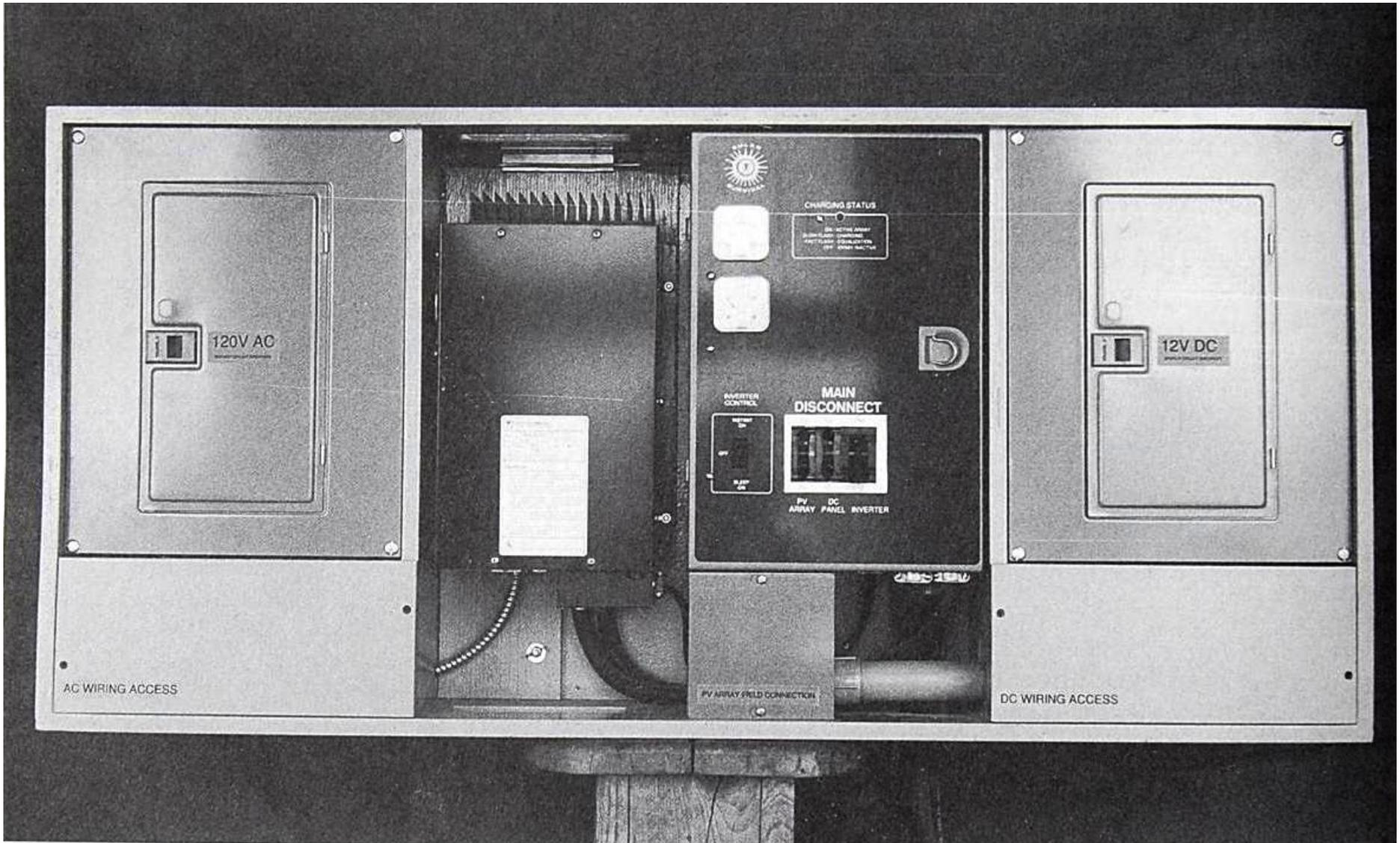
tanque de absorción de aguas grises y cisterna en construcción

Modulo Organizador de Corriente (MOC)

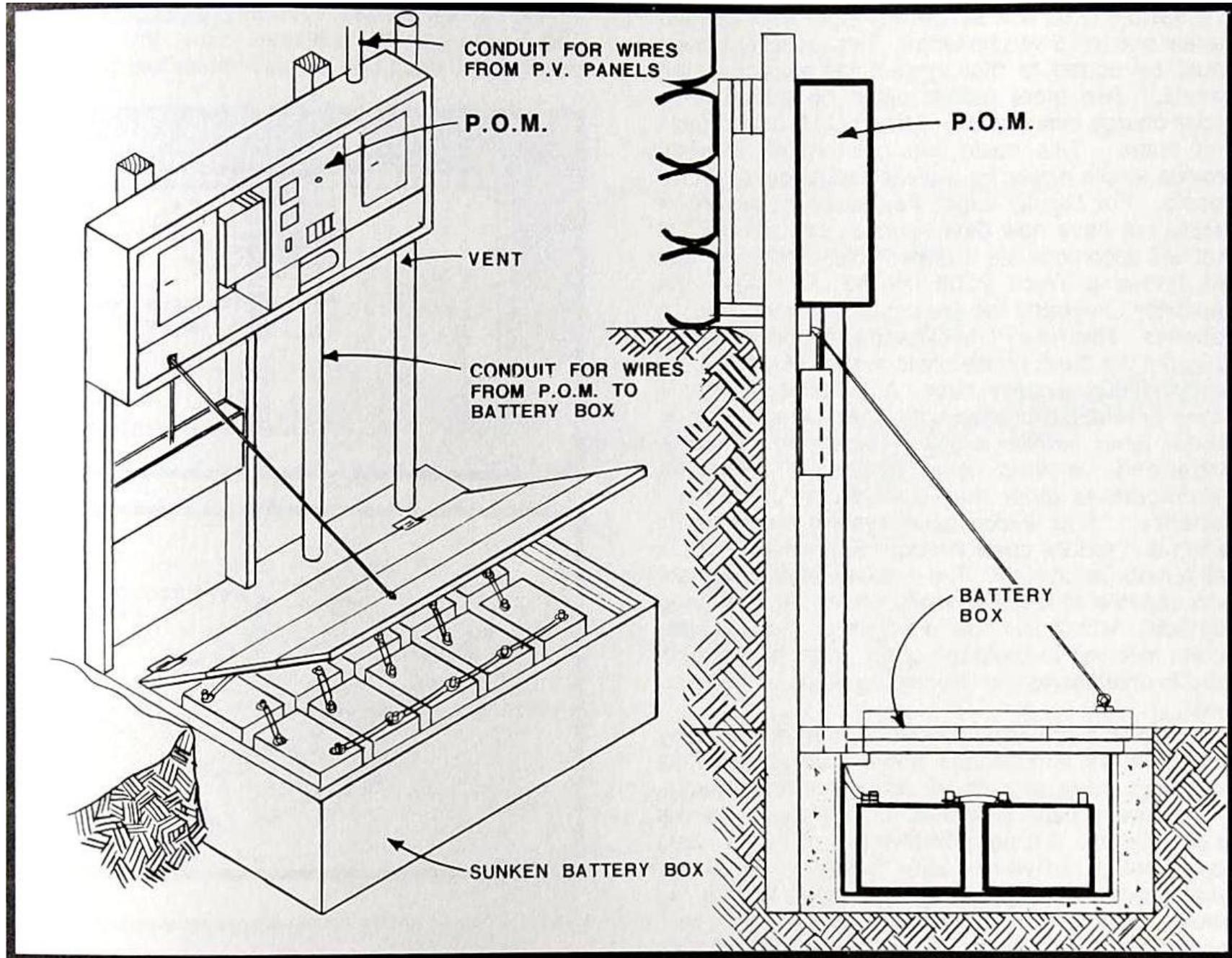
Las discusiones sobre electricidad en NaveTierra Volumen II (paginas 3-23) nos guiaron al diagrama de un organizador de corriente en la página 23 de ese Volumen. Este modulo está equipado con cajas de circuitos eléctricos convencionales que cualquier electricista local está acostumbrado. El objetivo aquí es permitir que el cableado de la casa sea absolutamente convencional para que los electricistas locales no tengan que lidiar con energía solar. Este concepto (explicado en profundidad en Volumen II paginas 11-12) ha sido satisfactorio. El Modulo Organizador de Corriente ha recorrido un gran camino y está ahora disponible a través de Solar Survival Architecture. Tenemos opciones en inversores (Marcas Trace or Photocomm) y nuestro nuevo modulo puede ser expandido hasta 16 paneles antes de necesitar agregar un nuevo modulo.

Esta unidad es simplemente asegurada a una pared con las baterías abajo y paneles arriba. Ahora recomendamos que las baterías sean enterradas en el piso para mayor protección y para proveer un espacio de piso plano en frente de los paneles del circuito y desconectar al M.O.C. para conformar con los códigos. La caja de baterías debe ser detallada como una “bóveda” con una valuación de 3 horas de vida y debe tener ventilación arriba y abajo para liberar los gases de las baterías.





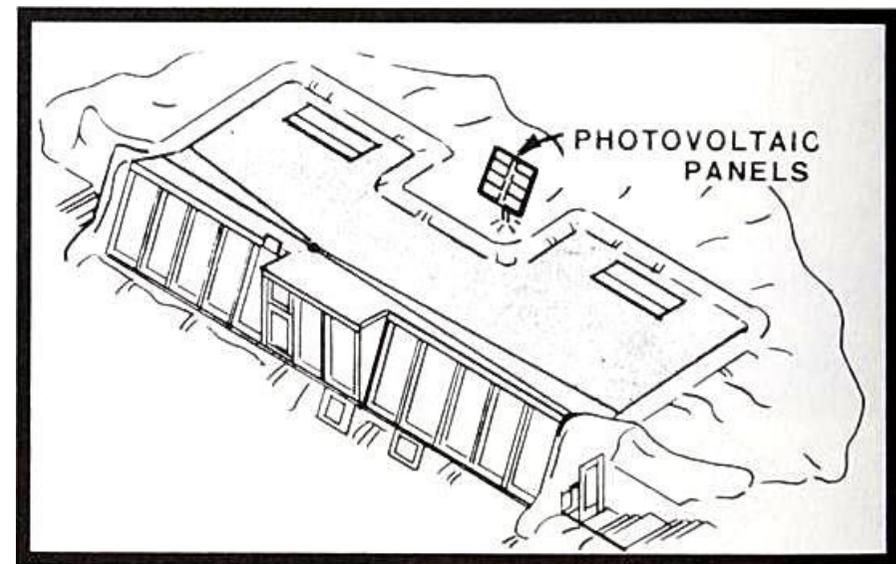
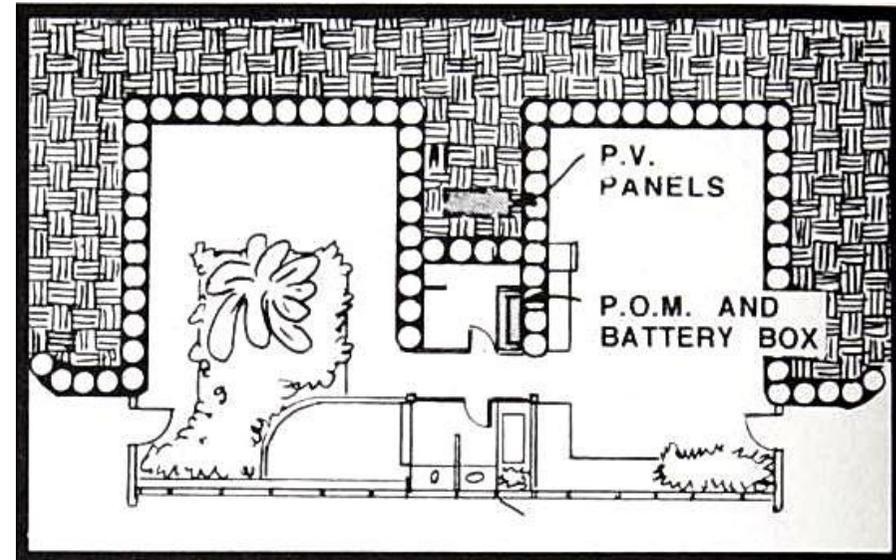
EI MOC

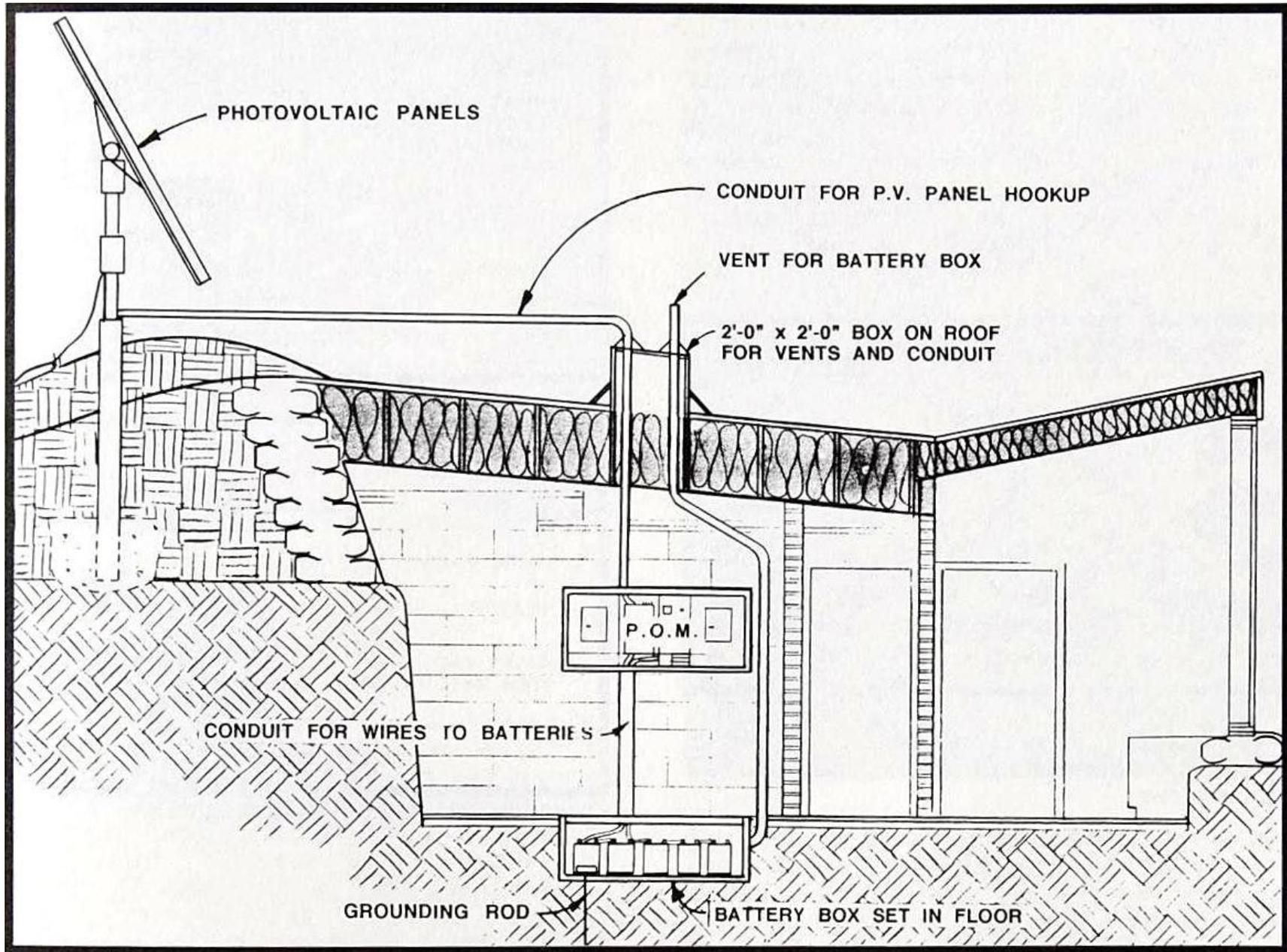


El M.O.C. básico fue creado con ocho paneles solares de 51 Watts y diez baterías de 6 volts. Dos paneles auxiliares podrían ser agregados al sistema para un total de diez paneles. Dos paneles extras podrían ser agregados dado que una carga gradual independiente del M.O.C. se desconecta y fusiona. El módulo básico ha logrado proveer electricidad suficiente para una pequeña vivienda de 2 o 3 personas. Para NaveTierra un poco más grandes (2 habitaciones, 4 personas) hemos desarrollado un M.O.C. mas grande que va a acomodar una mayor carga. Esta nueva unidad va a contener un inversor Trace 2500 y tendrá la capacidad de expandir el sistema hasta 16 paneles y 14 baterías. Este nuevo MOC permitirá al dueño/constructor instalar un sistema fotovoltaico básico (8 paneles, 10 baterías) durante la construcción. A una fecha posterior, si mas electricidad es requerida o si algún "U" más es agregado (o otro miembro de la familia) el sistema se puede expandir *sin ningún costo adicional por las modificaciones* otro que el costo de paneles y baterías. Este sistema expandible simplifica el cableado y reduce costos en NaveTierra de mayor tamaño. Este todavía es un sistema modular. Los módulos mismos son ahora capaces de manejar mayor electricidad. Una NaveTierra muy grande podría utilizar una serie de estos simples módulos para evitar el costoso, diseño personalizado, difícil de entender y mantener sistema del pasado.

Los M.O.C.s son desarrollados y construidos por Solar Survival Architecture y certifican los últimos códigos y son construidos con componentes aprobados por UL. La página siguiente ilustra la instalación completa del sistema. Es nuestro objetivo hacer el sistema suficientemente fácil para ti o tu constructor de instalar los paneles solares y para cualquier electricista común de cablear la casa de manera convencional. Todavía recomendamos mantener luces con corriente continua y los tomacorrientes con-

-corriente alterna como se describe en NaveTierra Volumen II. Este cableado se puede lograr en el ámbito del código convencional (ver Earthship Volumen II p22-23).

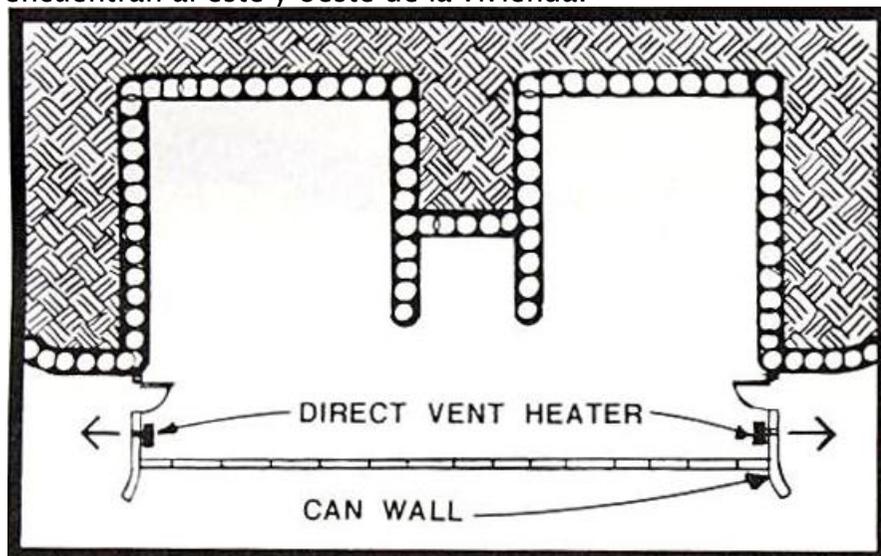




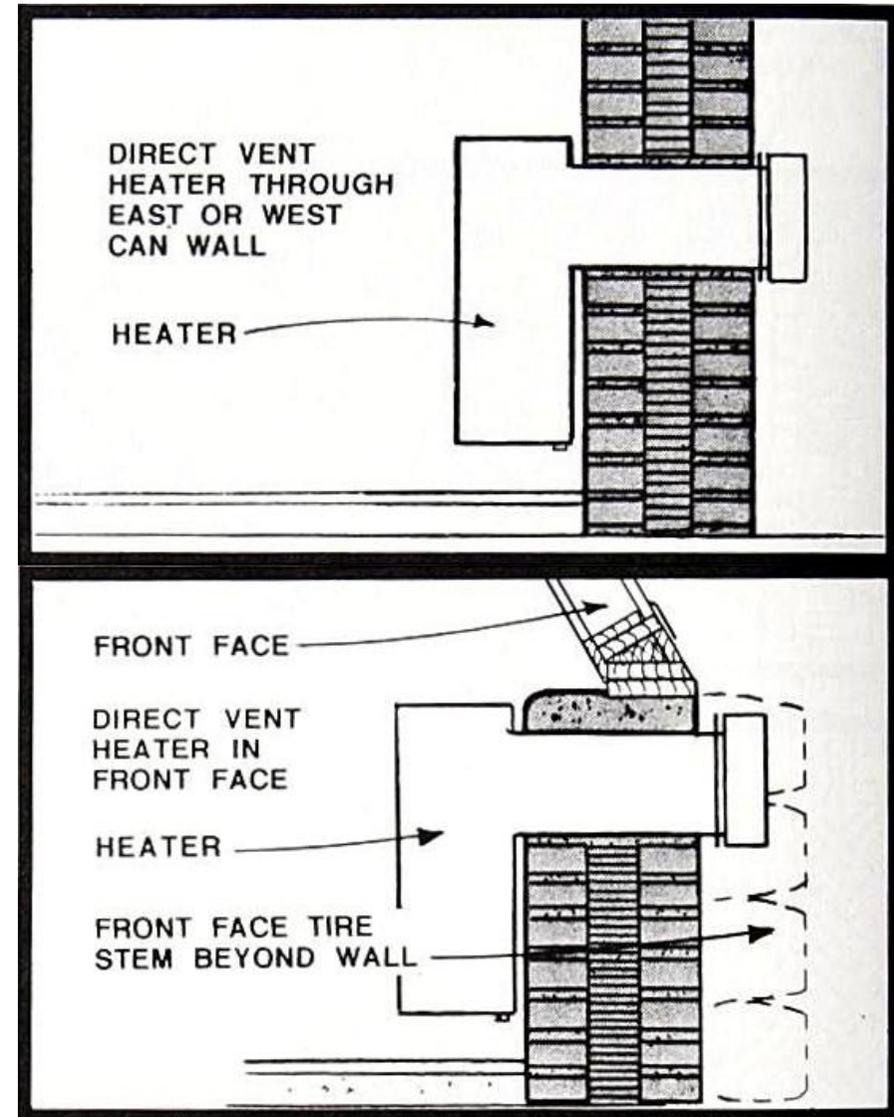
Sección de "U" mecánica donde se alberga el MOC (ver capítulo 14).

Calefacción de respaldo de ventilación directa.

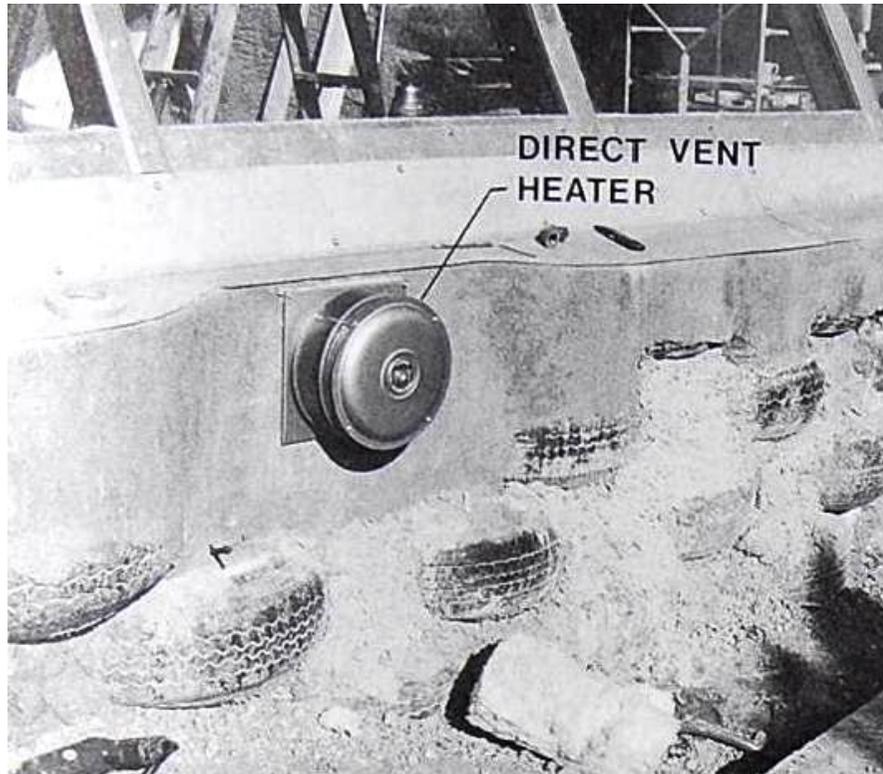
Los calefactores de gas sin ventilación discutidos en NaveTierra Volumen II, páginas 5 y 24, han probado ser muy satisfactorios en términos de proveer calefacción de respaldo en días nublados en el invierno. Calefactores sin ventilación, sin embargo, son prohibidos en algunos estados y una alternativa es necesaria. Hemos encontrado un calefactor a gas que ventila a través de una pared de hasta 38,1cm (15") de espesor. Una pared doble de latas de aluminio con una capa de poliuretano rígido de 10,2cm (4") en el medio tienen un espesor de solo 35,5cm (14"), generalmente se encuentran al este y oeste de la vivienda.



Estos son buenos lugares para instalar una calefacción de respaldo de ventilación directa. También las hemos usado debajo de las ventanas del frente de la vivienda.



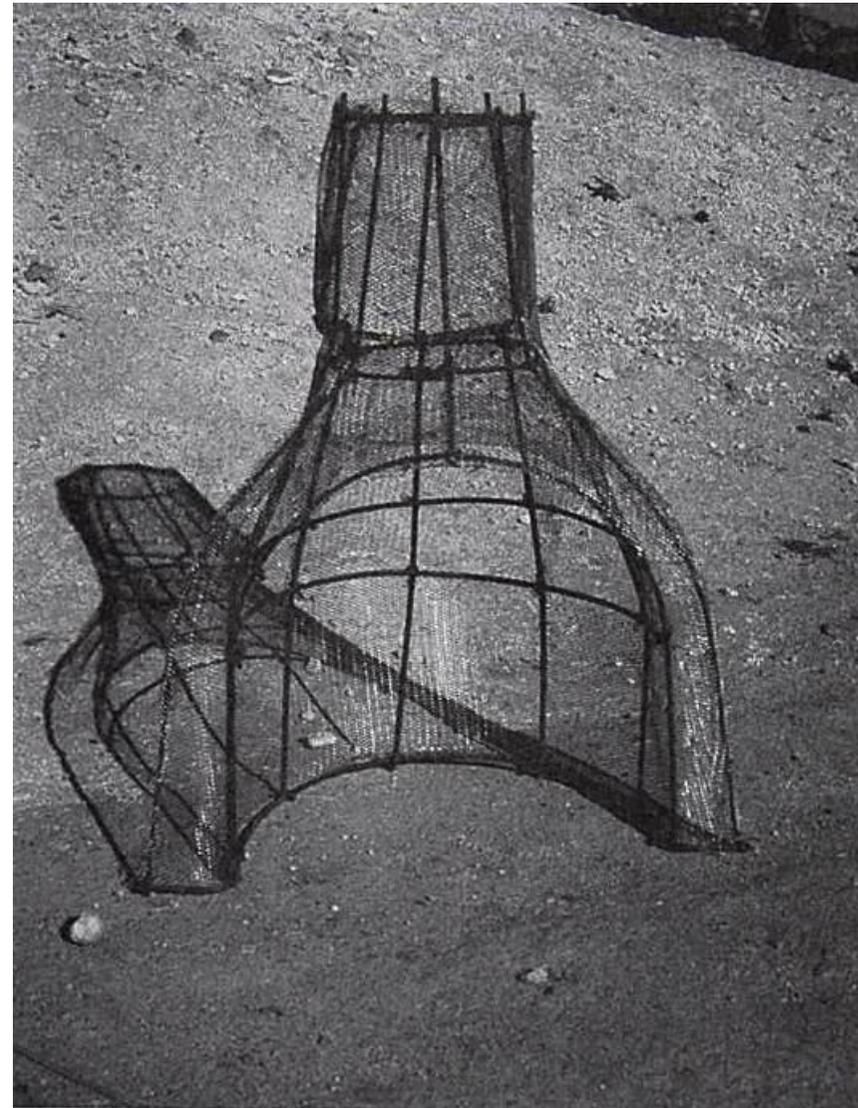
Estos calefactores están disponibles a través de SSA.



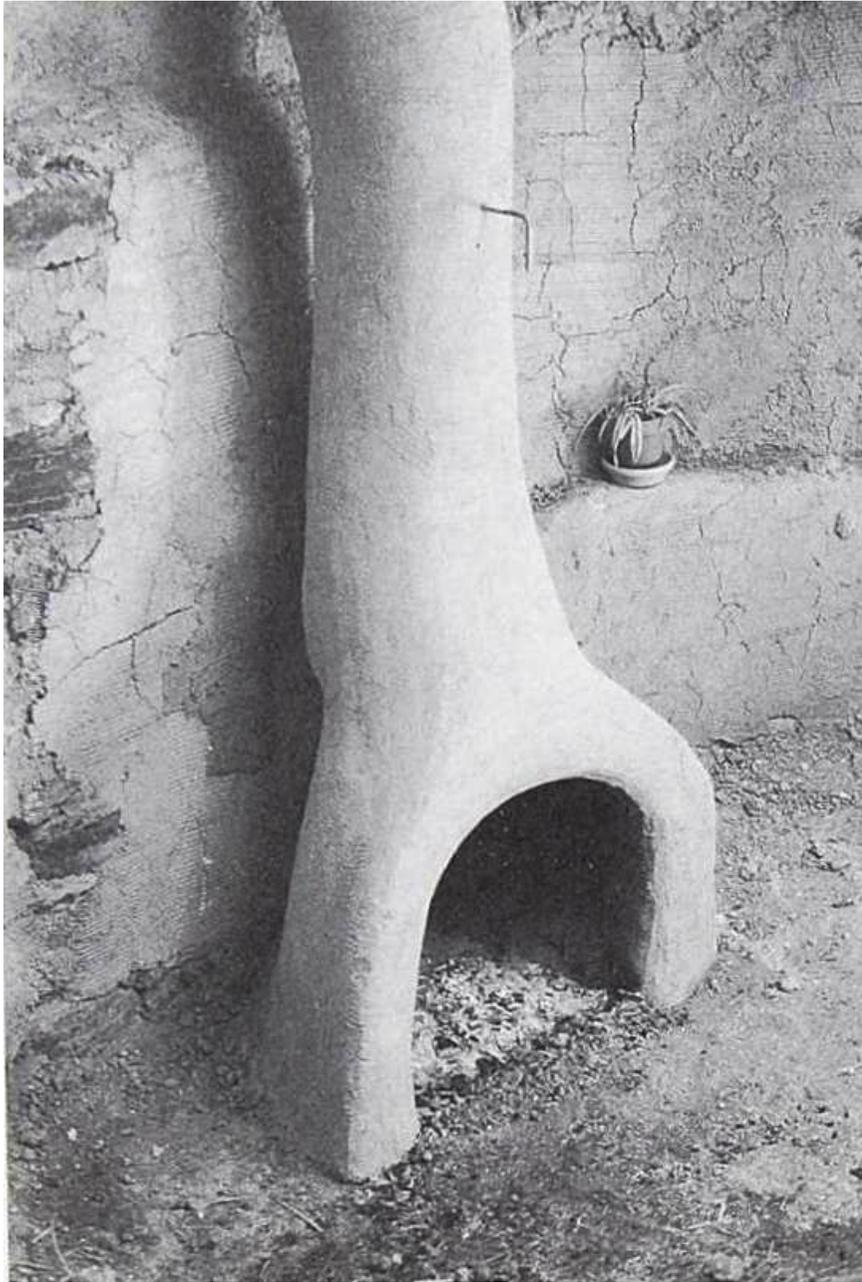
Un calentador de venteo directo.

HOGAR A LEÑA INSTANTANEO DE BARRO COCIDO.

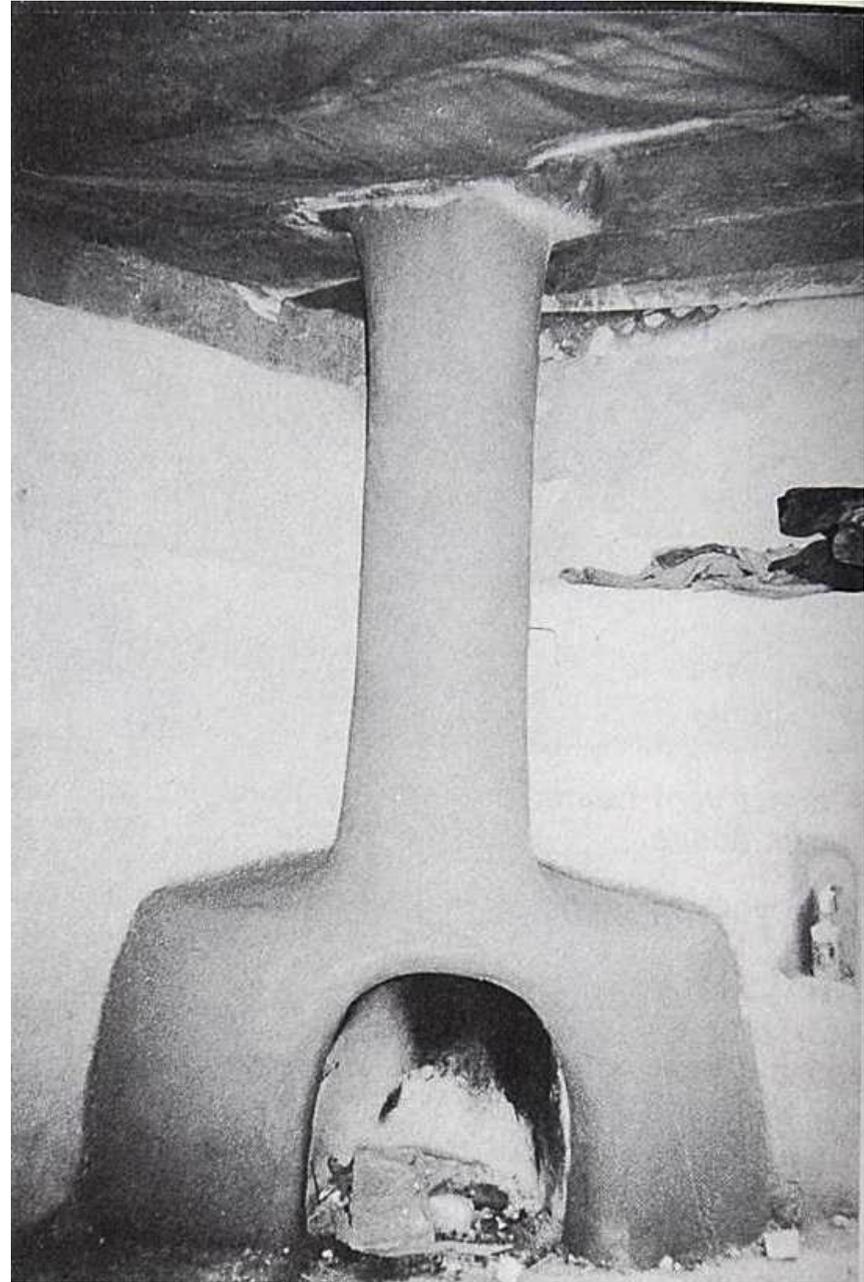
Ahora que las NavesTierra se están construyendo por todos los campos, las chimeneas de adobe descritas en NaveTierra Volumen II (traducción de Earthship Volume II) están resultando difíciles de construir en lugares donde no hay adobes disponibles /en Mendoza no paran de demoler casas, hay lamentablemente adobes en muchos contenedores/. Fletarlos es posible pero muy caro y demorador por su peso. Hemos en cambio desarrollado una chimenea instantánea de barro cocido. Se puede construir un esqueleto tipo jaula con hierro del 10.



Este esqueleto de horno tipo jaula se completa uniendo los hierros del 10 con alambre y cubriéndolos con rejilla metálica. Esta jaula se ubica donde quieras el hogar a leña con una caja de 70 x 70 tipo claraboya en el techo para que salga el humo. Esa caja de techo es como la descrita en NaveTierra Volumen II, p. 108.



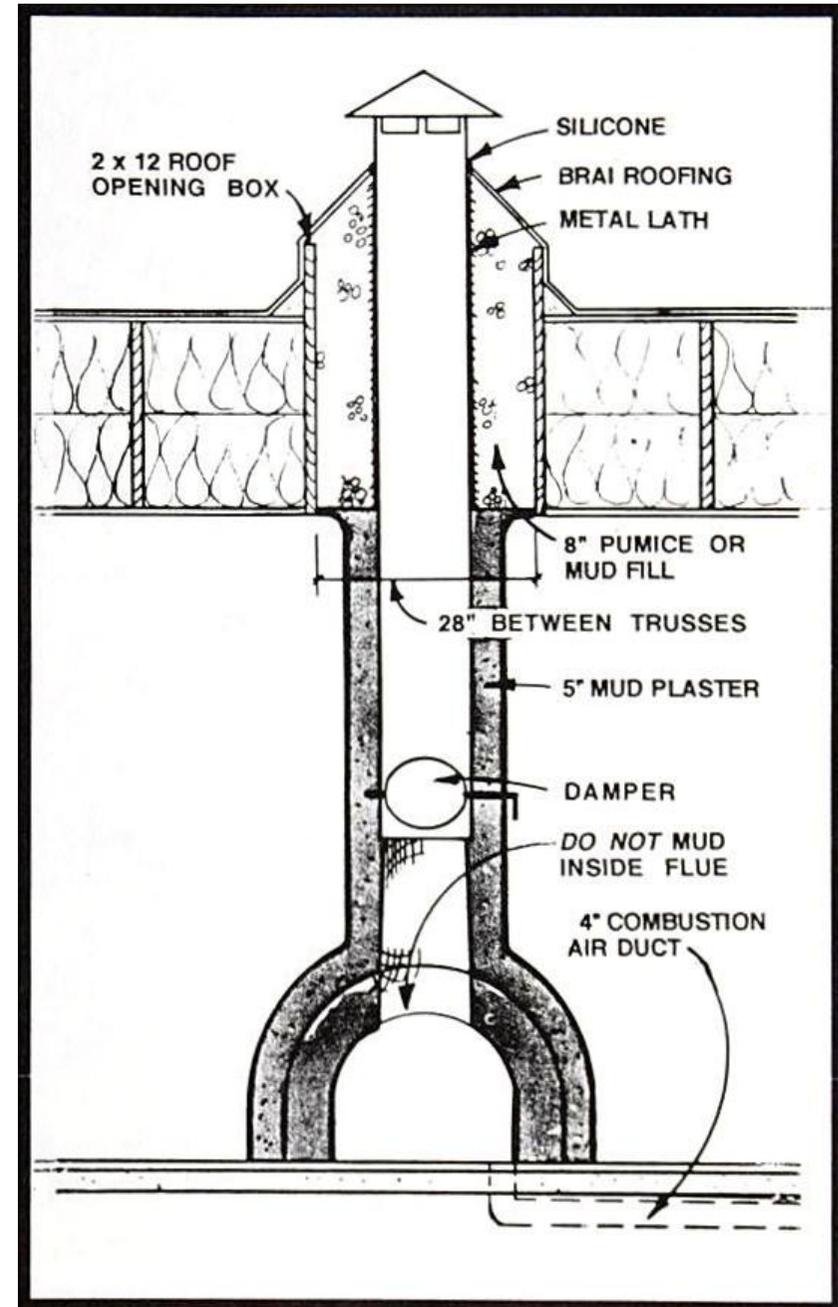
HOGAR A LEÑA CON REVESTIMIENTO PRELIMINAR DE BARRO

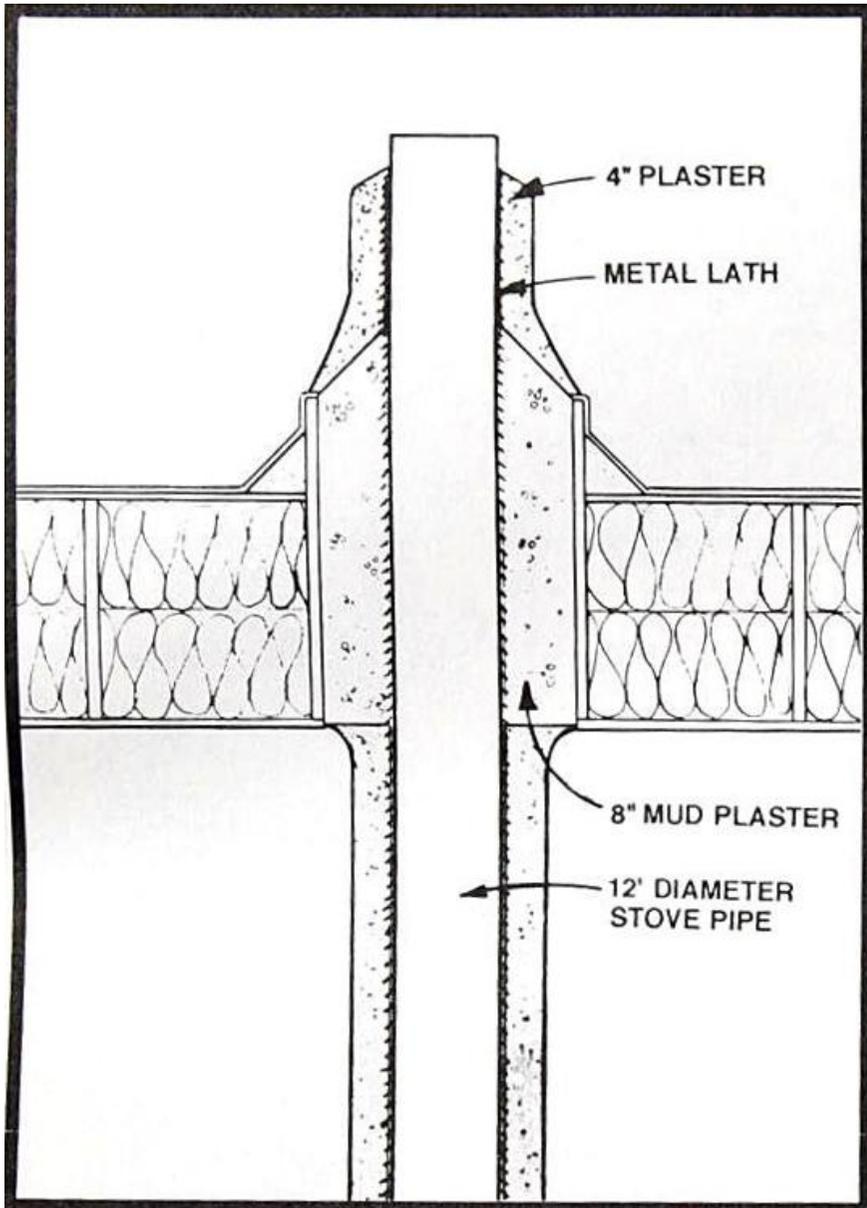


CHIMENEA CON REVESTIMIENTO DE BARRO DEFINITIVO

Un caño y sombrero galvanizado o tiraje de horno de 30cm (12") de diámetro se colocan sobre el tope superior del cuello. El cuello debe ser diseñado para ese propósito. El caño será llevado a través del techo y envuelto con rejilla metálica. La rejilla alrededor del tiraje es sostenida con alambre. El regulador de tiraje es instalado como en NaveTierra Volumen II, pp. 115-117. Ahora simplemente revoca esta unidad con el mismo barro del lugar que usas en las paredes. Revocas tanto el horno como el tiraje y lo rasguñas con un fratacho dentado. Después lo estrenas con un fuego que lo va a secar y cocinar. Este proceso se repite hasta tener 5" de grosor en el tiraje y 8" en el horno. Después un revoque fino de barro como en NaveTierra Volumen II p. 178. No cocines esa capa, déjala que seque como las paredes. Un ducto de aire para combustión debe ser agregado como en NaveTierra Volumen II, p. 120.

El revocado va hasta el techo. Tendrás que llenar temporalmente el hueco alrededor de la caja del techo con aislación de fibra de vidrio (material más horrible aún que el cemento) para la protección durante el proceso de cocinado. Luego de que una capa de 5" de barro cocido es realizada hasta el techo, se remueve la aislación de fibra de vidrio y se llena el vacío con una mezcla de piedra pómez y concreto, o barro, o concreto. Debes tener 8" de mampostería alrededor del tiraje metálico para las normas (de New México supongo). Eso requiere una viga más ancha (28") donde se ubique el hogar. El relleno de piedra pómez o barro va hasta el tope de la caja de apertura del techo de 2"x12" y luego en pendiente hasta el caño de tiraje de 12". Brai roofing puede aplicarse ahora sobre la caja y sobre el relleno de piedra pómez o barro. Termina la membrana asfáltica a más o menos 2.5cm (1") del caño y calafatea el hueco con silicona.





Un detalle alternativo es envolver el tiraje sobre el techo con rejilla y revocarlo con varias capas alcanzando un grosor de 5". Esto resulta en una chimenea tipo de adobe.



LA NAVETIERRA BENNSTROM EN R.E.A.C.H. TAOS, NUEVO MÉXICO

LEY EN SU RELACIÓN CON EL TIEMPO

CUANDO EL ASESINATO SE VUELVE LEGAL

EL ASESINATO ES ILEGAL – **DENTRO DE CIERTO MARCO TEMPORAL**. SI ALGUIEN PONE UNA PISTOLA EN TU CABEZA Y APRIETA EL GATILLO, ESTÁS INSTANTANEAMENTE MUERTO. ESO ES ILEGAL. SI ALGUIEN TE ENVENENA CON VENENO DE ACCIÓN RÁPIDA Y TE MORÍS INSTANTANEAMENTE, ESO ES ASESINATO. SI ALGUIEN TE ENVENENA CON VENENO DE ACCIÓN LENTA Y TE MUERES DENTRO DE UNA SEMANA, ESO ES AÚN ASESINATO. SI ALGUIEN TE ENVENENA CON UN VENENO QUE ACTUA MUY LENTAMENTE Y TE MUERES EN UN MES, ESO ES ASESINATO. HAN HABIDO CASOS DE ALGUIEN ENVENENANDO A SU ESPOSA/O CON PLOMO DURANTE UN PERÍODO DE UN AÑO O MÁS. ESA GENTE TAMBIÉN FUE ACUSADA DE ASESINATO. ¿QUÉ HAY RESPECTO DE ENVENENAR DURANTE CINCO AÑOS? ¿ES ESO ASESINATO? ¿QUÉ RESPECTO ENVENENAR DURANTE DIEZ AÑOS? ¿ES ESO ASESINATO? ¿QUÉ RESPECTO VEINTE AÑOS? ESTAMOS TODOS PARTICIPANDO EN UN ESTILO DE VIDA TÓXICO QUE ESTÁ BASICAMENTE MATANDO A OTROS (FUTUROS) HUMANOS EN UN PERÍODO DE **TIEMPO**. EXTRAÑAMENTE DE SOBRA, EN ALGÚN PUNTO EN NUESTRO MUNDO, **EL TIEMPO PERMITE EL ASESINATO**. SI PARTICIPAR CONSCIENTEMENTE EN UNO DE LOS ASESINATOS (ENUMERADOS ARRIBA) DE CORTO TIEMPO, SERÁS CONDENADO COMO PARTICIPANTE DE UN ASESINATO. PERO TODO ESTAMOS PARTICIPANDO EN ASESINATOS DE LARGO PERÍODO DE TIEMPO CADA DÍA. TODOS USAMOS, QUEMAMOS, COMPRAMOS Y DESCARTAMOS MATERIALES TÓXICOS, SISTEMAS Y PRODUCTOS. EL TIEMPO SIMPLEMENTE PROVEE UNA DISTANCIA ASÍ QUE...

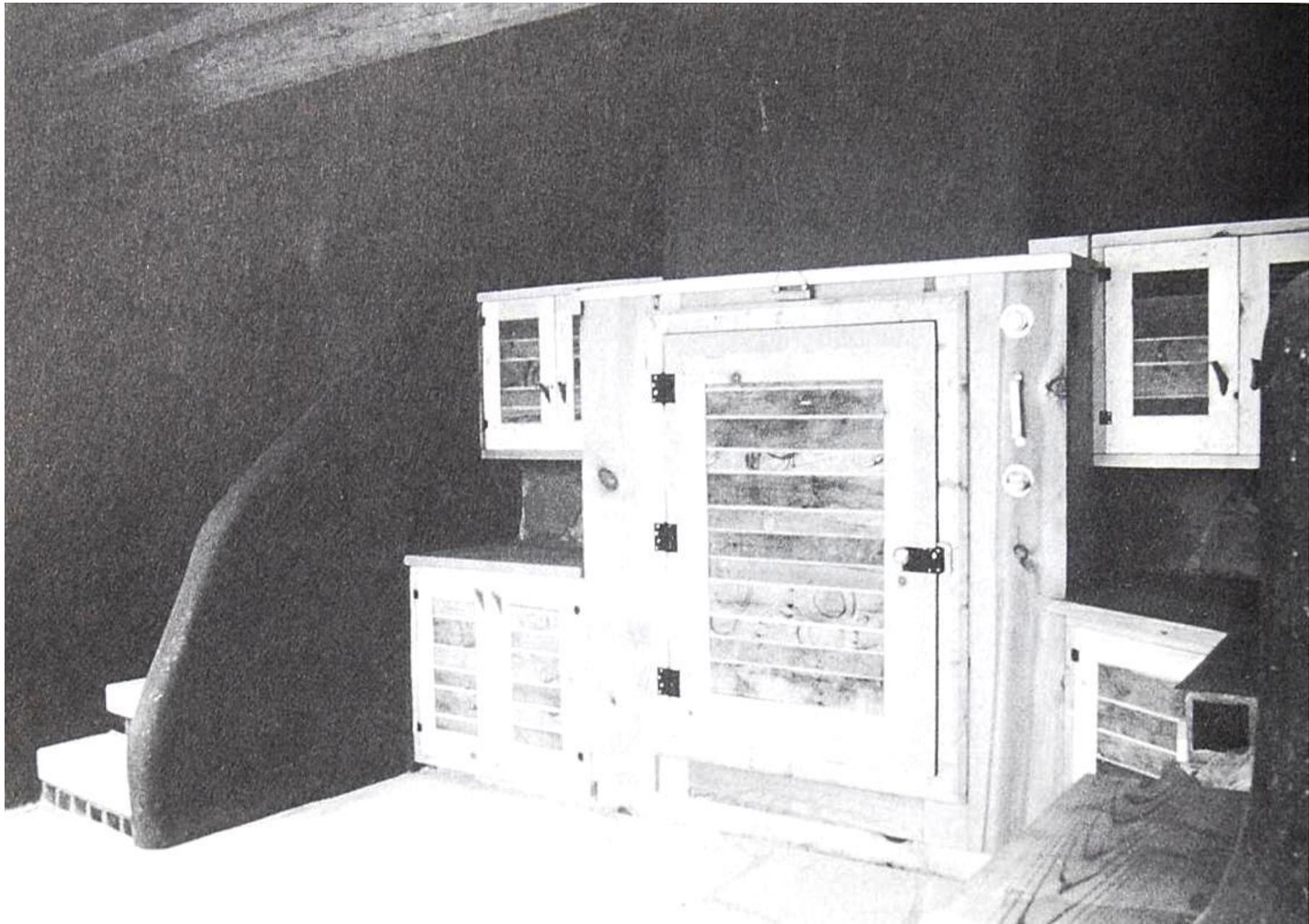
NO TENEMOS QUE VER CAER A LAS VÍCTIMAS.

PARTE DOS

NUEVOS CONCEPTOS DE COMPONENTES



CONSTRUCCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN LOS CUARTELES GENERALES DE SSA



REFRIGERADOR DE MASA TÉRMICA EN R.E.A.C.H, TAOS, NUEVO MÉJICO.

3. REFRIGERADOR DE MASA TÉRMICA

LA NAVETIERRA ESTÁ DISEÑADA PARA UN USO ELÉCTRICO MÍNIMO PARA QUE EL SISTEMA ELÉCTRICO SEA LO MÁS BARATO Y SENCILLO POSIBLE. UN SISTEMA ELÉCTRICO "EMPEQUEÑECIDO" SE DISCUTE EN EL VOLUMEN II, PÁG 9-22. EN SINTONÍA CON ESA DISCUSIÓN HEMOS OBSERVADO QUE EL MAYOR CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN LAS NAVES TIERRA HAN SIDO LOS REFRIGERADORES CC. FUNCIONAN BIEN PERO MONOPOLIZAN ENTRE 2 Y 4 PANELES FOTOVOLTAICOS DURANTE TODO EL AÑO DEPENDIENDO DEL TAMAÑO DEL REFRIGERADOR. OBSERVAMOS QUE EL MOMENTO MÁS CRÍTICO PARA ESTE CONSUMO CONSTANTE DE ELECTRICIDAD ES EL INVIERNO CUANDO LOS DÍAS SON MÁS CORTOS O LA LUZ SOLAR ES MÍNIMA. TAMBIÉN ES EL MOMENTO CUANDO LAS LUCES SE USAN MÁS SEGUIDO DEBIDO A OSCURIDAD MÁS TEMPRANA. AQUÍ EN EL INVIERNO VEMOS LA MENOR CANTIDAD DE ENERGÍA SOLAR LLEGANDO Y LA MAYOR DEMANDA DIARIA. DURANTE ESTE MOMENTO "DÉBIL" O VULNERABLE (PARA UN SISTEMA FOTOVOLTAICO) TENEMOS DOS OPCIONES:

1. INCREMENTAR EL SISTEMA PARA LLEVAR A DELANTE ESTA SITUACIÓN.

2. REDUCIR EL USO DURANTE ESTE TIEMPO, DE ALGUNA MANERA.

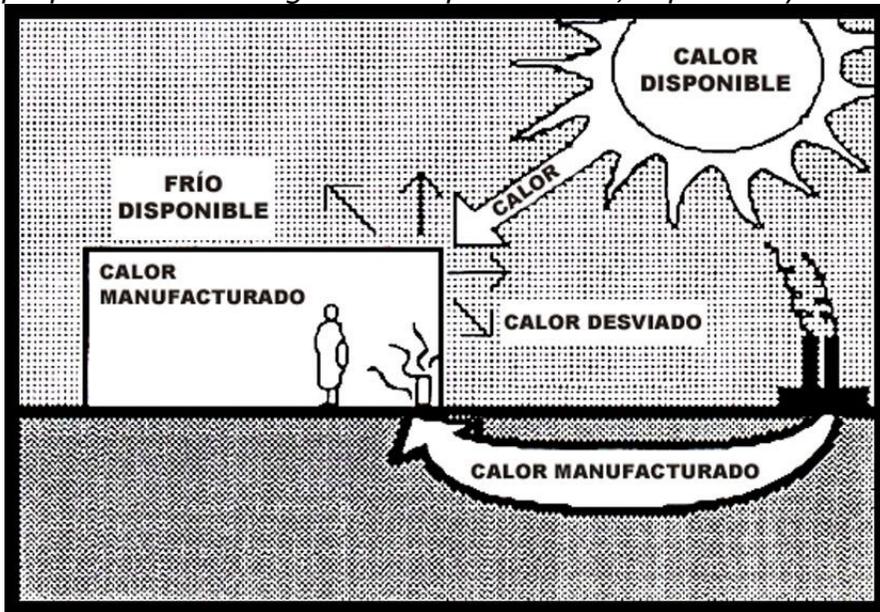
PUEDEN LA NATURALEZA DE LA NAVETIERRA Y LA FILOSOFÍA DE ALINEACIÓN CON LOS FENÓMENOS NATURALES VENIR A NUESTRO RESCATE, NUEVAMENTE?

SI, PRESENTAMOS EL "REFRIGERADOR DE MASA TÉRMICA".¹

¹ Gráficos por Tom Drugan, Claire Blanchard
Fotos por Chris Simpson

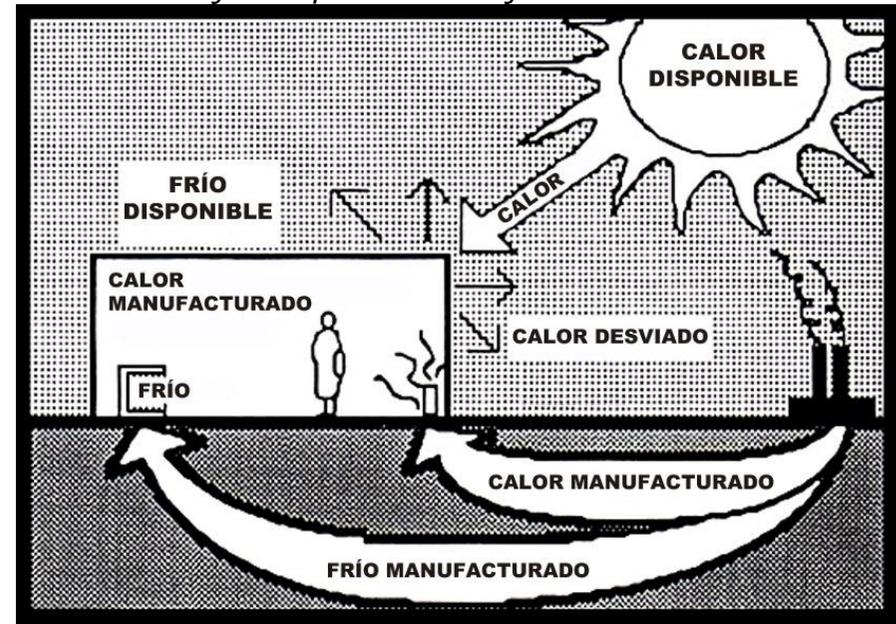
Imagina que eres de otra galaxia y estás observando hábitos y actividades de los seres humanos en la Tierra. La observación revelaría que estas criaturas construyen "cajas" para vivir dentro de ellas, que las protegen de los elementos naturales del planeta.

Uno de esos elementos naturales es el sol alrededor del que los planetas orbitan. Este sol es un recurso natural de calor y energía. Las cajas escudan y separan los humanos de este calor. Luego los humanos fabrican su propio calor dentro de la caja usando combustibles extraídos del planeta mismo. *Vuelven su espalda al calor natural, "libre", y fabrican su propio calor con un gran costo para ambos, el planeta y ellos.*



Esto en si mismo parece ridículo, sin embargo, una observación más cercana revela una ceguera aún mayor en los humanos. Calientan la gran caja con calor fabricado cuando el calor natural está disponible. Luego construyen dentro de la gran caja-

-otra caja pequeña y usan la misma energía fabricada para hacer que esa caja se enfríe cuando el frío se consigue naturalmente justo afuera de la caja calentada.



La manera en que esto luce, visto a la distancia es bastante absurda. El ambiente existente es FRÍO pero con una fuente de CALOR "en el cielo". La caja inicial necesita CALOR pero ignora la fuente de CALOR del cielo y suma una forma fabricada y transportada del mismo tipo de energía. Luego, dentro de la caja inicial hacen lo mismo otra vez. La caja pequeña quiere estar FRÍA pero ignora que el FRÍO está a unos pocos metros de distancia y usa la misma energía fabricada para hacer FRÍO.

Quizá el problema es que los humanos no podemos alejarnos lo suficiente de nosotros mismos para ver lo obvio.

Este capítulo sigue la pista de lo obvio.

EL CONCEPTO DE REFRIGERADOR NOCTURNO (FRESQUERA)

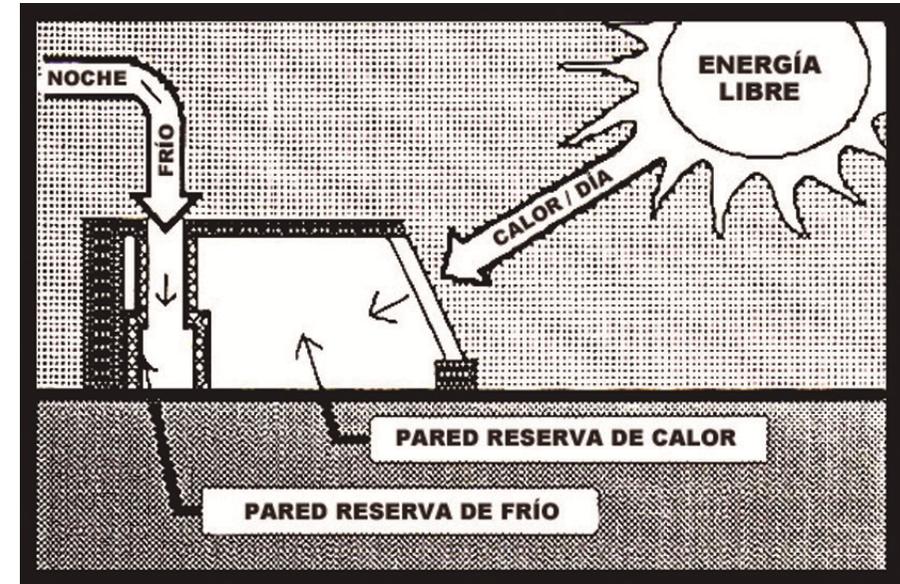
Un ejemplo sencillo de la fresquera existía (y existe) en antiguos edificios donde paredes gruesas y vidrios de un solo panel creaban un alfeizar ancho donde la comida se enfriaba sólo con dejarla allí y separando el calor del cuarto con una frazada o un panel de algún tipo.



Esto era más efectivo en el lado Sur del edificio (en el hemisferio Sur) donde no hay ganancia solar sobre la ventana. Si tomamos este concepto que ha sido usado por necesidad por muchos (quienes no podían pagar la refrigeración) y lo anexamos al concepto ya explorado de masa térmica y las calidades de retención de temperatura de la misma, podemos tener un refrigerador moderno que en muchas áreas requiere la mitad de la energía de las fuentes exteriores respecto de los refrigeradores convencionales.

Estamos permitiendo el ingreso del aire frío desde el techo (ya que el aire frío es más pesado y cae) y almacenándolo en masa tal como-

-la NaveTierra misma admite el calor del sol y lo almacena en masa.

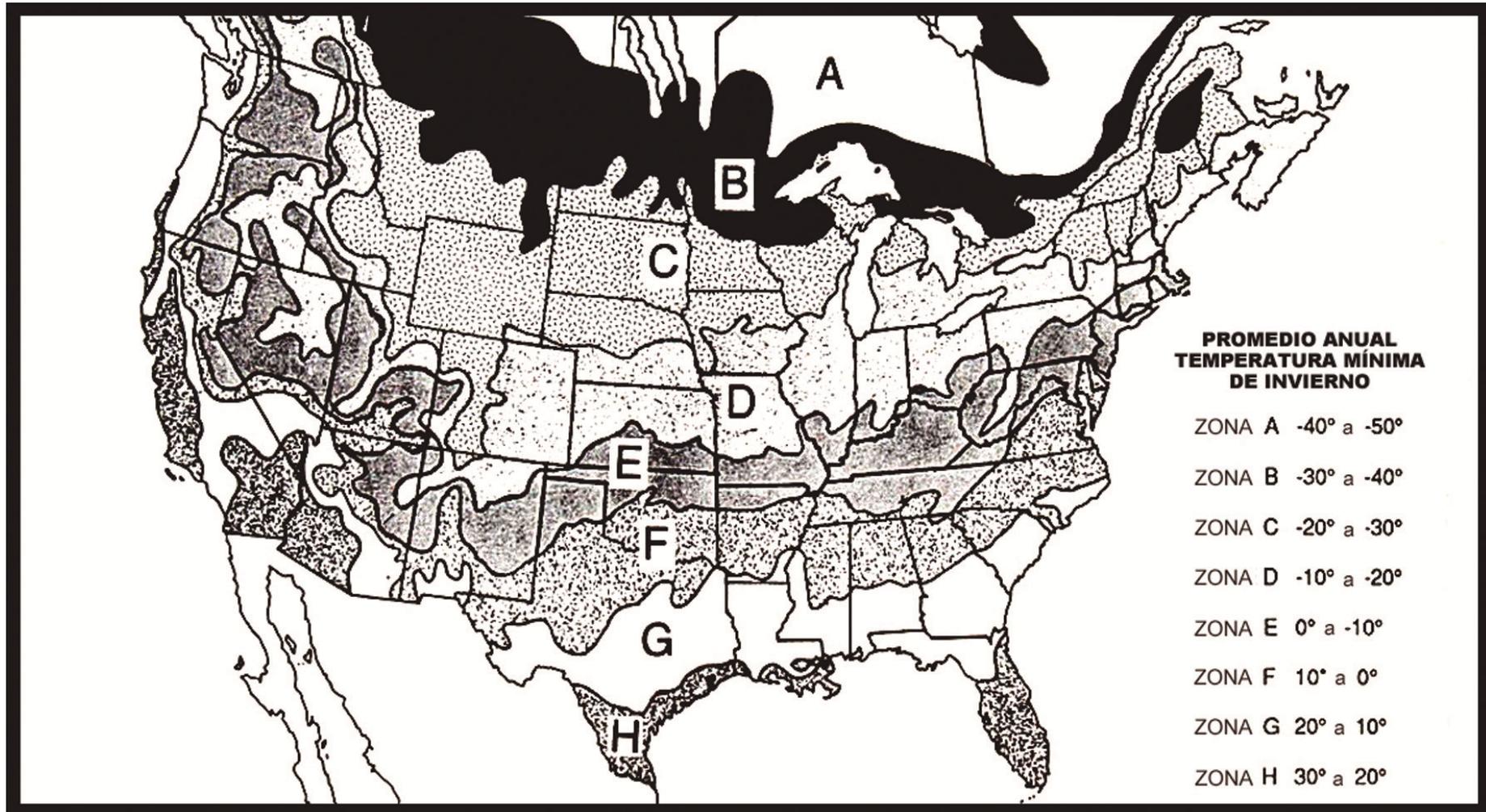


Tenemos una pequeña caja dentro de una gran caja; ambas obtienen lo que necesitan en concepto de temperatura a partir del "fenómeno disponible" más que de una planta de energía.

En muchas áreas este concepto funcionaría como se muestra abriendo a las temperaturas nocturnas y cerrando durante el día. La temperatura nocturna ingresa en el espacio del refrigerador que tiene masa y está aislado. Este espacio es cerrado durante el día y la masa permite retener el frío de la noche. durante el día. El proceso es cíclico diariamente.

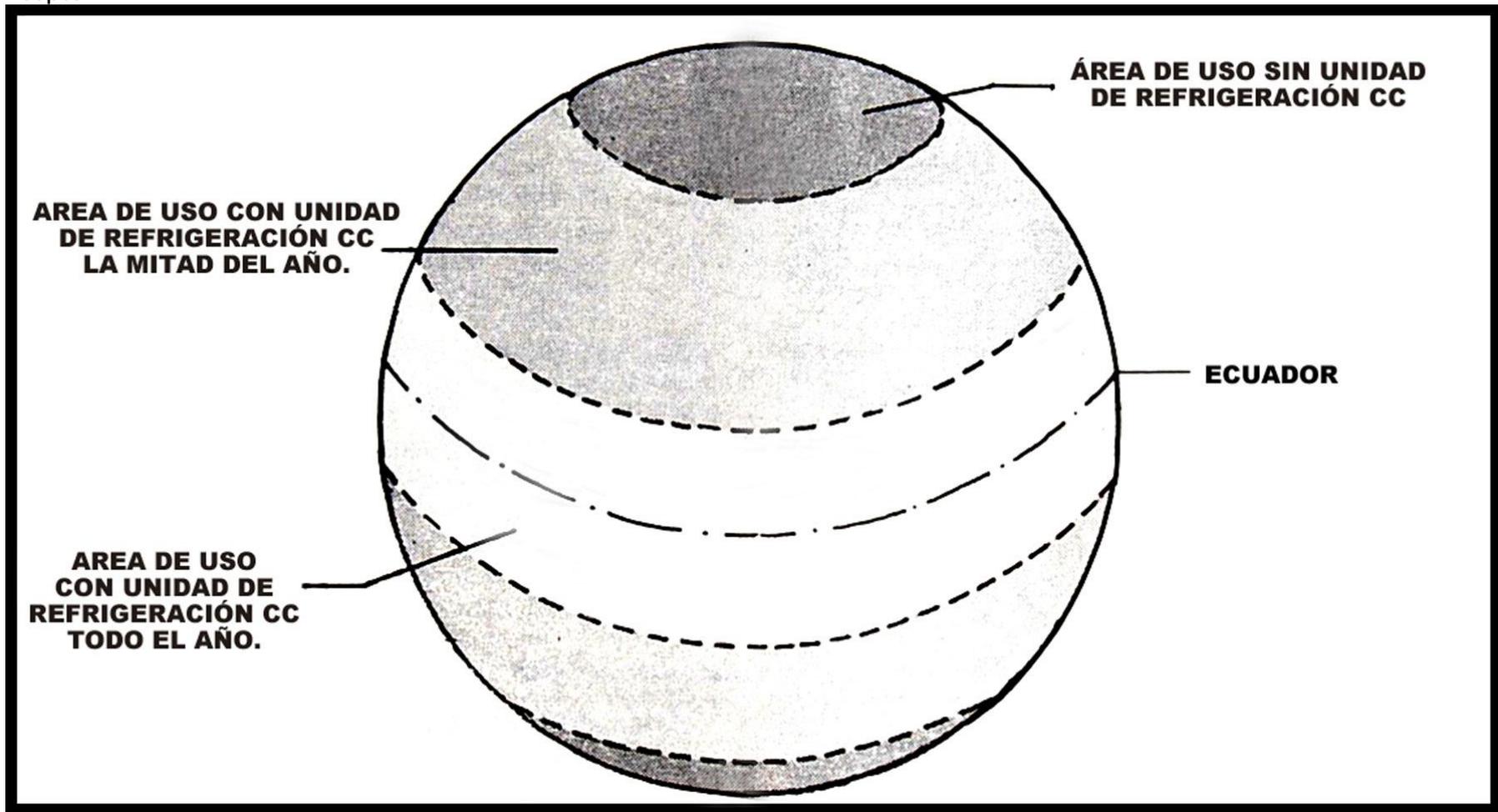
El rango de uso de este concepto puede ser expandido agregando una pequeña unidad refrigerante CC, alimentada por paneles Fotovoltaicos. Esta unidad de refrigeración es similar a la que usa el refrigerador CC SunFrost (vol. II, pa8. 8 y 25). Esta unidad refrigerante funciona bastante seguido durante el verano cuando hay suficiente sol para alimentarla, pero casi nunca durante el invierno cuando hay sol limitado. Así hemos *eliminado el uso de electricidad para refrigeración durante el invierno.*

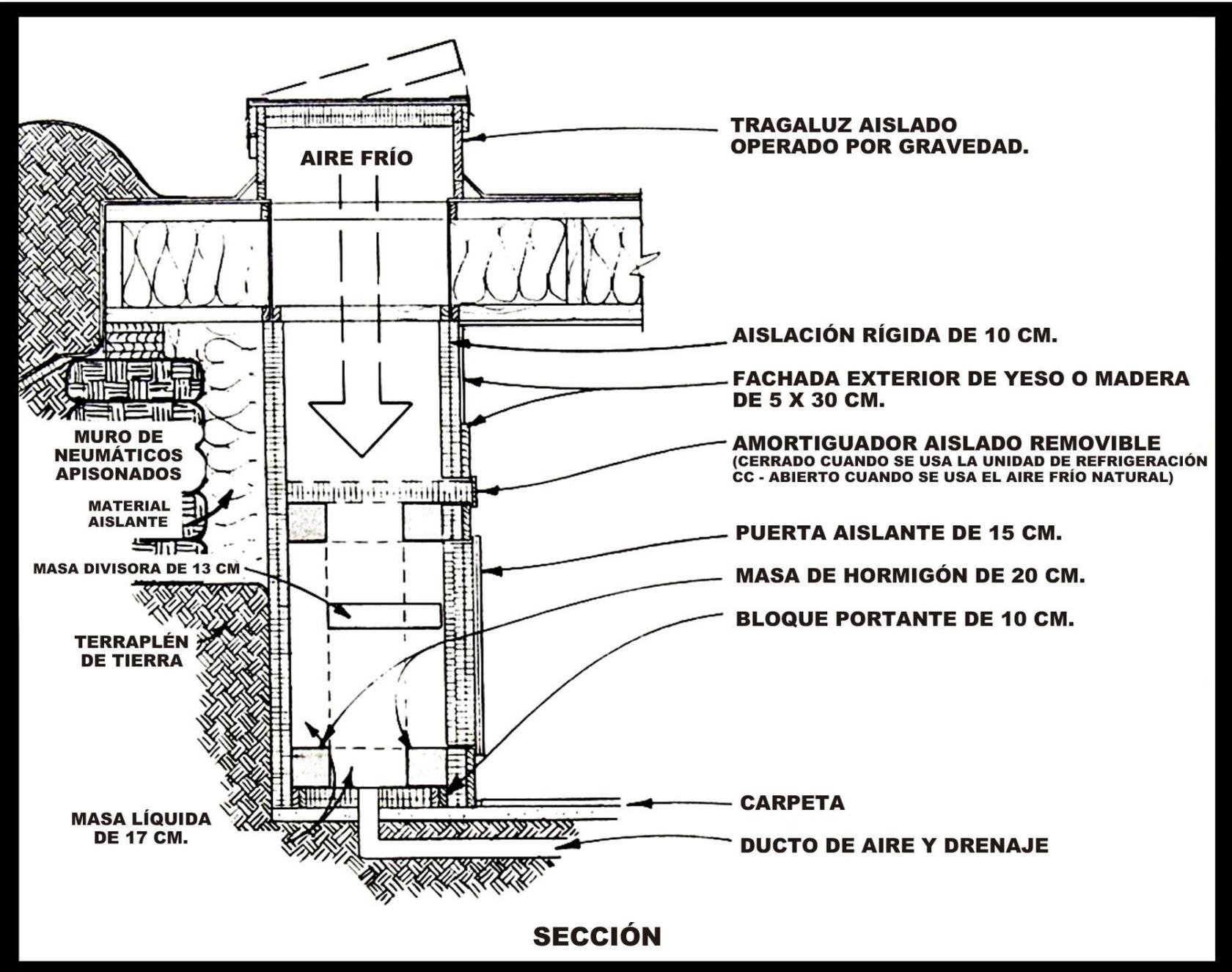
El espacio refrigerado que está en el centro de la masa, rodeado por mucha aislación, será beneficioso en verano almacenando el aire frío producido por la electricidad solar. Cuando abres la puerta del refrigerador y el aire frío escapa, la masa rápidamente enfría el espacio luego que la puerta es cerrada. Esta masa ayuda a que la unidad de enfriamiento CC funcione menos seguido.



Aún en áreas donde no hay heladas de invierno, la masa térmica de la fresquera ayuda a mantener el frío así reduciendo la energía requerida para mantener la refrigeración. Las heladeras convencionales sólo tienen aislación. La fresquera tiene aislación y masa. En algunas áreas esta unidad podría ser usada sin ninguna unidad auxiliar refrigerante. Cualquier lugar que tenga temperaturas bajo cero de noche el 90% del tiempo puede tener refrigeración libre. En más de la mitad del mundo este concepto-

-podría bastar sin energía auxiliar el 50% del tiempo. Esto reduce el uso de energía (solar u otra), toma en cuenta la reducción en productividad de los paneles FV, y en general nos pone un paso más cerca de la refrigeración sin freón. Al reducir la demanda de energía para sistemas de refrigeración en un 50% del planeta hemos hecho el trabajo más fácil. Ahora que luchamos hacia una refrigeración sin freón, tenemos una tarea más pequeña.





**TRAGALUZ AISLADO
OPERADO POR GRAVEDAD.**

AIRE FRÍO

AISLACIÓN RÍGIDA DE 10 CM.

**FACHADA EXTERIOR DE YESO O MADERA
DE 5 X 30 CM.**

**AMORTIGUADOR AISLADO REMOVIBLE
(CERRADO CUANDO SE USA LA UNIDAD DE REFRIGERACIÓN
CC - ABIERTO CUANDO SE USA EL AIRE FRÍO NATURAL)**

**MURO DE
NEUMÁTICOS
APISONADOS**

**MATERIAL
AISLANTE**

MASA DIVISORA DE 13 CM

**TERRAPLÉN
DE TIERRA**

**MASA LÍQUIDA
DE 17 CM.**

PUERTA AISLANTE DE 15 CM.

MASA DE HORMIGÓN DE 20 CM.

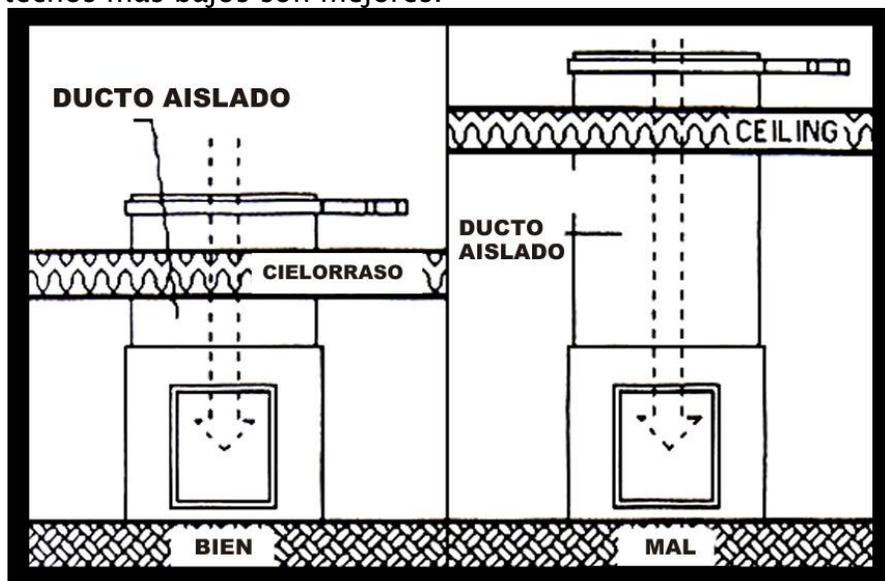
BLOQUE PORTANTE DE 10 CM.

CARPETA

DUCTO DE AIRE Y DRENAJE

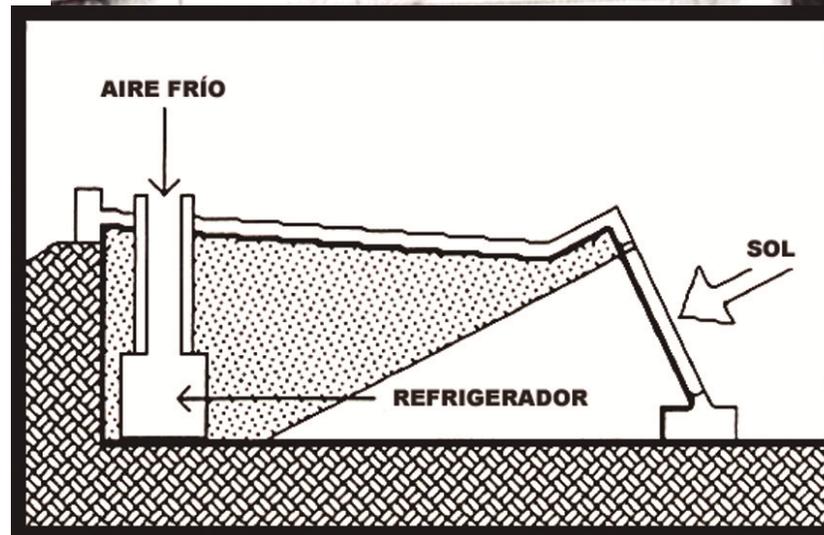
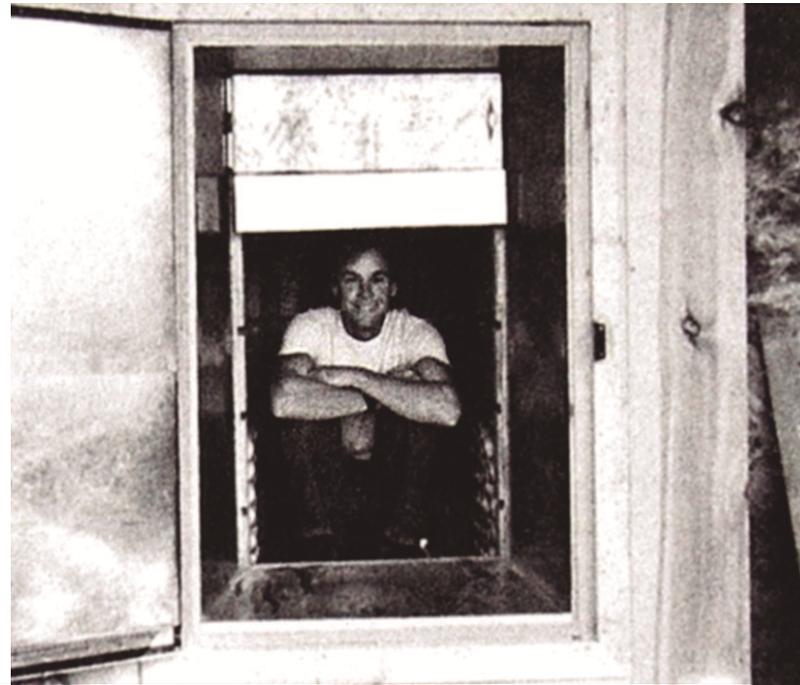
SECCIÓN

La unidad entera está rodeada de masa y aislación. La puerta está impermeabilizada y rellena con aislación rígida de uretano de 10cm. El ducto al techo está aislado también con uretano de 10cm. El ducto debe ser tan ancho como el espacio a ser refrigerado más el ancho de la masa. Cuando más alto sea el techo, más tiene que viajar el aire, por lo que techos más bajos son mejores.



El ducto tiene un tragaluz NaveTierra estándar (pero sólidamente aislado) encima (como se detalla en Vol. II). Un amortiguador o separador aislado deslizante se usa para aislar el ducto del espacio enfriado en momentos donde el aire frío no está entrando y quieres mantener el contenido. Este separador también se usa cuando la unidad de refrigeración CC es la fuente de aire frío ya que estás intentando contener el aire frío. Visto en corte, la unidad es un freezer arriba con un espacio de refrigeración debajo. El espacio de refrigeración puede ser de 60cm de alto mientras que el espacio de freezer de 30cm de alto. Estos 30cm son importantes ya que esta dimensión es necesaria para acomodar la serpentina de la unidad refrigeradora CC. Un separador de masa de 13c, entre-

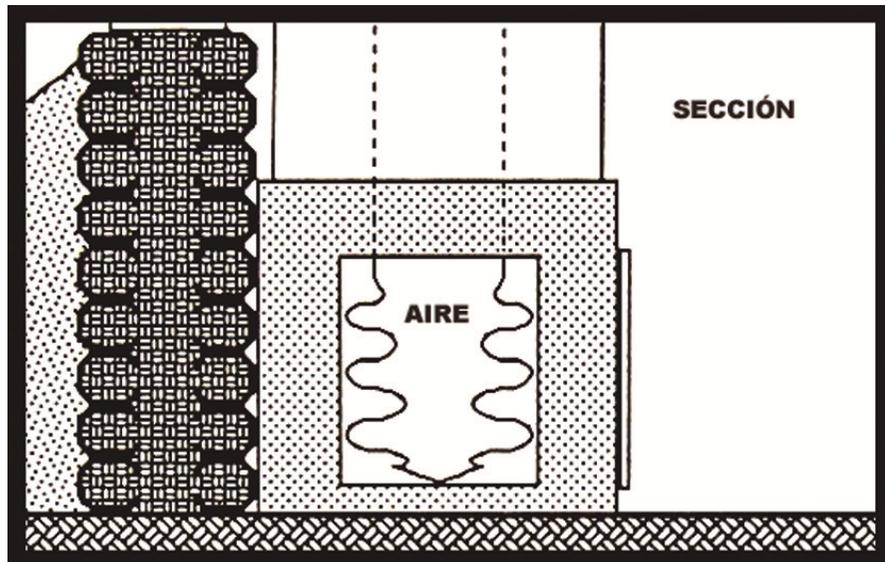
refrigerador y freezer se hace de chapa y se llena con latas de aluminio de cerveza barata.



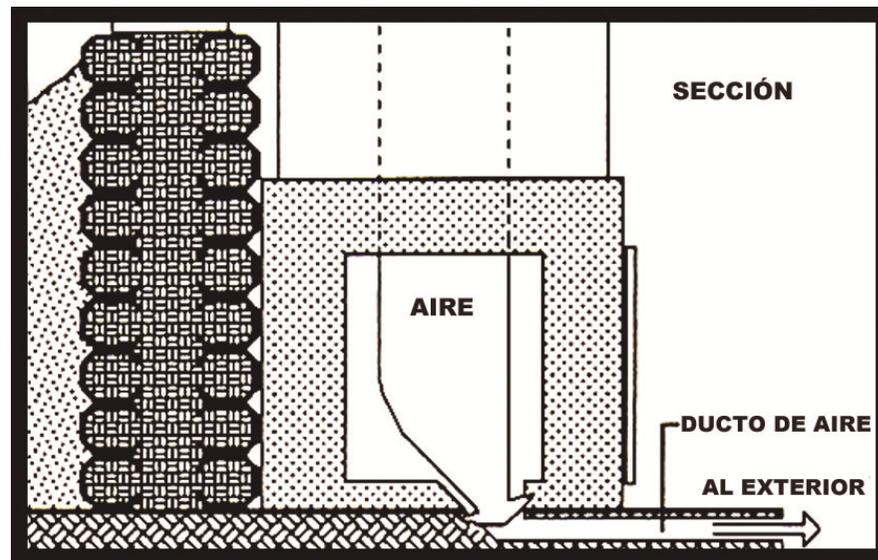
La unidad debe ser ubicada lejos del ángulo invernal del sol.

Esto significa más profundo dentro del módulo "U". Es muy masivo, así que ubicarlo contra o ligeramente bajo relieve dentro de un muro de masa resulta una buena idea.

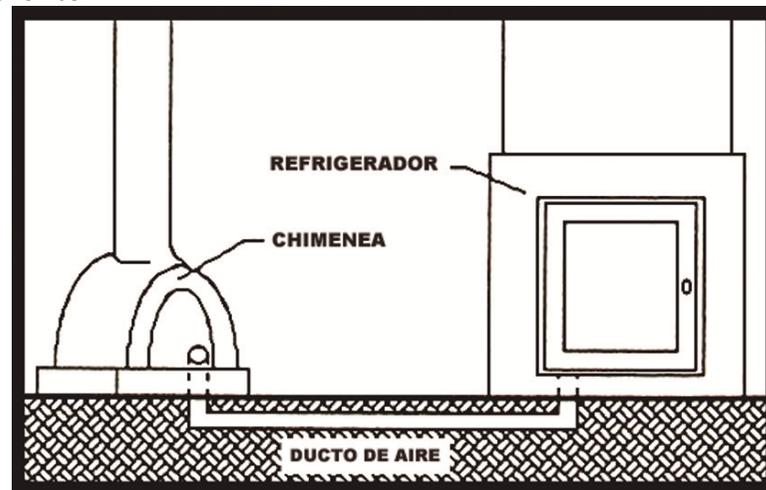
Hemos observado que el aire frío de la noche que ingresa llena el espacio y no entrará mucho más si es que no tiene lugar a donde ir. Esto permite la refrigeración pero nunca se vuelve tan frío como afuera.

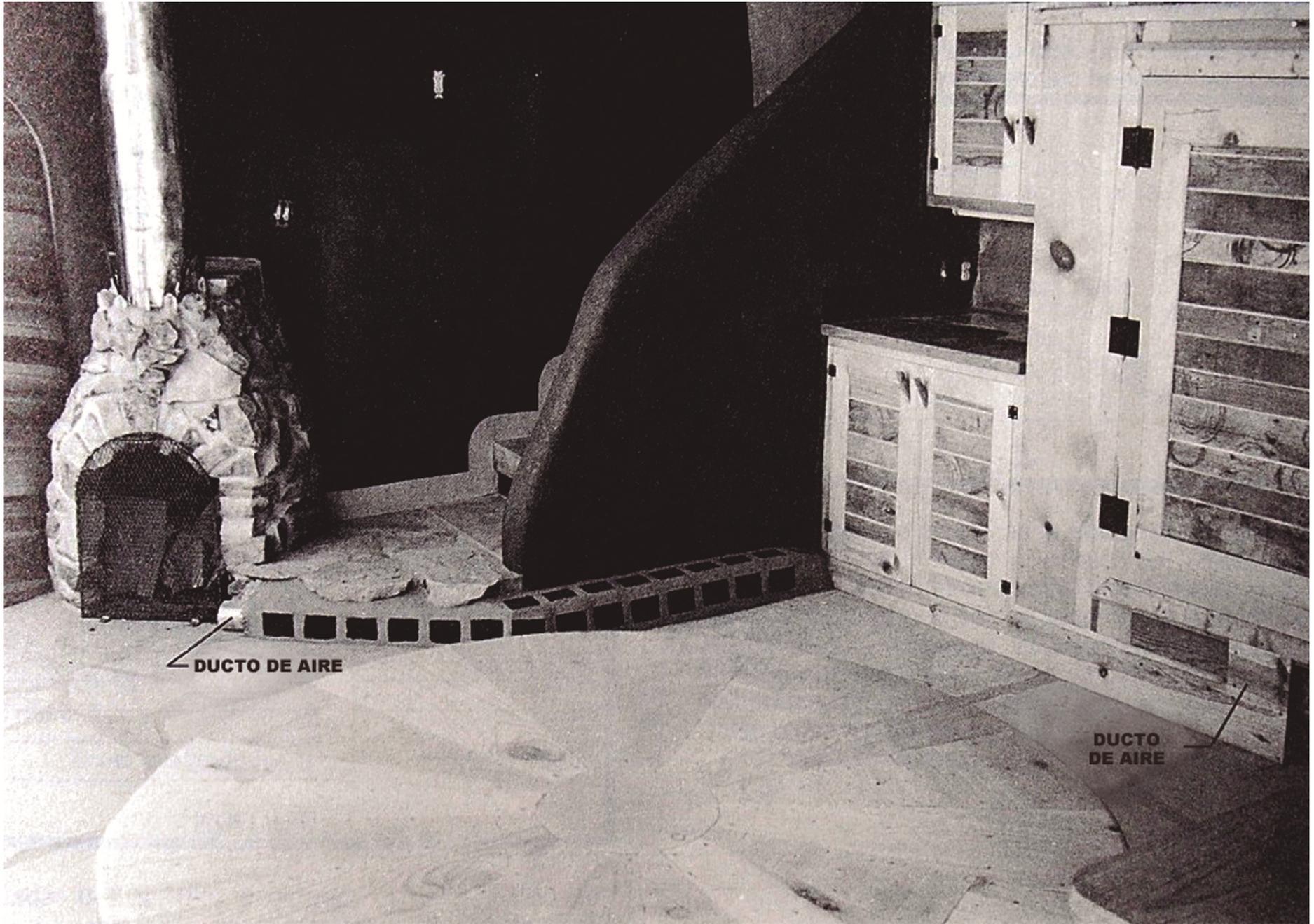


Cuando hay un ducto saliendo del fondo del exterior de la fresquera, el aire frío es jalado a lo largo de la unidad y crea un flujo constante de aire fresco y frío. Esto consigue temperaturas tan frías como en el exterior.



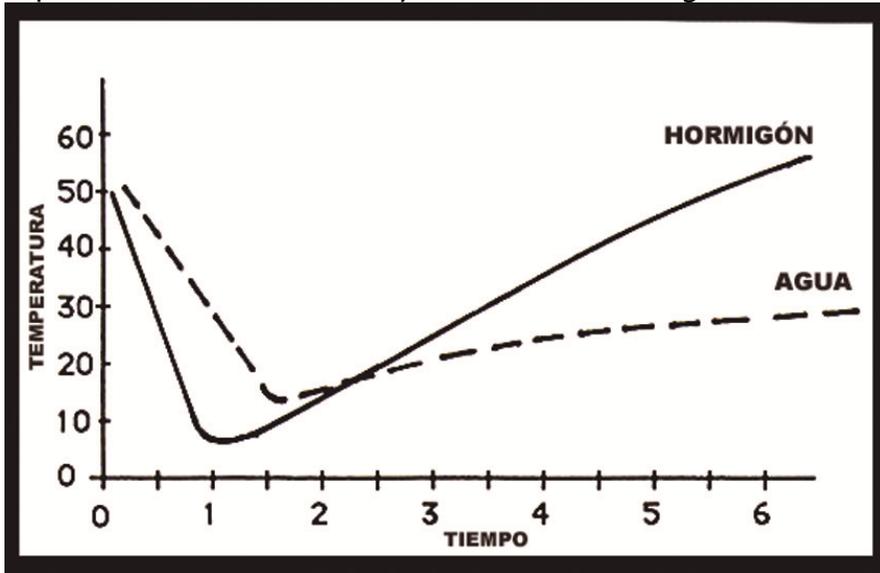
Ahora para un beneficio agregado, este ducto de "aire en tránsito" puede servir también para alimentar de aire fresco a un hogar cercano. Este es succionado a través de la chimenea del hogar, proveyendo aire de combustión para el hogar, lo que detiene el ingreso de aire frío exterior a través de grietas y hendiduras en puertas y ventanas. Cuando hay fuego, estás enfriando tu refrigerador y almacenando frío para el día siguiente.



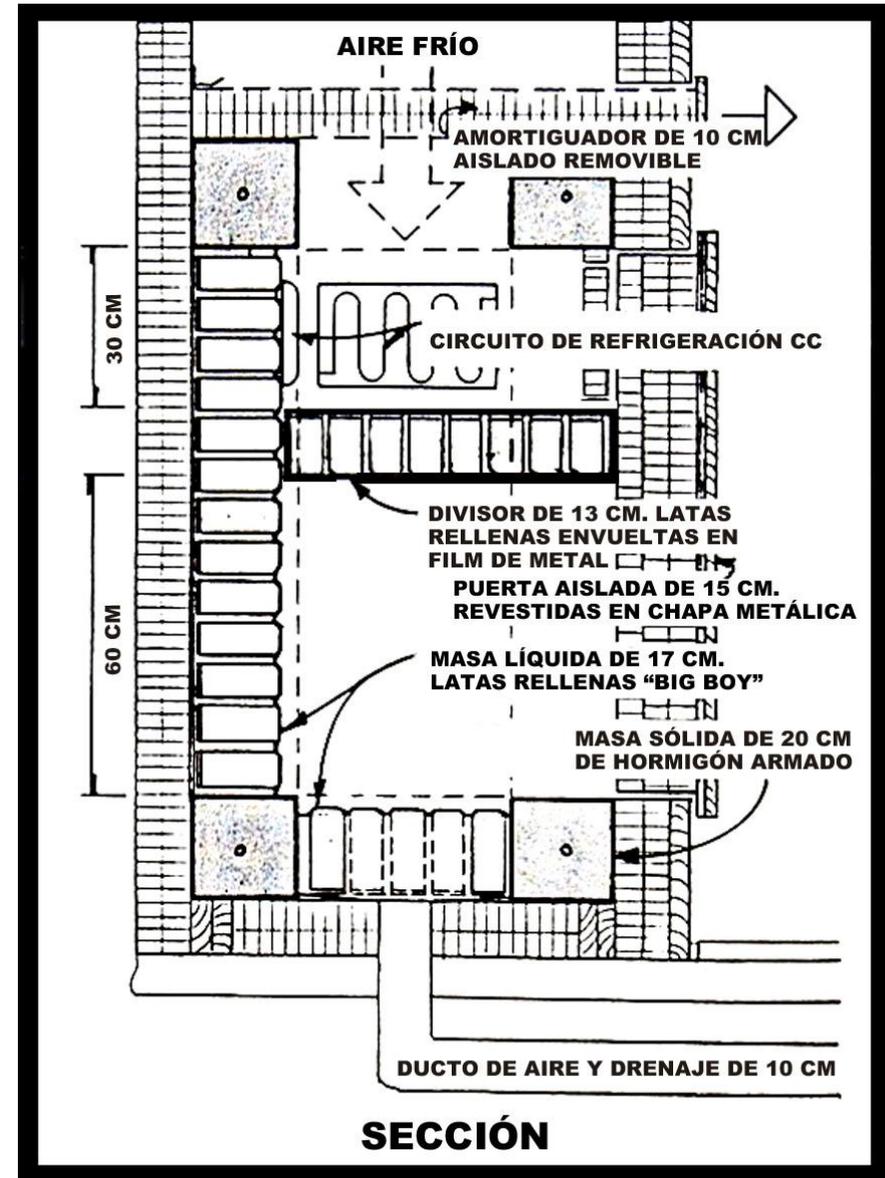


ESPECÍFICOS

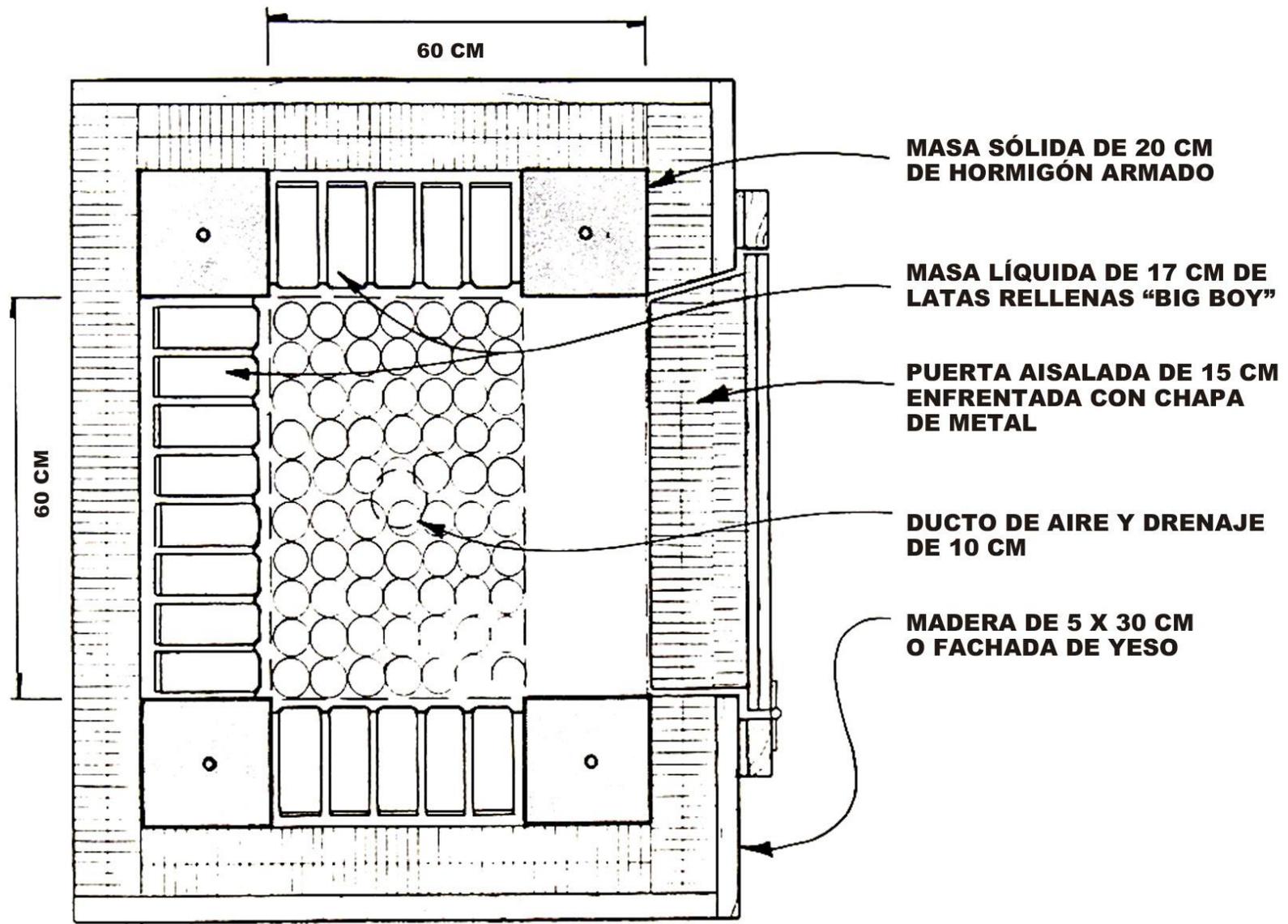
El siguiente gráfico fue creado con datos de varios experimentos con concreto y masa térmica de agua.



Los resultados muestran que el concreto se enfría más rápido pero el agua mantiene el frío por más tiempo. Esto muestra que una combinación de concreto para enfriarse rápidamente y agua para mantener en el largo plazo es el mejor enfoque para construir la masa de tu fresquera. Dejamos "bolsillos" en los muros de concreto de 20cm de espesor para alojar agua (o cerveza barata en latas de aluminio) para la masa líquida. Preferirás que al menos el 70% de esta masa sea líquida.



La planta de la unidad es un espacio de 60x60cm rodeado por una masa térmica de 20cm, Esta masa (al menos 70% agua) está rodeada por una aislación rígida de uretano de 10cm.



MASA SÓLIDA DE 20 CM DE HORMIGÓN ARMADO

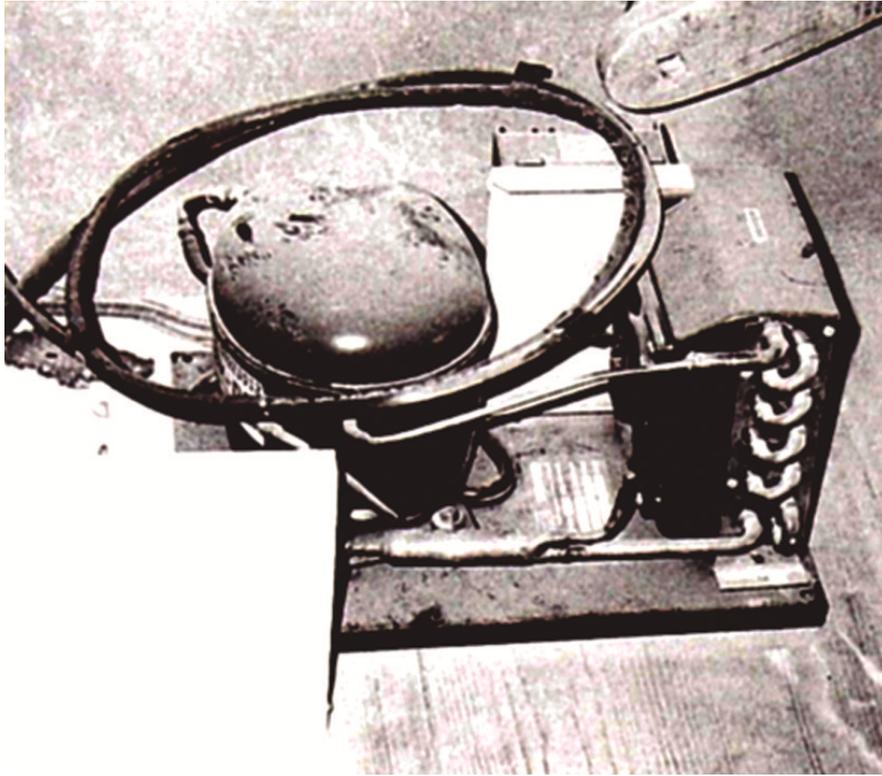
MASA LÍQUIDA DE 17 CM DE LATAS RELLENAS "BIG BOY"

PUERTA AISALADA DE 15 CM ENFRENTADA CON CHAPA DE METAL

DUCTO DE AIRE Y DRENAJE DE 10 CM

MADERA DE 5 X 30 CM O FACHADA DE YESO

PLANTA



La unidad de refrigeración CC mostrada al lado o el aire frío nocturno tienen la capacidad de congelar la parte superior de la unidad (el freezer). La masa del freezer se conecta con la masa del refrigerador y por esto conduce la temperatura fría en el compartimento inferior, así enfriando (no congelando) ese área. La masa amortiguadora entre los dos compartimentos también ayuda para contener las temperaturas *congelantes* mientras conduce las temperaturas *frías*. Así tenemos un refrigerador de masa con un freezer energizado por el frío de la noche y el sol. Hemos atacado otro electrodoméstico y reducido su demanda de energía permitiendo que el sistema de energía del hogar sea más pequeño, simple y barato.

Planos constructivos detallados de la fresquera de masa térmica están disponibles en SSA. La unidad de refrigeración CC puede también ser comprada a través de SSA. Estas en conjunto son más económicas que el refrigerador SunFrost y resultan en menos requerimientos eléctricos.

4. EL INODORO SOLAR

LA PRÁCTICA CONTINUA DE MEZCLAR AGUA CON EXCREMENTO HUMANO ES UN GASTO DE AGUA, UN PELIGRO AL MEDIO AMBIENTE A DONDE QUIERA QUE SE TIRE, Y QUE GENERALMENTE ES ALARGAR EL PROBLEMA. EL HERMOSO PUEBLO DE TAOS, NUEVO MEXICO, TIENE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO PUEDE MANEJAR SU “CARGA” DE TAL MANERA QUE LLEVA SU LODO AL DESIERTO EN CAMIONES CISTERNA Y LO DESCARGA DEBAJO DE LA TIERRA. SE ENCONTRÓ MATERIA FECAL EN AGUA POTABLE DE UNA ESCUELA PÚBLICA EN LA CIUDAD DE ALBUQUERQUE, NUEVO MEXICO. LA NECESIDAD DE CRECIMIENTO EN MUCHAS ÁREAS URBANAS SE HA LIMITADO DEBIDO A LA FALTA DE SERVICIOS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO ADECUADOS. CON RESPECTO A LA ENERGÍA, SALUD Y MEDIO AMBIENTE, NECESITAMOS SACAR NUESTRA MEZCLA DE EXCREMENTOS CON AGUA Y ALQUIMIZARLA DE OTRA FORMA. LO QUE NECESITAMOS ES HACERLO A GRAN ESCALA. EN UN ESFUERZO POR EVOLUCIONAR UNA SOLUCIÓN VIABLE A LAS AGUAS NEGRAS EN ÁREAS URBANAS Y RURALES EN LA DÉCADA DE LOS 80's, HEMOS EMPLEADO VARIOS INODOROS COMPUESTOS POR CASI 20 AÑOS. EN LA PRIMERA PARTE DE ESTE CAPÍTULO, NOS GUSTARÍA PROPORCIONARLES UNA ACTUALIZACIÓN SOBRE LAS RECOMENDACIONES PRESENTADAS EN LA NAVETIERRA VOLUMEN II ACERCA DE ESTOS INODOROS COMPUESTOS, ASÍ COMO NOS GUSTARÍA INTRODUCIRLES UNA NUEVA CONTRIBUCIÓN RADICAL HACIA LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE AGUAS NEGRAS. ESCUCHANDO A LA TIERRA, ESTAMOS PRESENTANDO EL INODORO SOLAR COMO RESPUESTA A NUESTRAS PROPIAS NECESIDADES Y A VARIAS AUTORIDADES AMBIENTALES.

Gráficos por Tom Drugan , Claire Blanchard

Fotos porPamFreund , Tom Woosly

ACTUALIZACIÓN SOBRE INODOROS COMPOSTADORES¹

El proyecto REACH nos ha dado la oportunidad de vivir con dos inodoros de composta no eléctricos hechos por SunMar – El Centrex-NE (antes WCM-NE) un compuesto utilizado junto con Sealand 91 Traveler de bajo nivel y el inodoro/compostador en una sola unidad, el Excel - NE (antes Sunmar-NE). De los dos, el más sensible y menos costoso en términos de costo e instalación es la SunMar Excel-NE. El SunMar Excel-NE no utiliza agua ni electricidad para el compostaje. Hay un pequeño ventilador de CD (\$ 50) que es necesario contarlo o apestará el ambiente. El ventilador utiliza poca cantidad de electricidad (menos que una bombilla de luz eficiente) y debe estar encendido todo el tiempo. Sería bueno tener un ventilador de repuesto a mano, ya que son componentes muy delicados y una parte imprescindible de la unidad. Una vez tuvimos una ardilla que se arrastró bajo el conducto de ventilación y quedó atrapada en el ventilador. Tanto la ardilla como el ventilador sufrieron daños irreparables. En otra ocasión, se quemó un ventilador. La unidad empieza a oler inmediatamente después de que el ventilador deja de funcionar. La unidad debe utilizarse correctamente. Hemos encontrado que funcionará con casi cualquier clase de composta "potenciales" como aserrín, musgos, vegetales, o las hojas. Se puede agregar cualquier clase de composta que ayude a agregarse todos los días (como alimentar un conejo) y la unidad debe tirarse cada vez que se utilice. El mal uso de esta unidad que hemos visto es que algunas personas no entienden el proceso de "volver a tirar", que realmente es cómo y por qué funciona de esta forma.

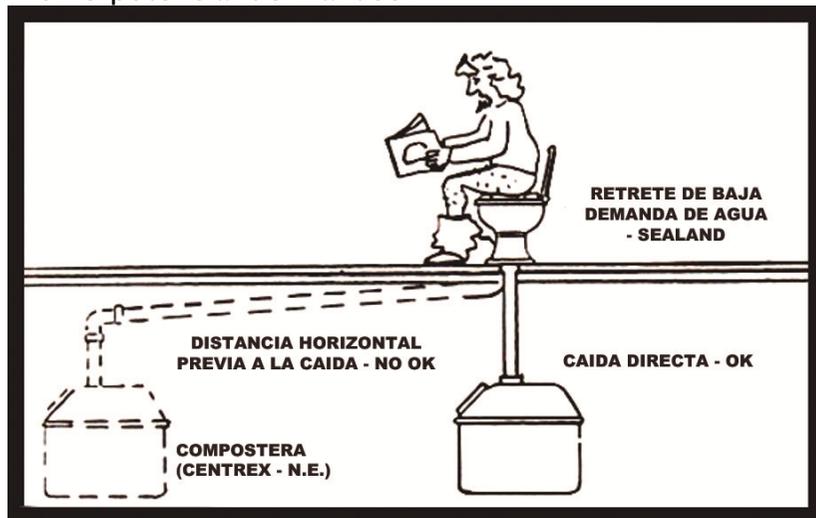
¹ N del T: COMPOST se traduce como "composta" o "compuesto" que se forma de desechos orgánicos. El compuesto se obtiene de manera natural por descomposición aeróbica (con oxígeno) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines.

Cada tres semanas (suponiendo un uso regular) la volteadora debe regresarse de nuevo alrededor de dos revoluciones. Esto descarga el contenido de la volteadora en una bandeja en la parte inferior de la unidad. Esta bandeja es una parte muy importante en el proceso de secar el material y volverlo lo suficiente inocuo para ponerlo en el suelo. La volteadora simplemente mantiene los contenidos separados de esta bandeja y se mezcla hasta que se añaden nuevos contenidos. El material comienza a detenerse aquí, pero nunca tiene la oportunidad de secarse. Los contenidos que se han vuelto a tirar dentro de la bandeja se dejan reposar durante tres semanas.

Después de tres semanas (suponiendo que no hay nuevos contenidos que caen dentro de la bandeja) se puede colocar la bandeja con la composta muy seca en la superficie del terreno exterior. El principal problema con esta unidad es que si las tareas anteriores en el agregado de los aditivos de composta, tirando y volviendo a tirar no se realiza correctamente, el material que se deposita en el terreno exterior es "rico" y es inaceptable para el uso de la superficie. Esto significa que deben enterrarse y las autoridades no pueden contar con las personas que tratan adecuadamente de este problema sobre una base normal. Dado que no hay esta posibilidad, estas unidades no están siendo aceptadas en cualquier área, o tiene la posibilidad de ser altamente desarrollada. La línea inferior es el Excel-NE y funciona muy bien si conoces cómo usarlo, pero lo más probable es que no es aceptable en un área bastante poblada. Es ideal para hogares en sitios remotos y personas responsables.

Para aquellos que no pueden estar tan cerca de la "materia fecal", el inodoro de bajo nivel con el modelo de Centrex-NE trabaja bien bajo ciertas condiciones. También debe tener un ventilador de CD funcionando todo el tiempo. Si se utilizan los tramos horizontales desde el inodoro de bajo nivel a la composta, es

necesario utilizar agua hirviendo en las líneas de flujo de salida ocasional. Recomendamos evitar los tramos horizontales o utilizar cortos tramos. Esta unidad de compostaje remoto Sun Mar (Centrex-NE) utilizado junto con el inodoro Sealand de bajo nivel (discutido en el Volumen II) tiene algunos inconvenientes. Si la unidad de compostaje se coloca justo debajo del inodoro por lo que hay una caída directa en la unidad de compostaje, que funciona bien con los mismos procedimientos que el Excel-NE. Obviamente, tiene el mismo potencial de mal uso.



Sin embargo, toma muy poca agua para vaciar en esta circunstancia. Sin embargo, la adición de cualquier cantidad de agua pareciera retardar el proceso de compostaje. Adicionalmente, si se utiliza mucha agua (y hay una tendencia a hacer esto) provocará un desborde a la hora de vaciar. Se obstruye con mucha facilidad y simplemente no funciona bien. Si existe alguna distancia horizontal que se requiere para llegar a la unidad de compostaje, se requerirá un exceso de agua para llevar los sólidos a la unidad. Esto resulta en un mayor uso del rebalse, que se obstruye fácilmente. Esto puede causar un desborde en la bandeja que se supone que debe permanecer-

imperturbable y seca. Al vaciar la bandeja puede llenarse con algo de materia muy mal oliente. El resultado de esto es materia mojada, parcialmente compostada que debería enterrarse en la tierra en lugar de tirarlo por la superficie. *La mezcla de agua con excrementos humanos simplemente es un error.* Se requieren la instalación de cañerías y de espacios remotos para utilizar el compostador con el inodoro Sealand de baja descarga, que resultan costosos. Además, la unidad remota requiere de un edificio de dos niveles, lo cual automáticamente no es factible en muchas situaciones de la NaveTierra. No recomendamos categóricamente esta configuración si dispones de alguna distancia horizontal considerable de "tránsito" entre el inodoro y unidad de compostaje.

En una situación de caída directa puede funcionar si lo tratas como un conejo y lo alimentas de compost de cocina, musgos de turba, hojas o paja todos los días. Además, es imprescindible mantener el agua al mínimo. Cuanto más agua utilizas, más aditivos necesitarás (composta, musgos, etc.). Muchas NavesTierra son de un nivel y a esta unidad no debe preocuparse del costo de tratar de crear una situación de caída directa. Sin embargo, una persona conocedora y responsable con las detalles arquitectónicos correctos puede utilizar la unidad sin problemas.

El problema que las autoridades del medio ambiente y los códigos tienen con los inodoros de composta es que si se utiliza en grandes cantidades en zonas urbanas muy pobladas, y si no se les utiliza correctamente, podríamos tener un gran problema. (Han ocurrido algunas quejas sobre las moscas y mosquitos con las dos unidades). Se recomienda el uso inteligente de los inodoros de composta SunMar en las zonas rurales, pero respetamos los temores de las autoridades en las zonas urbanas. El hecho de que los inodoros de composta no se permiten en las áreas urbanas significa que todavía tenemos un problema.

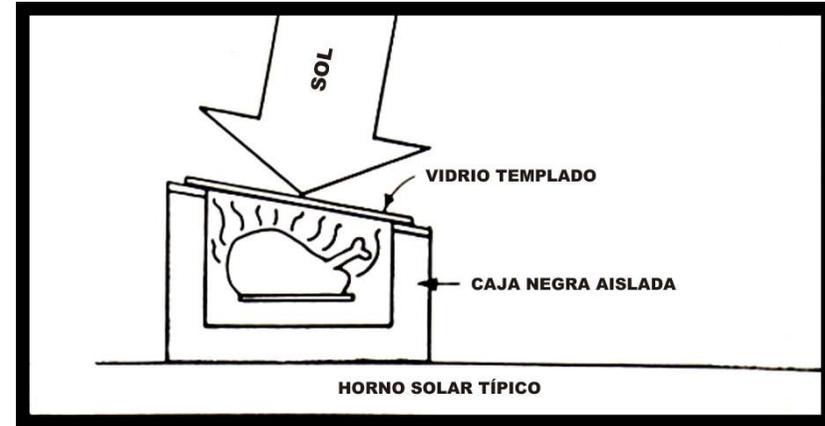
Necesitamos una solución que funcione para las zonas rurales y urbanas.

SOLUCIÓN

Nos encontramos nosotros mismos en una situación de inodoro seco que requiera menos esfuerzo y que produzca un "producto" más aceptable para volver a poner en la tierra. También estábamos buscando para un proceso a toda prueba que no fuera tan tedioso como el cuidado de un conejo. La conclusión es, en el mejor de los casos, las unidades SunMar requieren de bastante cuidado por parte de una persona promedio ocupada del siglo veinte que quiera tratar con tales unidades.

La unidad definitiva tiene que hacer todo por sí mismo y dar un producto realmente transformado que ningún inspector de construcción o de la autoridad de medio ambiente tenga algún problema en avalar. La razón por la cual los inodoros de composta no sean aceptados en muchas áreas es que el producto final es a menudo demasiado desagradable y la producción en serie de este producto puede crear una situación indeseable. El producto final debe ser algo tan benigno que podría tenerlo en la mano y querer ponerlo en su jardín o en las macetas del pasillo.

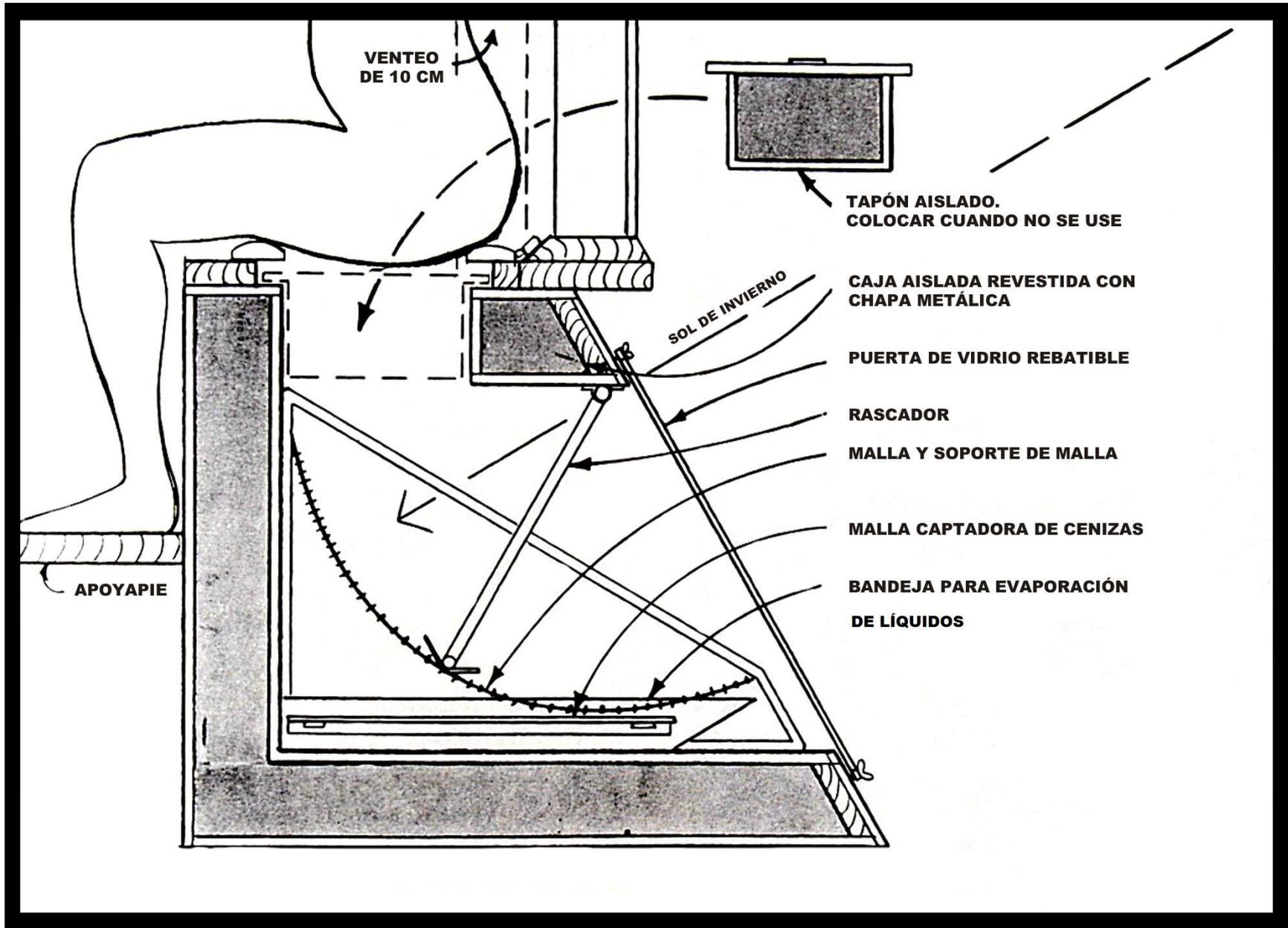
Mucha gente ha visto y/o escuchado acerca de los hornos solares. Son cajas negras bien aisladas con vidrio templado en la parte de frente. Realmente funcionan bien. Puedes hervir agua y cocinar pavos en ellos.



Hemos tratado de utilizar un horno solar grande con un asiento de inodoro incorporado en la parte superior. Los resultados nos impresionaron mucho. ¿Alguna vez has dejado una cazuela dentro del horno en posición de "caliente" durante la noche? Termina en cenizas.

EL CONCEPTO DE INODORO SOLAR

El concepto de este inodoro es una cruz entre un horno solar y un inodoro de composta. No utiliza agua ni electricidad. Utiliza el sol. El excremento entra en una cesta que contiene los sólidos y permite que los líquidos goteen a través de él. Esta canasta se coloca contra la cara frontal del solar de la NaveTierra (o el lado sur de cualquier casa) en un espacio negro con aislamiento similar a un horno solar. Las temperaturas extremas (de 200 a 400 grados) y el sol directo, simplemente fríen los sólidos y evaporan los líquidos. Los sólidos freídos se convierten en ceniza negra y caen hacia la cesta y lo tira en una bandeja donde casi se convierte en polvo. Esta bandeja se vacía una vez al mes. Esta ceniza negra no espanta a cualquiera. Incluso se puede colocar en una jardinera interior. Hemos colocado este polvo/ceniza negra dentro del agua y se hizo la prueba del agua. La prueba no mostró bacterias en el agua.



Sección del modelo "rascador" de retrete solar.

El volumen de cenizas cocidas que es vaciado una vez al mes es increíblemente pequeño. Las cenizas de dos personas que usan el baño solar durante un mes llenarán un cuarto del contenedor. Se puede usar papel higiénico regular. Simplemente se seca y se convierte en copos, luego en polvo. Puedes arrojar un fósforo encendido y quemarlo, para que desaparezca instantáneamente, en el modelo rascador. Esta unidad puede ser construida totalmente sin plomería. Esto no cuesta más que el Excel-NE. Se ventila como estufa de leña y requiere que se mueva un rascador de adelante hacia atrás una vez al día. La siguiente imagen ilustra el producto final- cenizas calcinadas.

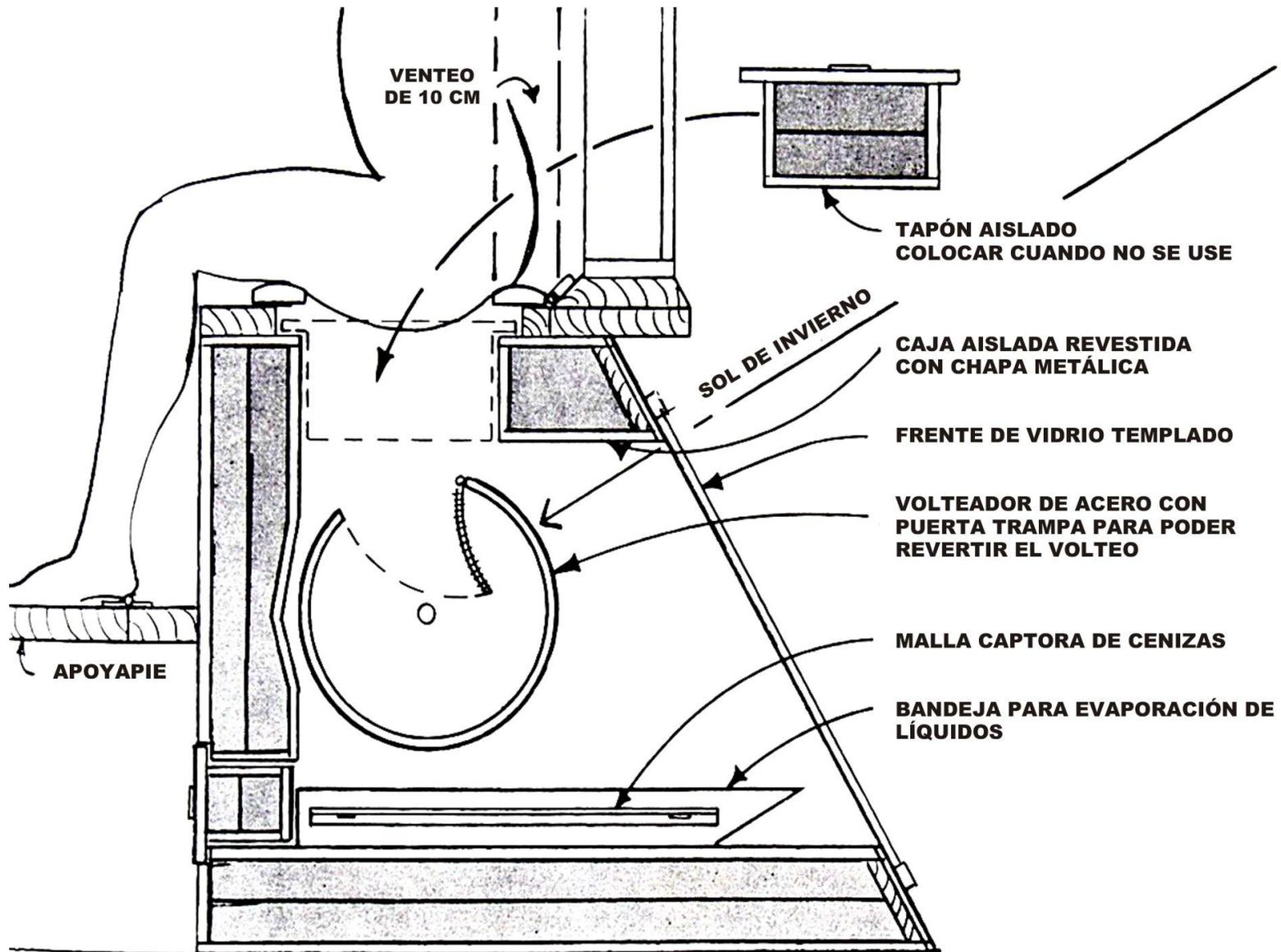


Nuestro primer prototipo (el modelo rascador) funcionó perfectamente pero tiene un defecto- se podrá ver la materia fecal a través del vidrio. Obviamente mucha gente no podría tolerar esto. Entonces hemos hecho un modelo con tambor opaco que es más caro, pero contiene el contenido en un tambor de acero. En estas circunstancias, no se puede ver a través del vidrio o del asiento. Los tapones se pueden arrojar en él. En este nuevo modelo hemos movido la puerta de abertura que permite remover la bandeja interior. Esto es más fácil de operar (desde adentro de la construcción) y más barato de construir que la puerta de vidrio al frente.

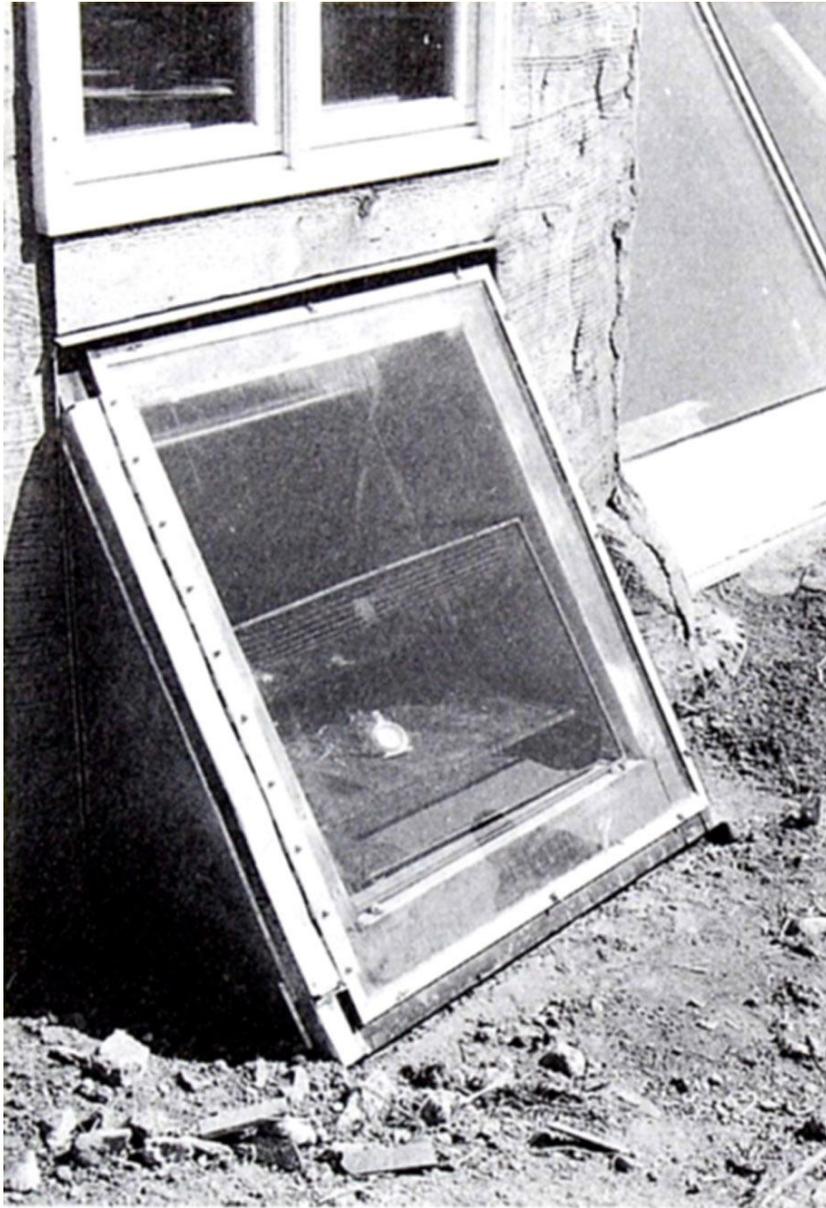
Ambas unidades necesitan un ventilador CC similar a las unidades SunMar. Un factor importante aquí es que el ventilador es eléctrico esta *encendido solo durante el uso* y se mantiene apagado el resto del tiempo, para así mantener temperaturas altas en el "horno". No está encendido todo el tiempo el ventilador como la unidad SunMar. Tenemos un juego de planos de construcción para el modelo rascador. El modelo del tambor es más complicado y simplemente lo fabricamos. Ambas unidades están diseñadas para caber en el frente de una NaveTierra.

El modelo del tambor funciona muy parecido al compostador SunMar cuando no hay luz solar. Después cuando hay sol fríe el abono de la parte de atrás del tambor.

Así el modelo del tambor extiende el uso del concepto a áreas nubladas y minimiza el contacto visual con el compost.



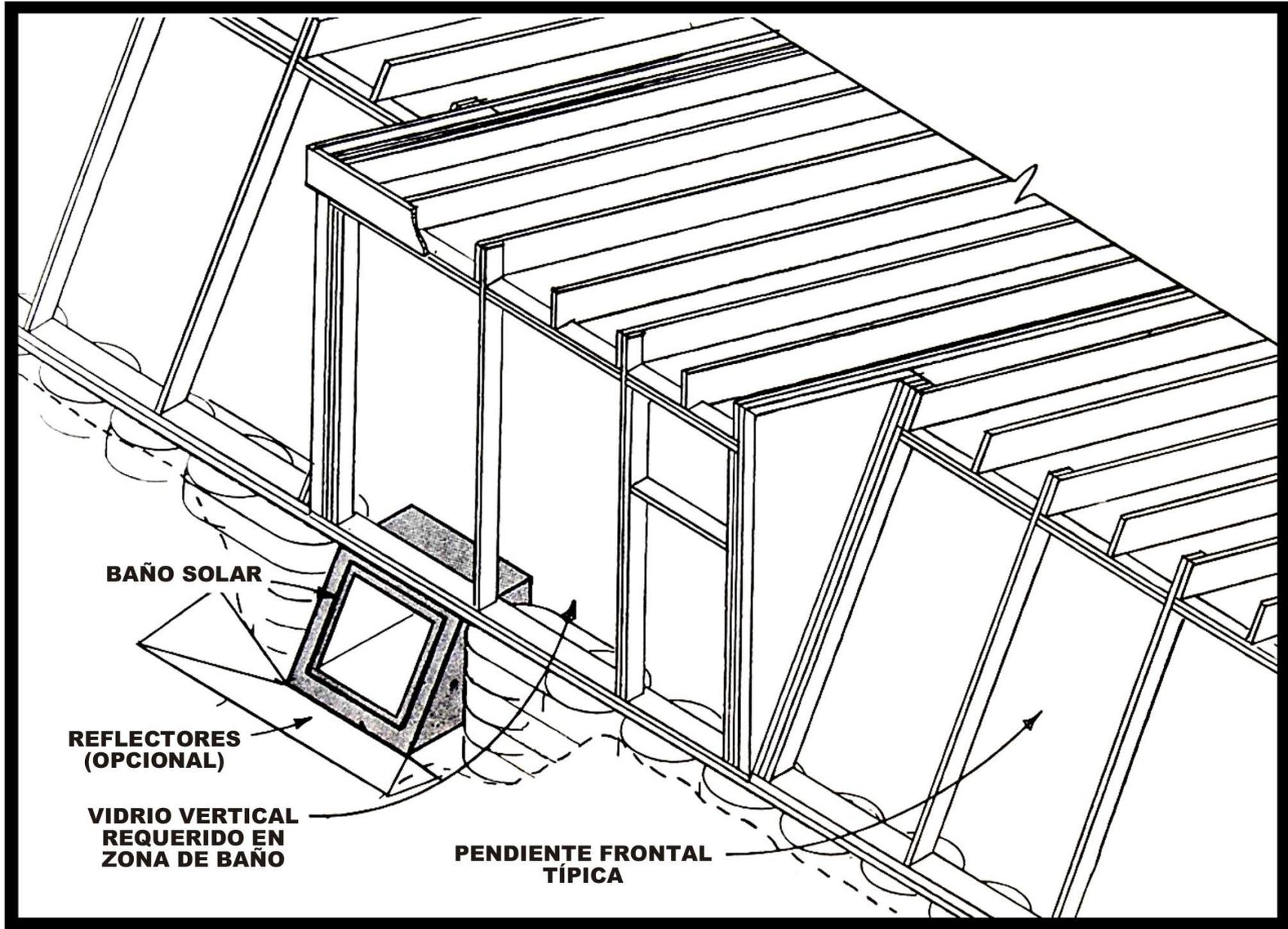
CORTE DEL MODELO TAMBOR DEL RETRETE SOLAR.



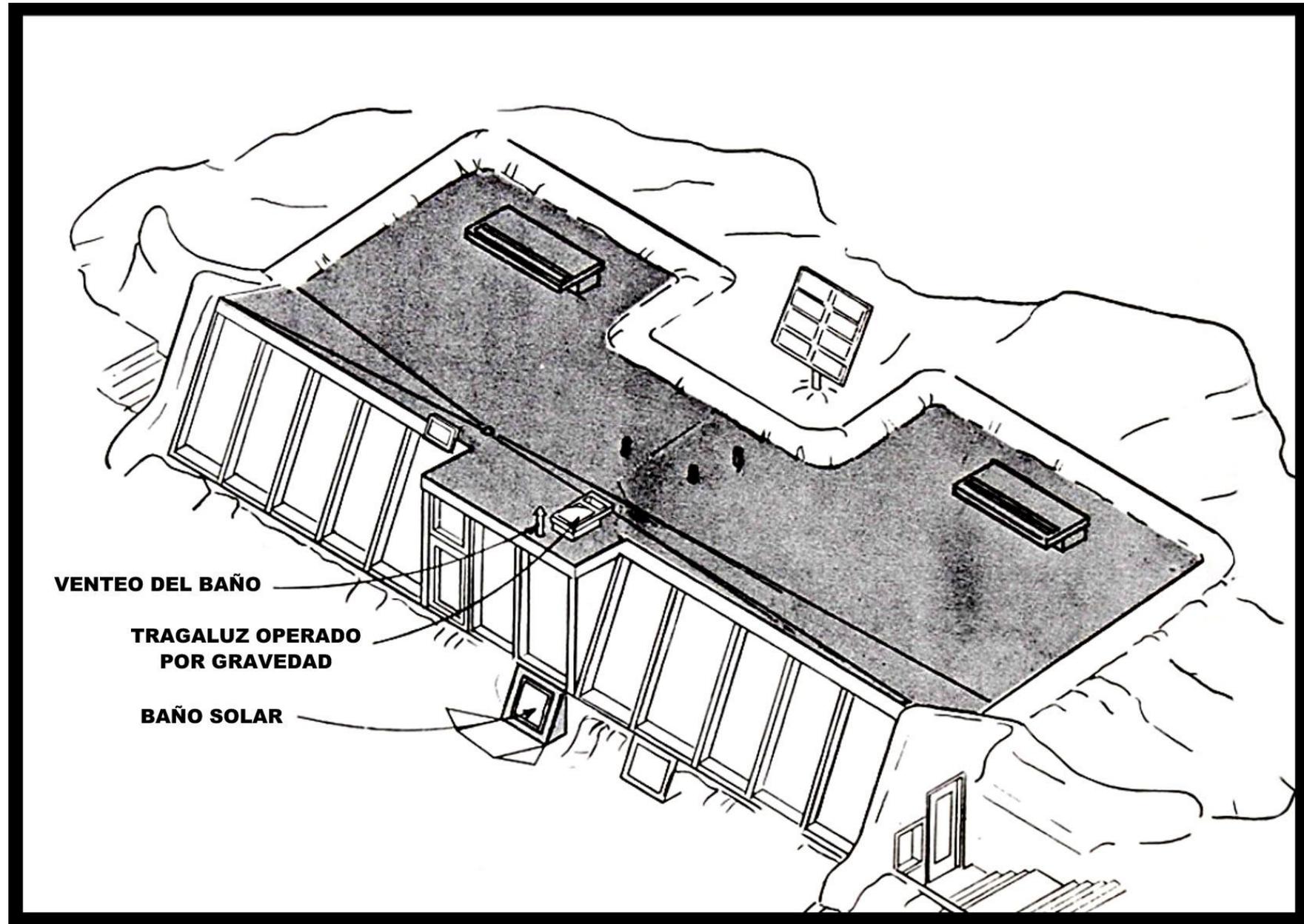
EXTERIOR DE UN PROTOTIPO DE RETRETE SOLAR



INTERIOR DEL PROTOTIPO DE RETRETE SOLAR



INSTALACIÓN DEL RETRETE SOLAR GENÉRICO

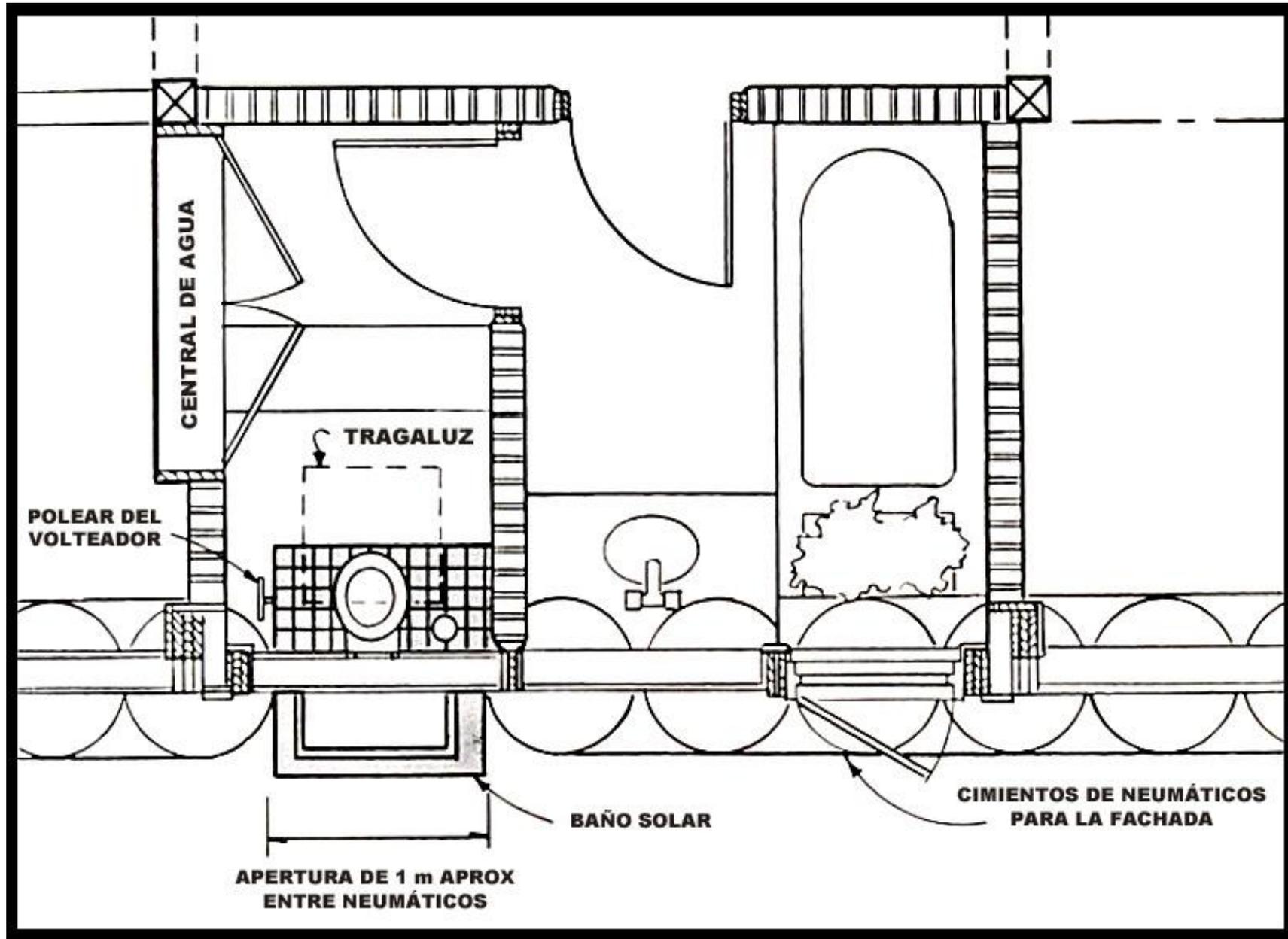


VENTEO DEL BAÑO

**TRAGALUZ OPERADO
POR GRAVEDAD**

BAÑO SOLAR

VISTA DE UNA NAVETIERRA GENÉRICA MOSTRANDO UN RETRETE SOLAR



VISTA EN PLANTA DE LA INSTALACIÓN DE UN RETRETE SOLAR GENÉRICO

Estas unidades pueden ser instaladas en cualquier construcción, sea una NaveTierra o no. De todas formas deben estar construidas en el lado Norte de la estructura (en el hemisferio Sur) ya que el sol las hace funcionar.

Aun recomendamos una pequeña habitación cerrada para el inodoro (ver página anterior) con un pequeño tragaluz que funcione con la gravedad (ve Cap. 8, Vol. II). Las diferentes zonas geográficas requerirán ángulos diferentes de los vidrios similar a la NaveTierra misma. Ambos modelos funcionan como compostadores en climas nublados. Para climas extremadamente nublados, es el modelo de tambor como única opción. En este punto el modelo de rascador es ideal para las áreas con más de 200 o más días de sol al año y el modelo del tambor extenderá el uso a áreas con solo 150 días de sol al año. Necesitaras uno por cada cuatro personas en áreas soleadas y uno por cada dos en áreas con menos de 200 días de sol por año. Los reflectores opcionales van a mejorar el funcionamiento de ambos modelos.

Ambos modelos estarán disponibles por SSA. Los ventiladores DC y planos de construcciones para el modelo removedor también estarán disponibles por SSA.

INSTRUCCIONES DE USO:

1. Encender el ventilador
2. Abrir el apagador.
3. Levantar la tabla del asiento y sacar el tapón, luego volver a poner la tabla
4. Usar el baño
5. Poner el tapón y cerrar el asiento del inodoro
6. Apagar el ventilador
7. Cerrar el apagador

8. Darle dos vueltas al tambor (solo en el modelo que lo posee)

8R. Mover el removedor hacia atrás y adelante un par de veces al final de cada DIA (solo en el modelo removedor)

9. Vaciado del tambor, debe hacerse una vez al mes en el modelo del tambor.

5. HORNO SOLAR / DESTILADOR Y COCINA ELÉCTRICA.

Hasta ahora la mayor parte de las NavesTierra han utilizado gas para cocinar. Esto es porque los hornos eléctricos consumen demasiada electricidad como para funcionar en base a un sistema eléctrico solar. Tratamos constantemente de eliminar el uso de combustibles fósiles en las NavesTierra por varias razones ambientales, económicas y filosóficas. Hemos por lo tanto desarrollado un horno solar que tiene la misma configuración básica que el retrete solar. De éste modo, sólo debemos alimentar las hornallas con electricidad solar y eso puede ser hecho. Ya que (al ser solar) el horno solar se encuentra “encendido” todo el día, y uno no cocina todo el día, hemos detallado como duplicar su uso como destilador solar. Las baterías del sistema eléctrico solar requieren agua destilada, además de su uso como agua potable a prueba de tontos. Nuestro horno/destilador solar se suma a la variedad de electrodomésticos de NaveTierra que nos liberan de las ataduras del dogma del siglo veinte.

EL HORNO

Dado que el retrete solar es básicamente un horno solar que puede alcanzar temperaturas de hasta 200°C, hemos usado la misma unidad básica como punto de partida para fabricar el horno/destilador solar. Simplemente hemos remplazado el asiento del retrete por una puerta de horno.

No es necesario un caño de ventilación en el horno y siempre hay luz en el interior a causa del sol. La unidad es algo más grande que un horno común eléctrico o a gas, pero esto facilita el aspecto destilador. La unidad debe ser instalada en la cara frontal de la NaveTierra que da al sol. También puede ser implementado en una casa normal, en tanto y en cuanto sea construido en la cara que da al norte (en el hemisferio sur).

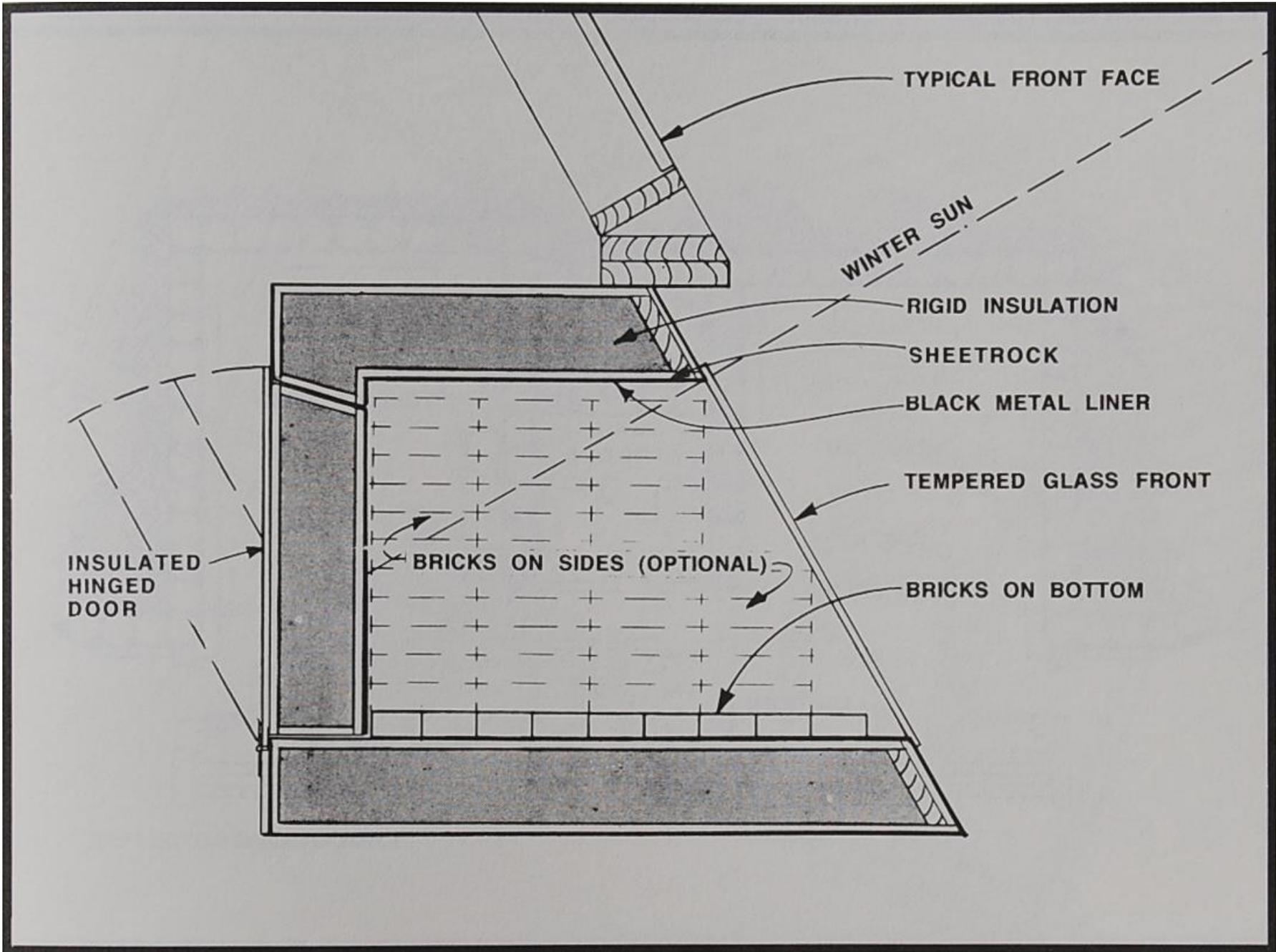
El baño solar tiene un revestimiento de durlock de 16mm (5/8") debajo del revestimiento de metal. Este revestimiento de durlock actúa como masa térmica y ayuda al retrete a mantener su calor cuando una nube tapa el sol. En el horno solar, un revestimiento de ladrillo permite que se contenga el calor generando una situación de disminución muy gradual de la temperatura. Esto permite que un plato sea cocido por la tarde y se mantenga tibio hasta la hora de la cena. Un ladrillo refractario estándar (pintado de negro) podría ser usado y puesto dentro del horno por el dueño de casa luego de instalar el mismo en la casa. La página opuesta ilustra una sección detallada de ésta unidad con el ladrillo refractario colocado.

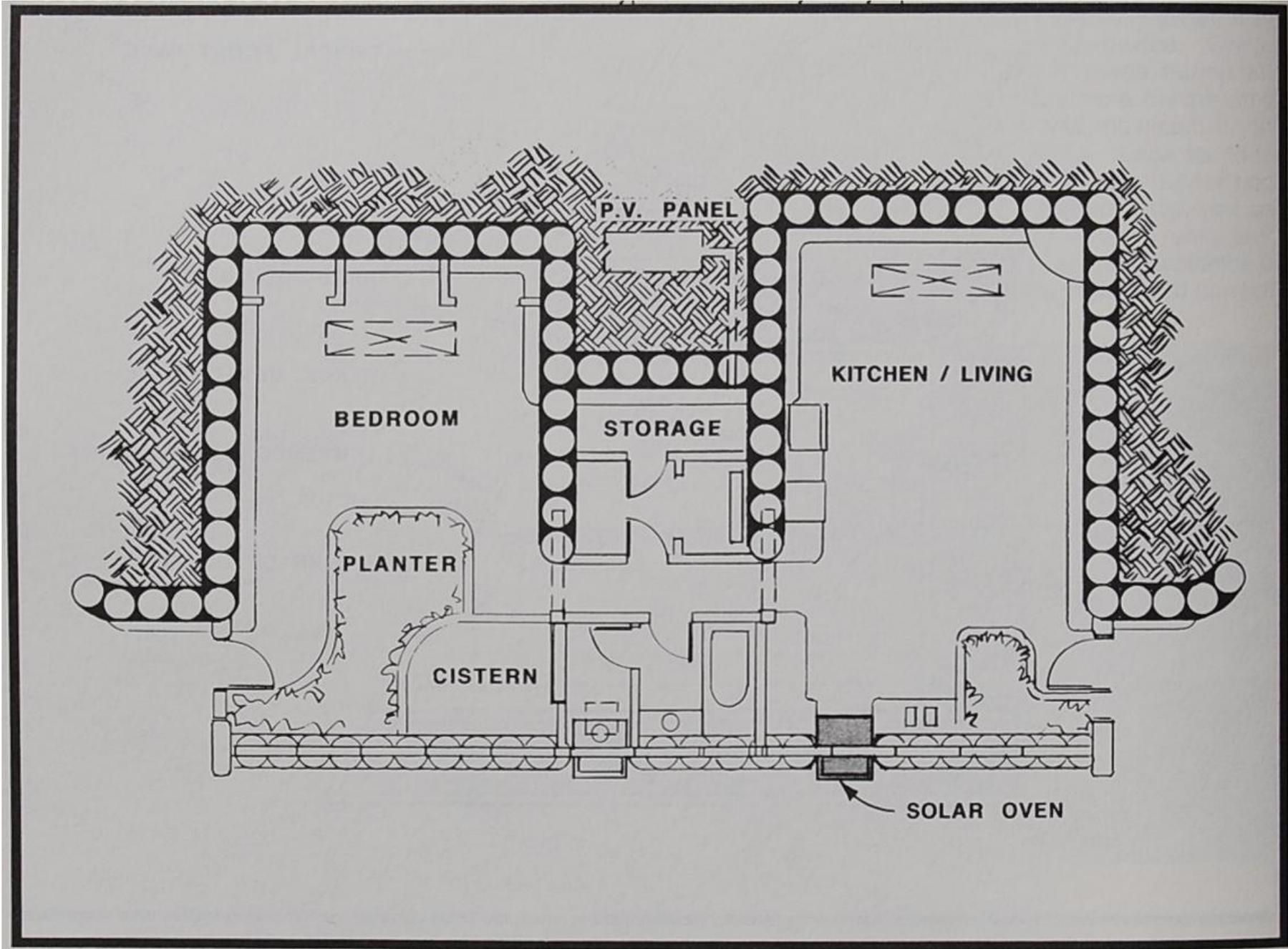
Éste horno usado junto con una cocina eléctrica estándar de CA proveerá un sistema completo de cocina que no utiliza gas. Casi todas las cocinas eléctricas de doble hornalla funcionan perfectamente con el inversor de corriente que viene con el-

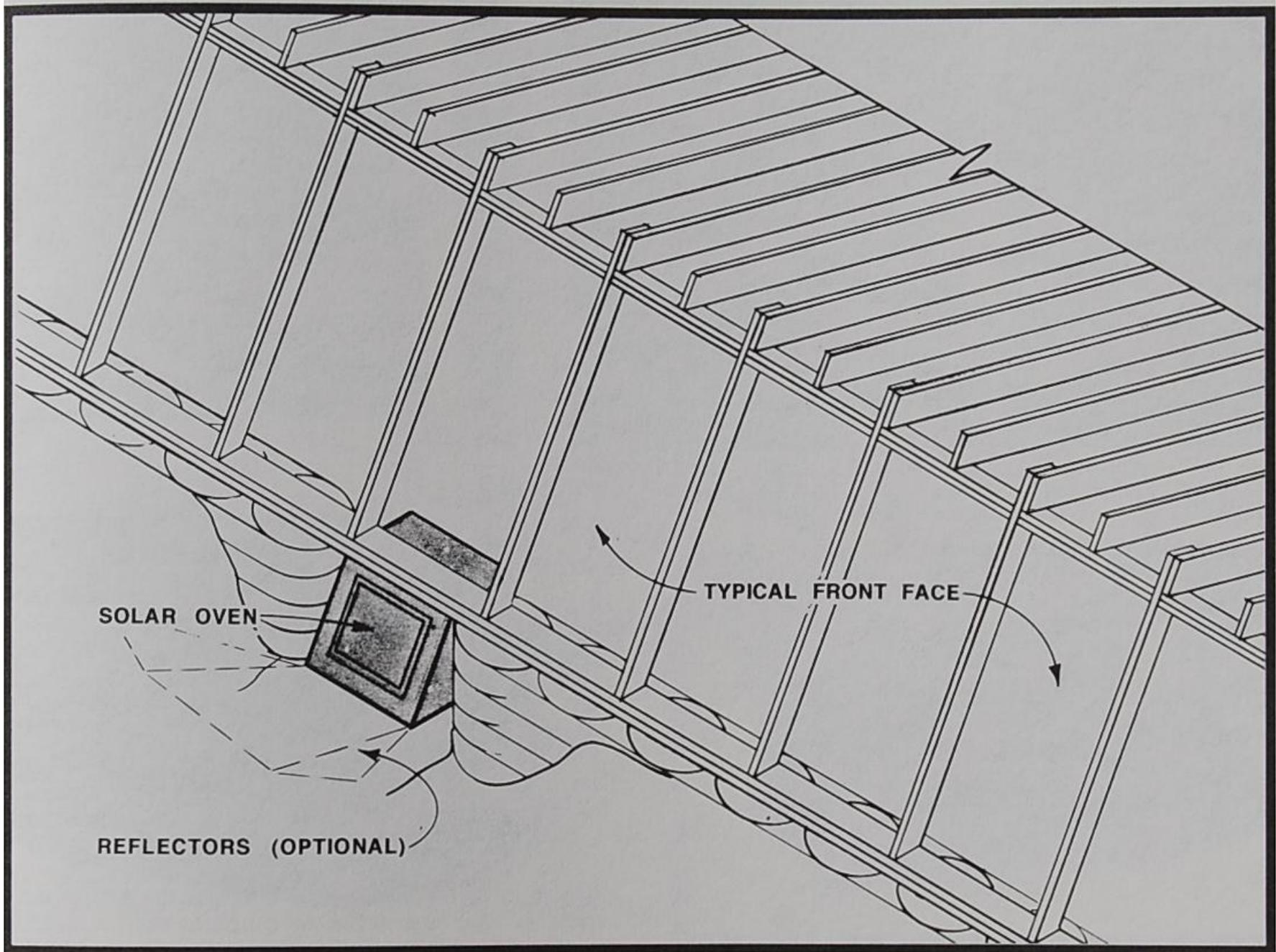
Módulo Organizador de Energía discutido en página 51. Usualmente, la potencia de cualquier electrodoméstico puede encontrarse en el manual de uso o en el aparato mismo. Las cocinas eléctricas suelen tener una hornalla de 1000 watts y una de 700 watts. El máximo de un inversor MOE pequeño es de 1700 watts. El máximo en el inversor MOE grande es de 2500 watts. Busca esta potencia cuando compres una cocina eléctrica CA de dos hornallas. Si puedes conseguir una cocina eléctrica de CC, puede usar cuatro hornallas ya que no necesitará el inversor de corriente. Esto requerirá que el artefacto tenga un cablea dedicado con la sección apropiada conectado con el MOE, para la distancia involucrada¹.



¹ NdT: La sección del cable (medida en mm²) está directamente relacionada con la corriente que puede circular por el. Asimismo, mayor longitud de cable, mayor caída de tensión en el mismo, con pérdida de energía sólo por transporte.





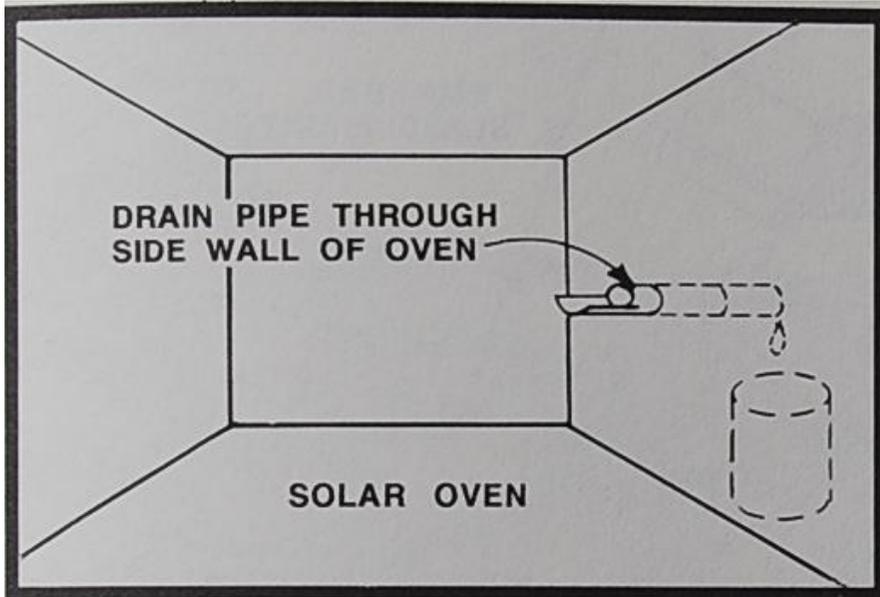




HORNO SOLAR Y RETRETE INSTALADOS DEBAJO DE LA CONSTRUCCIÓN

EL DESTILADOR

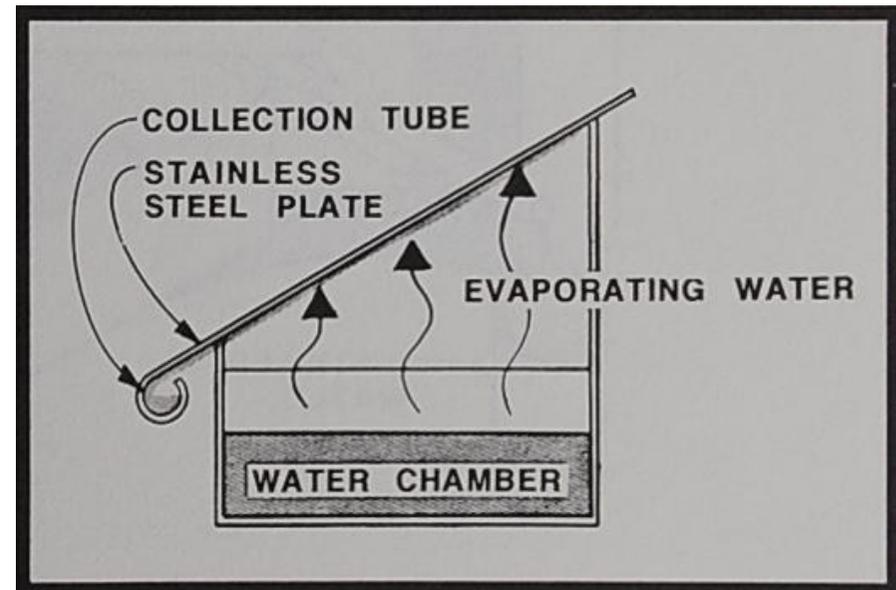
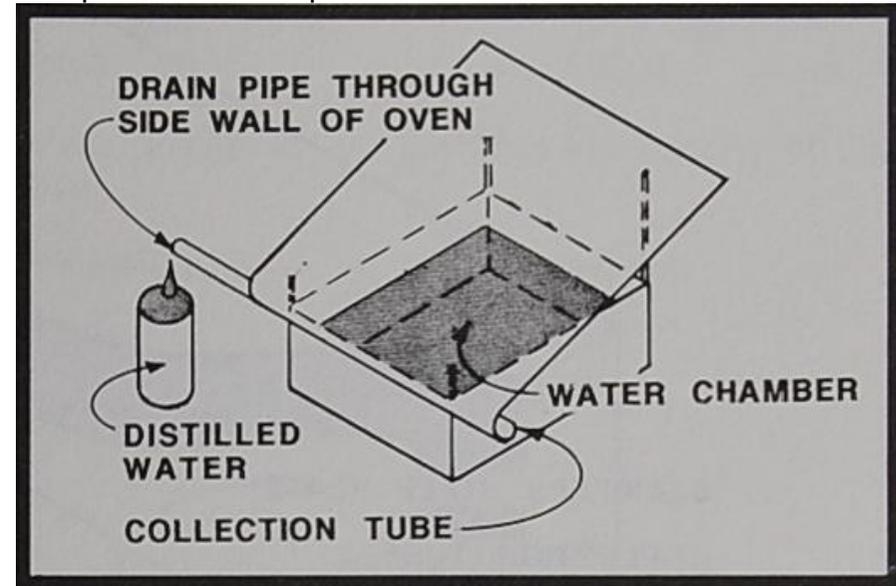
La parte destiladora de esta unidad es simplemente un aparato que se coloca en el horno cuando no está siendo usado para cocinar. Ya que el horno estará bien por encima de los 94 °C la mayor parte de los días soleados, habrá mucho tiempo para destilar agua cuando no se esté cocinando. El horno/destilador viene con un caño de drenaje en el costado.

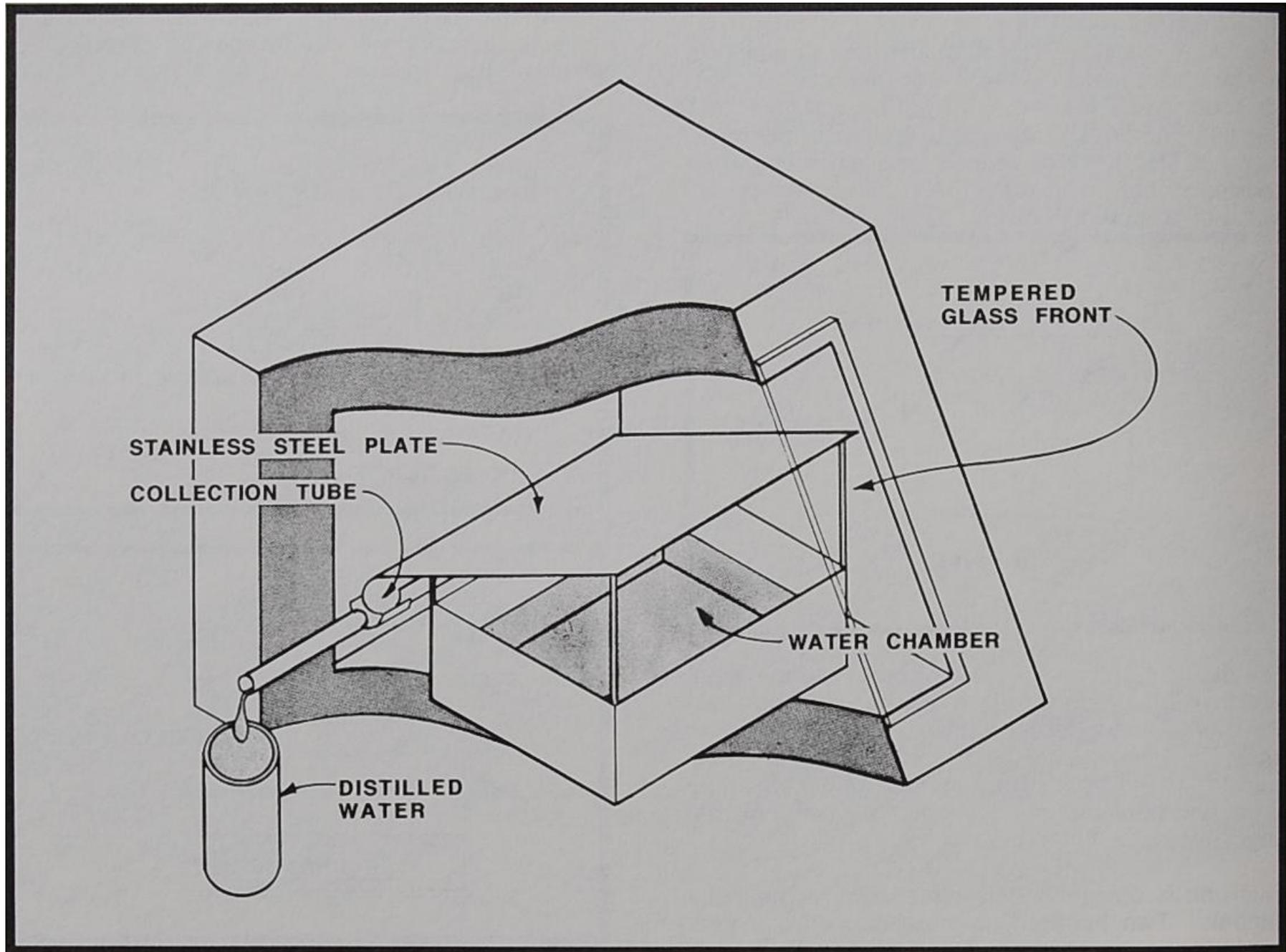


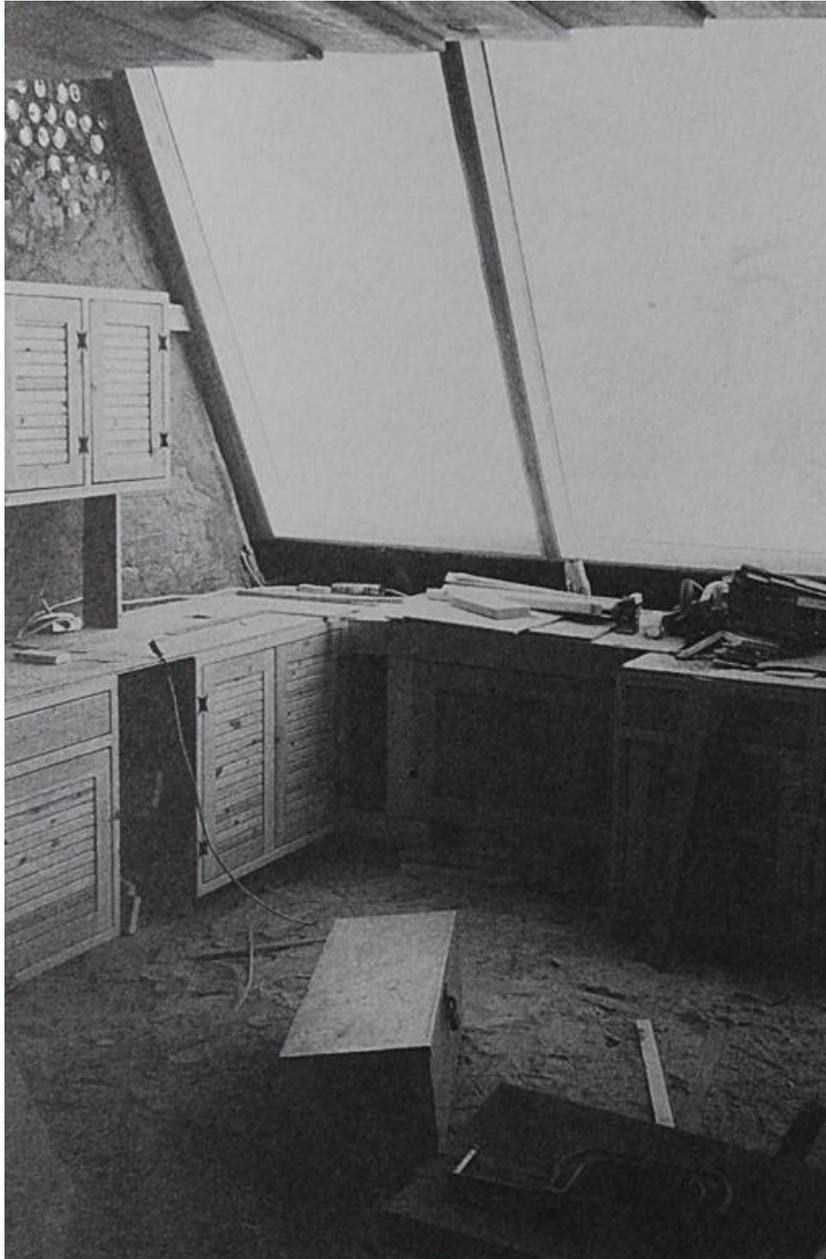
La unidad destiladora cabe en la abertura que da a este caño. El agua se evapora de la cámara de agua, choca contra la placa de acero inoxidable y corre hacia el tubo de recolección. Este tubo redirecciona el agua destilada al caño de drenaje. Colocas un recipiente bajo la salida del caño y observas como el agua destilada llena el recipiente en un día soleado.

Obviamente esta unidad solo es efectiva en o cerca del ecuador. Doscientos o más días soleados en el año harían de esta unidad un electrodoméstico factible para tu NaveTierra. Ahora mismo se realizan investigaciones para incorporar a-

-esta unidad un respaldo a base de gas. Esto aumentaría su rango de uso y permitiría cocina y destilado gratuito en cualquier momento que hubiera sol.







HORNO SOLAR EN CONSTRUCCIÓN

Dibujos para horno solar 150.00 US\$

Horno Solar \$ más materiales

Unidad destiladora \$ más materiales

Precios sujetos a cambio luego de la impresión del libro.

PÍDALO A: Solar Survival Sales

Box 1041

Taos, NM 87571

(505) 751-0462



6. FARDOS DE PAJA – ESTRUCTURAS TEMPORARIAS

UN OBSTÁCULO ENORME QUE LA GENTE TIENE CUANDO INTENTA CONSTRUIR SUS CASAS ES PAGAR ALQUILER O HIPOTECA MIENTRAS ESTÁN CONSTRUYENDO. ESTA CONDICIÓN USUALMENTE LES ALEJA DE LA POSIBILIDAD DE CONSTRUIR DESDE SUS BOLSILLOS Y LOS ACERCA A LA PESADILLA DE LOS PRÉSTAMOS BANCARIOS. ALGUNAS PERSONAS HAN INTENTADO RESOLVER ESTO VIVIENDO EN CARPAS, CHOZAS, COLECTIVOS ESCOLARES, O CASAS RODANTES MIENTRAS CONSTRUYEN SU NAVETIERRA. UNA BUENA CHOZA CUESTA (EN EEUU AL TIEMPO DE LA PUBLICACIÓN DEL ORIGINAL EN INGLÉS) U\$800 O MÁS. LOS COLECTIVOS ESCOLARES (NDT: SUPONGO QUE FUERA DE SERVICIO) VAN DESDE LOS U\$1000 PARA ARRIBA, Y LAS CASAS RODANTES O CASILLAS SON AÚN MÁS CARAS. NINGUNO DE ELLOS PUEDE SER REALMENTE INCORPORADO DENTRO DEL ESQUEMA FINAL DE LA CASA, ES DECIR QUE SON SITUACIONES TEMPORARIAS. LOS COLECTIVOS ESCOLARES Y LAS CASAS RODANTES NO ESTÁN PERMITIDAS EN ALGUNOS LOTEOS (EN EEUU), Y LAS CARPAS Y LAS CHOZAS SON REALMENTE COMO ESTAR DE CAMPAMENTO Y RESULTAN DIFÍCILES PARA VIVIR A LARGO PLAZO DADO EL FRÍO, EL VIENTO Y LA LLUVIA. HAY POR LO DICHO LA NECESIDAD DE UNA ESTRUCTURA TEMPORARIA BARATA, DURADERA, CÓMODA, RÁPIDA DE LEVANTARSE, DE BAJO IMPACTO VISUAL, PARA SER USADA POR HUMANOS MIENTRAS CONSTRUYEN UNA NAVETIERRA MÁS SUSTANCIAL Y APROBADA POR LOS CÓDIGOS. SI ESA ESTRUCTURA FUERA SUSTANCIAL Y VISUALMENTE AGRADABLE EN SUFICIENTE GRADO QUE PUEDA SER USADA LUEGO COMO UNA PARTE PERMANENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DEFINITIVA (PAÑOL DE HERRAMIENTAS, GALPONCITO, CORRAL, ESTABLO, ETC) ESTARÍA AÚN MÁS JUSTIFICADA. CUANDO COMENZAMOS LA COMUNIDAD S.T.A.R., NOS ENCONTRAMOS CON EL INMEDIATO DILEMA DE LAS ESTRUCTURAS TEMPORARIAS. LA GENTE QUERÍA USAR CASAS RODANTES, TINGLADOS, Y OTROS RÁPIDAS Y RELATIVAMENTE BARATAS ESTRUCTURAS TEMPORARIAS. EN UN PROYECTO DE COMUNIDAD ESTO PUEDE RESULTAR EN PAISAJE PARECIDO A UN DESARMADERO. EL PROBLEMA POTENCIAL DE TENER QUE LIMITAR EL TIEMPO DE PERMANENCIA DE LAS ESTRUCTURAS TEMPORARIAS Y MANTENER UNA VISTA DE LA COMUNIDAD MENOS OFENSIVAS APARECERÁN SI SE PERMITIERAN DESCONTROLADAMENTE LAS ESTRUCTURAS TEMPORARIAS. AÚN ASÍ, EL CONCEPTO DE ESTRUCTURAS TEMPORARIAS ES NECESARIO Y LA NECESIDAD ES LA MADRE DE LA INVENCION.

Gráficos de Claire Blanchard

Fotografías de Pam Freund

“La vida es lo que te sucede mientras estás haciendo otros planes”. John Lennon.

Mucha gente en el mundo real opta por usar casas rodantes mientras resuelven sus vidas. Esto termina siendo para siempre porque todos sabemos que *nadie resuelve su vida*. Hay, sin embargo, algo que puede aprenderse del enfoque **temporario** a la vida. También, **la vida es temporaria**. Entonces, ¿por qué tener una casa permanente? El precio de *cualquier cosa temporaria* es mucho menor que el precio de *cualquier cosa permanente*. Muchos de nosotros gastamos nuestras vidas enteras construyendo y pagando una casa permanente - *entonces morimos*.

Con el concepto NaveTierra hemos quitado las casas convencionales de la grilla (NdT: independencia de los servicios públicos), hemos construido con materiales autóctonos del siglo veintiuno, y hemos hecho posible para cualquiera hacerlo por sí mismo. *Hemos cambiado el concepto de hogar al de navío que independientemente nos lleva hacia el resto de nuestras vidas*. Hemos visto que el concepto tradicional de hogar puede ser desplazado de nuestra realidad. Vayamos un poco más lejos, “si puedes moverlo un centímetro, puedes moverlo un kilómetro”.

Este capítulo explorará algunas ideas sobre el concepto **temporario** y las mezclará con el concepto NaveTierra en un esfuerzo por:

1_ Conseguir algo más alineado con el ambiente, tanto en términos de vista como de desarrollo independiente, que ningún otro tipo de refugio existente.

2_ Alcanzar o mejorar el precio por metro cuadrado pagado por los tipos de refugios temporarios existentes.

3_ Proveer (en un refugio temporario) la mayoría de las comodidades que cualquier casa permanente tendría.

Hay una gran ventaja en este concepto **temporario**. Permite que escapemos de nuestro dogma de la *casa soñada* y nos reposicionemos emocionalmente para aceptar la alternativa porque *sabemos que es temporaria*.

EL EXPERIMENTO DE LA CASA DE CINCO DÍAS

Cinco personas trabajan gratis por cinco días para construir un espacio habitable de 30 metros cuadrados para que uno de los cinco viva allí. El diseño de este espacio (disponible desde SSA) será idéntico para todos los participantes. La naturaleza del diseño será tal que se le puede adosar otro espacio idéntico y una galería-invernadero solar-de calefacción (ver NaveTierra Volumen I). Un refugio funcional, cómodo en invierno y verano, estará listo luego de cinco días. Este programa de cinco días proporcionará un espacio tibio de 30 metros cuadrados terminado en el exterior con puertas vidriadas orientadas al Norte. El propietario de cada espacio proveerá, por decir, \$ 1200 en gastos de materiales. Esta lista de materiales puede ser recopilada de los bocetos provistos por SSA e incluirá fardos de paja, cobertores plásticos, cemento y algo de madera. El emplazamiento de cada proyecto y la adquisición de materiales será ejecutada por cada poseedor individual. Cierta monto de dinero y cinco días de trabajo con otras cuatro personas puede proveer un refugio temporario muy cómodo que puede tener terminaciones de interiores, detalles y sistemas agregados según deseos del dueño. Además del precio de los materiales, cada uno de los cinco tendrá que devolverle a los otros cuatro los cinco días de trabajo-

-de la construcción de sus refugios. Todos los involucrados serán considerados como iguales, sin importar raza, sexo o estatus personal.

El resultado esperado es que tras 25 días de trabajo 5 personas tendrán cada una su propia “casa” en espacios que les cobijarán confortablemente en medio de todo tipo de climas.

El resultado neto intelectual es que posiblemente, luego de ubicarnos en este escenario temporario, veremos que realmente no necesitamos todo lo que pensamos que imaginamos en nuestra *casa soñada*. Si cada miembro de nuestra familia tiene su propio “espacio de cinco días” (el cual ayudaron a construir) quizás eso sea suficiente. Imagínate tener el resto de tu vida para vos, ayudando a otros y aprendiendo más sobre la tierra que nos sostiene.

Tildar esta unidad con el título **temporario** nos da libertad. Simplemente usaremos esa libertad para explorar modos de vivir no permitidos antes, por los bancos, códigos y nuestras propias ideas preconcebidas de la vivienda y la vida. No se van a encontrar nuevos modos de vivir *dentro* de nuestro dogma existente. Debemos engañarnos a nosotros mismos y a los dogmas reforzados previamente (códigos, tradiciones, etc.) con una “identidad falsa” para permitirnos salir de los dogmas existentes tanto como para poder mirar alrededor. Puede que nos maravillemos con nuestros hallazgos.

FACTORES DE DISEÑO

La estructura debe ser hecha de un material aislante fácil y barato de adquirir en cualquier lado, preferentemente orgánico en la naturaleza. Los fardos de paja-

-ya están siendo considerados en la construcción de viviendas permanentes baratas, y tienen una gran ventaja: pueden ser muy rápidamente ensamblados en una estructura temporaria. Nuestro objetivo es crear una estructura rápida, barata y temporaria “ingenierizada” suficientemente bien que pueda ser posible incorporarla dentro de una posterior NaveTierra permanente.

Para mantener la temperatura con calefacción y refrigeración auxiliares mínimas, la estructura debería tener alguna masa térmica. Esto puede lograrse hundiendo la estructura dentro del suelo con zanjeados cavados en la tierra, similares al concepto NaveTierra.

La estructura temporaria debería requerir una cantidad mínima de terminaciones exterior con un máximo de protección de los elementos. Solución: enterrarla.

Para que los códigos o ingenieros al menos consideren aceptar la estructura de fardos de paja, el diseño debe distribuir parejamente una cantidad mínima de peso a las muy cortas paredes de fardos de paja. El peso es simplemente para estabilizar estas paredes, no para cargarlas. La mayoría del peso debería ir a los postes y vigas estructurales ya que los fardos de paja son inconsistentes y no pueden ser sustento seguro de pesos mayores. Paredes más cortas y curvadas aumentan un poco el potencial de sustento que tienen las paredes de fardos de paja. Una forma circular también resistirá el terraplén alrededor de la circunferencia.

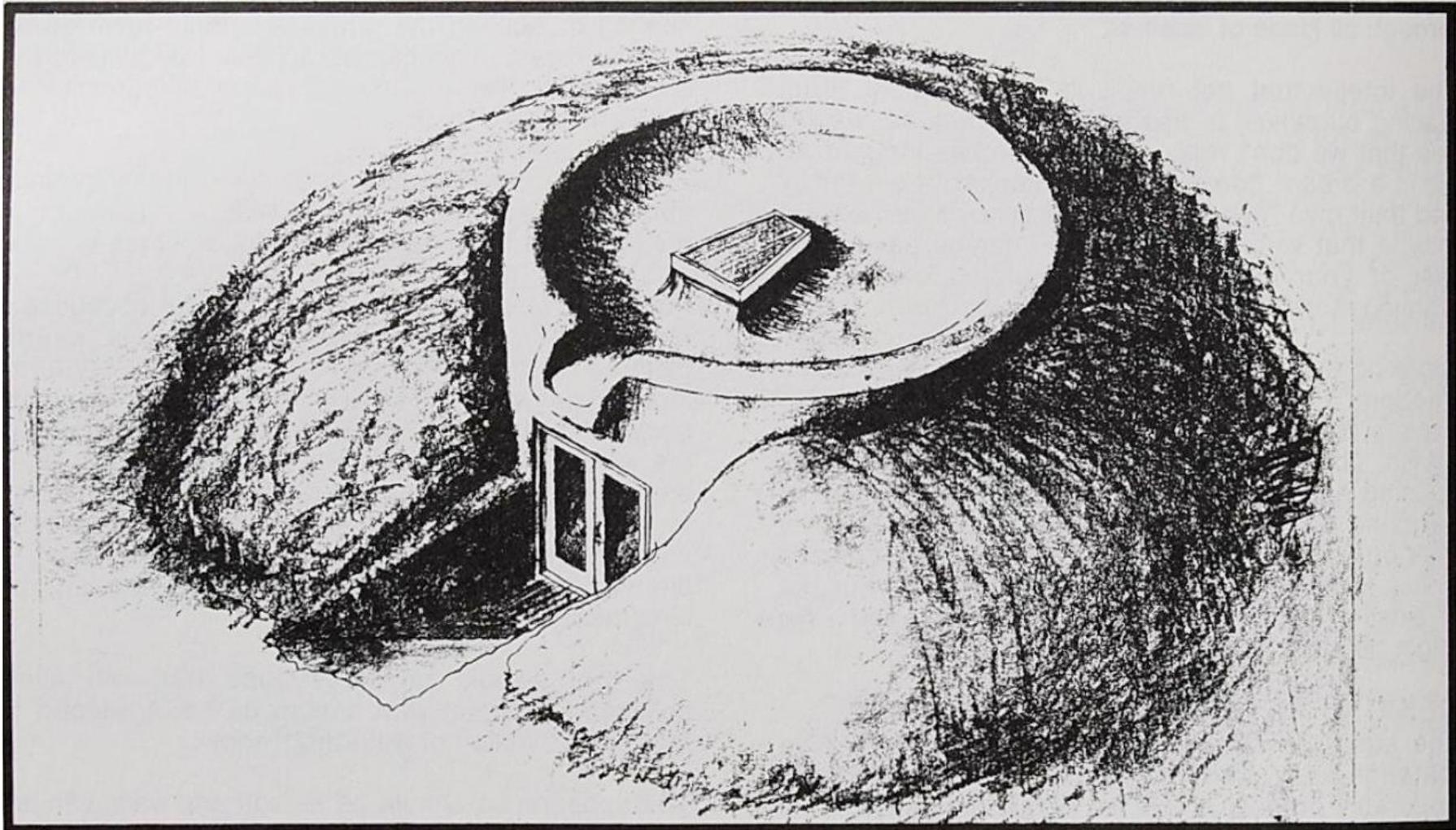
El techo debería ser de una pendiente que permita la captación de agua y debería caer hacia el Norte para facilitar la colección de agua desde la nieve.

La apariencia debería ser tan suave y camuflada como sea posible. La estructura debería tener ganancia solar-

-y tener posibilidad de un invernáculo temporario o permanente. Esto dará la posibilidad de que esta estructura temporaria se convierta luego en una parte de una NaveTierra completa como cuarto de herramientas, taller, etc. De acuerdo a ello debería tener ventilación adecuada y tirajes. Los costos de materiales y tiempo de concreción debería ser relativo a otras estructuras temporarias.

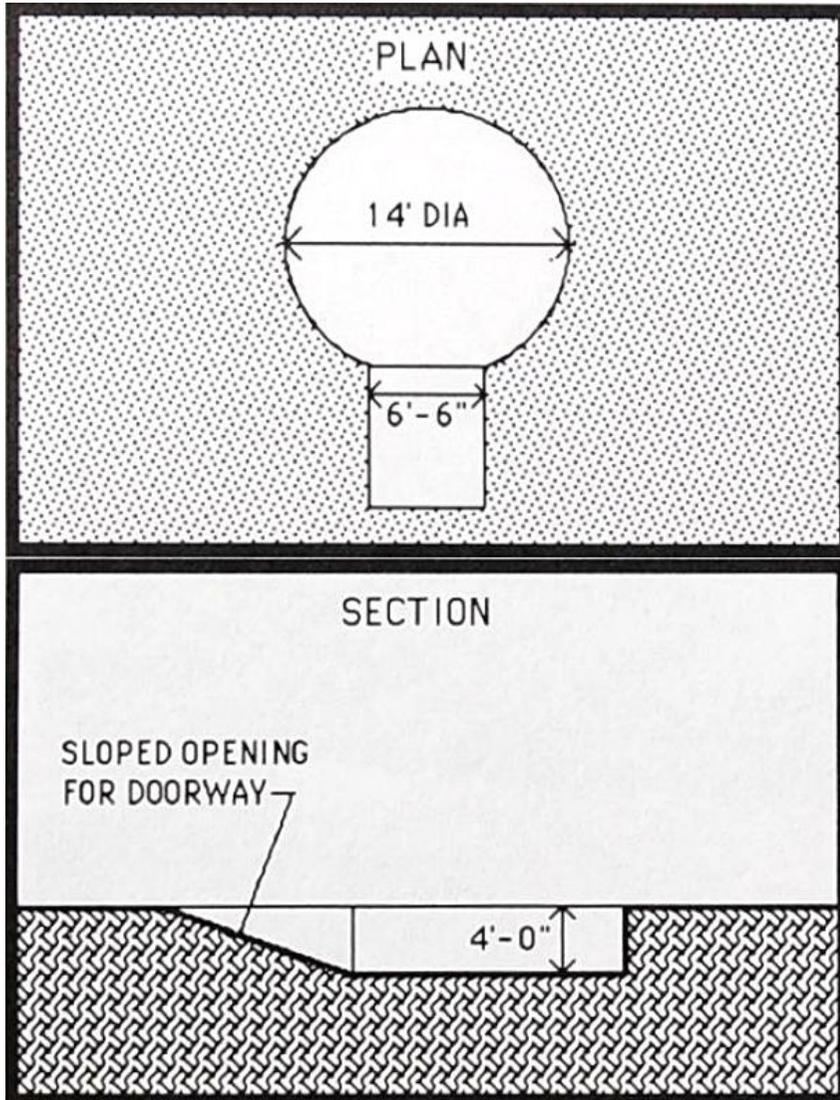
A través del diseño, construcción y uso a largo plazo de estas estructuras temporarias, se debe pensar en satisfacer los requisitos de códigos estructurales y de seguridad.

Ofrecemos la siguiente estructura temporaria de fardos de paja con procedimientos de construcción paso a paso.

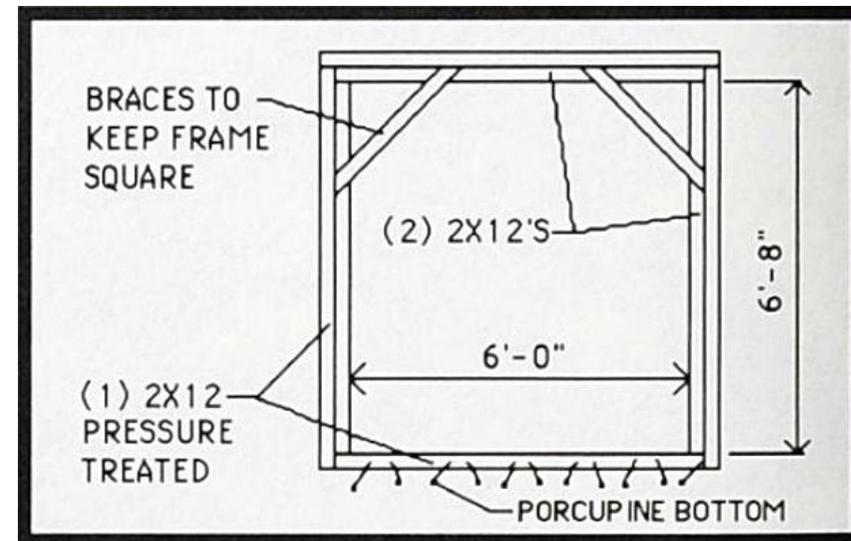




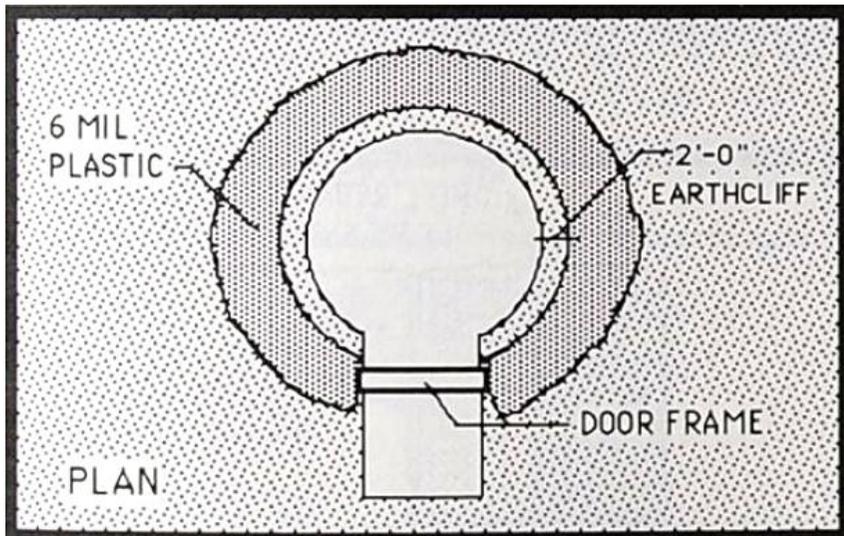
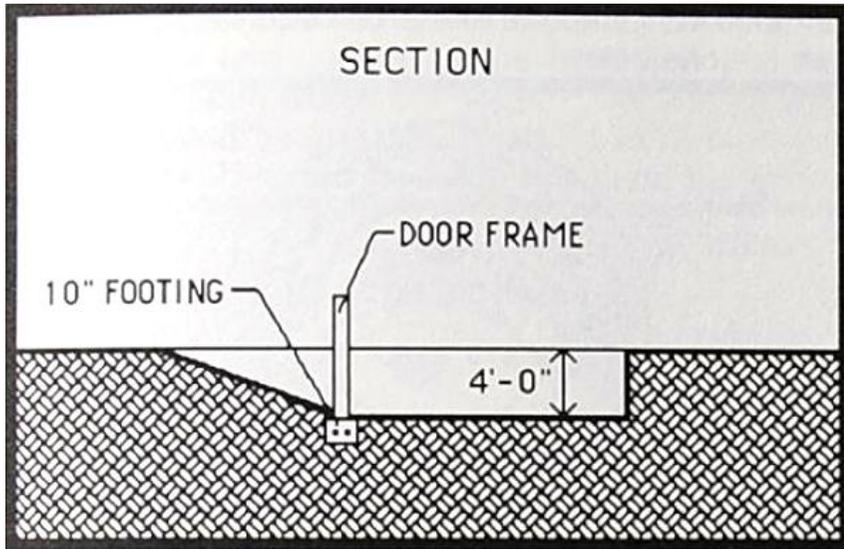
El primer paso en la construcción de la estructura temporaria de fardos de paja es cavar en la tierra un hoyo con forma de ojo de cerradura. Este pozo debería ser de 4,2 metros de diámetro y 1,2 de profundidad con una apertura en pendiente para la entrada.



El próximo paso antes de apilar los fardos de paja es instalar el marco de la puerta, que duplica como dos columnas. Este marco de puerta es una abertura simple de 1,80 por 2,10. Ese ancho permitirá una captación de sol razonable a través de las puertas de vidrio incluso sin un invernadero.. Este marco es construido de listones de 5 x 60cm tal como se muestra en el próximo diagrama. Asegúrate de usar madera tratada por presión para la parte de abajo y los dos costados exteriores ya que el marco estará en contacto con la tierra y el clima. Encuadra el marco de puerta en una posición recta tal como se muestra.

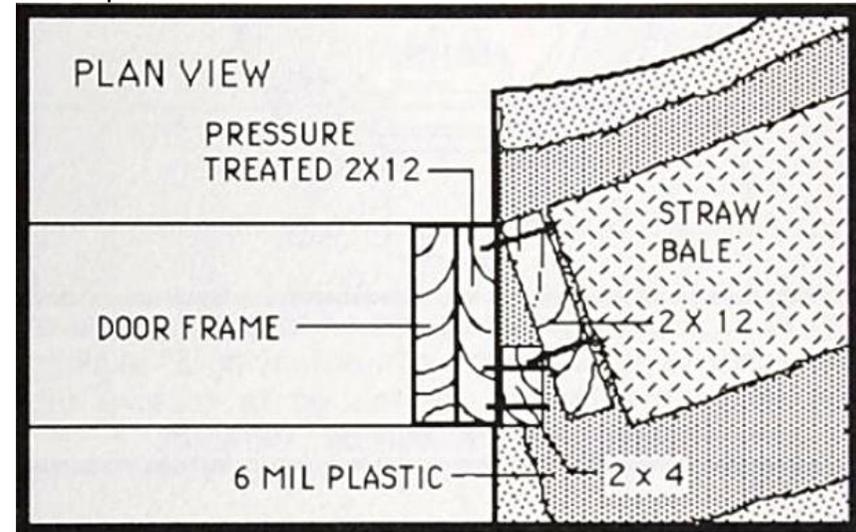


El marco de puerta se ubica en la apertura del círculo, emprolijando la tierra a su alrededor para un calce ajustado. Se ubicará sobre un contrapiso de concreto de 25 cm de espesor con hierros de construcción de 13mm (1/2"). La pieza de debajo de listón tratado por presión será puercoespinado (Volumen I páginas 157) (claveteado) para que se afirme al contrapiso. El contrapiso es necesario ya que el marco de puerta actuará como una columna y para minimizar la contracción y expansión de los materiales al ir debajo de la línea de congelamiento.

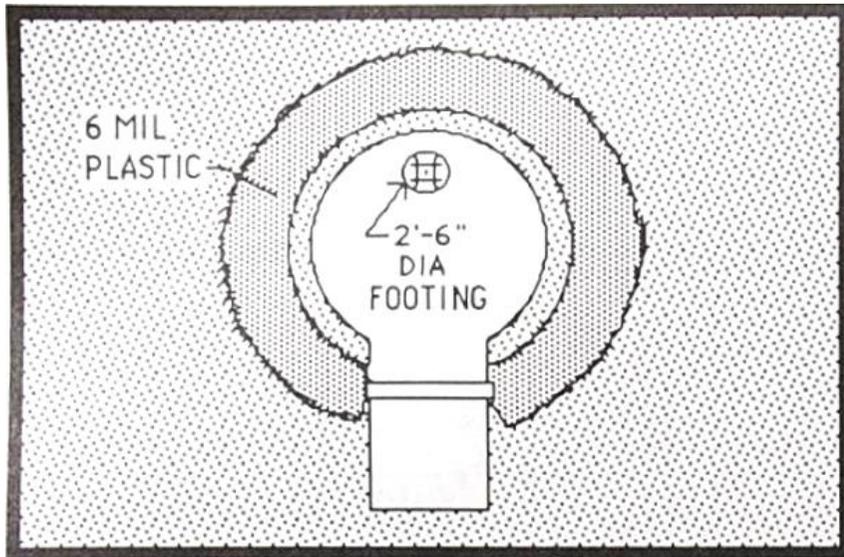


Se coloca plástico de 150 micrones alrededor de la excavación en el camino de los fardos de paja. Nota que el camino de fardos aloja una pared de 60cm que será cavada luego, similar a la "U". El plástico protege el fondo de los fardos d cualquier contacto con la humedad del suelo.

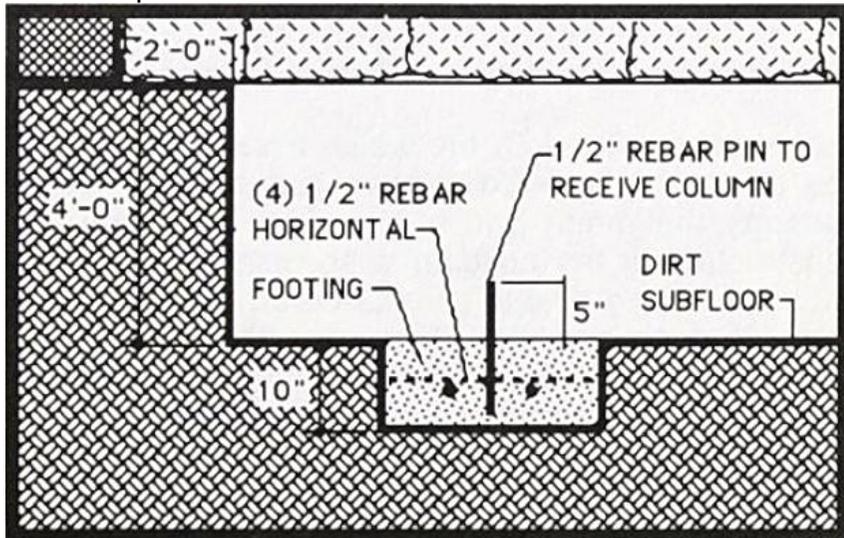
Antes de apilar los fardos se añaden bloques adicionales añadidos a la parte del marco de la puerta que está sobre "la grada". Este bloqueo, hecho de madera de 5x10 y 5x30 cm, se arma en ángulo para recibir los fardos. Atornilla estos miembros al marco de la puerta ya que la acción de clavar puede sacarlos de escuadra.



Antes de continuar con los muros se debe volcar una fundación sobre el suelo para recibir la columna que soporta la mayor parte del techo. Dado que la construcción del edificio es tan rápida es mejor volcar la fundación ahora para darle tiempo a que se asiente. Cava un agujero de 3m de profundidad y 75cm de diámetro. La columna será ubicada centralmente pero cerca de la cara posterior para permitir tanto espacio abierto ininterrumpido como sea posible.

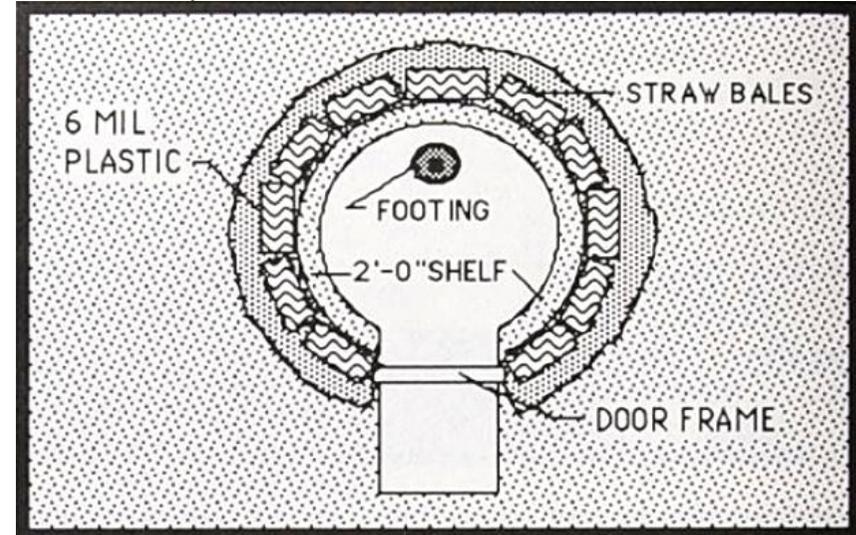


Despliega una grilla de 4 hierros de 1/2". Ubica cada pieza de hierro verticalmente en el centro dejando 12 cm sobresaliendo del suelo para recibir la columna. El concreto puede volcarse.

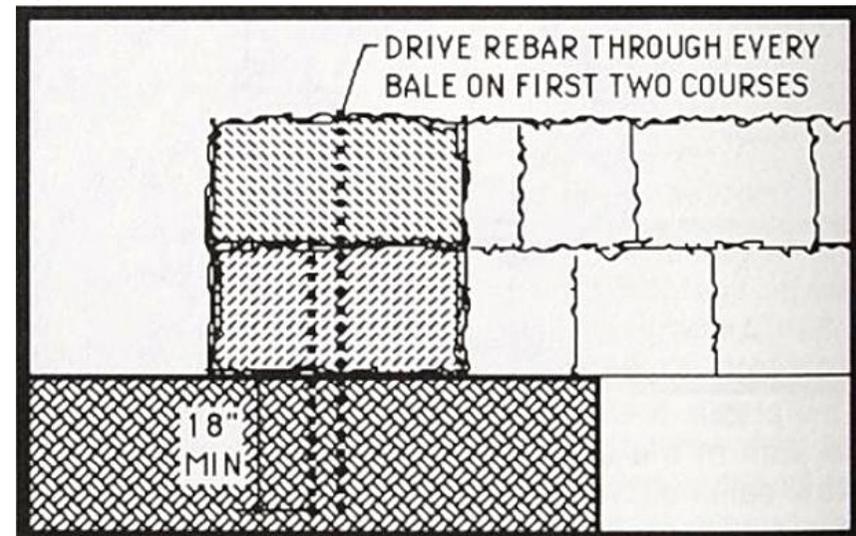


Los fardos se colocan en círculo alrededor del agujero como ladrillos, dejando un estante de 60cm que luego será

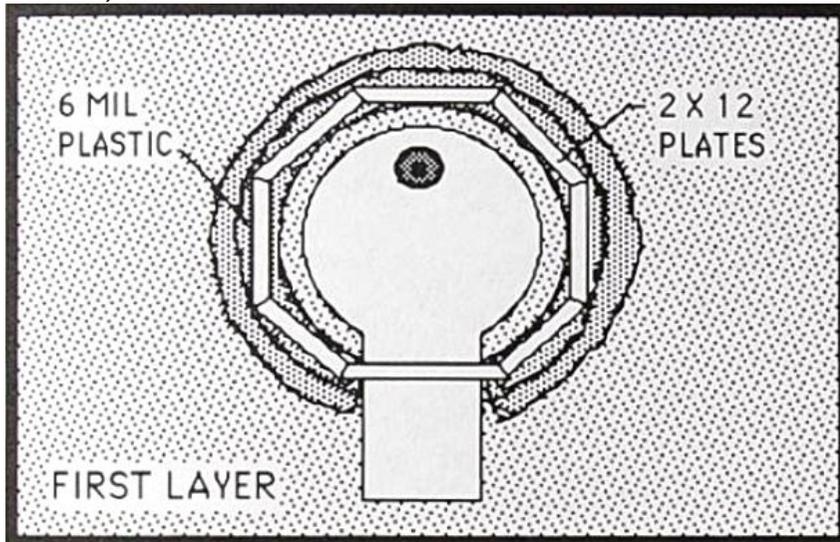
-ahuecado a 30 cm. Cada una de estas 3 hileras se escalona respecto de la inmediata inferior.



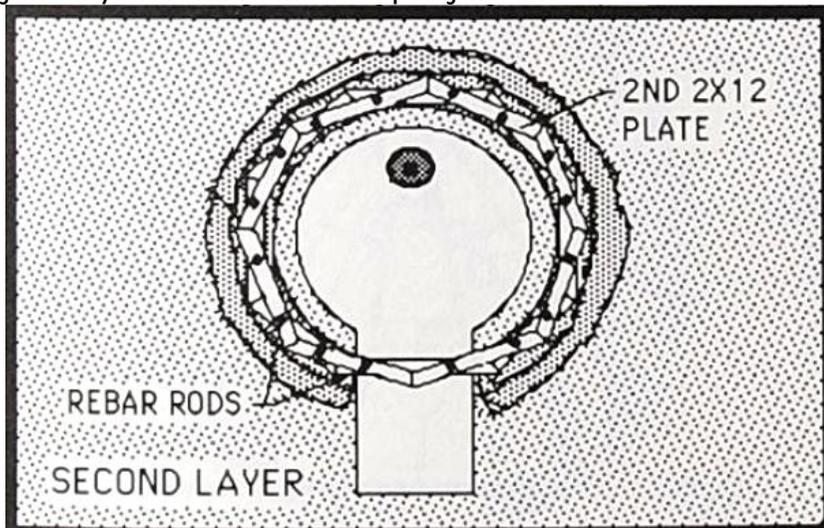
Inserta un hierro de 1/2" en cada fardo en las primeras dos hileras. Todos los pines deben penetrar el suelo al menos 45cm.



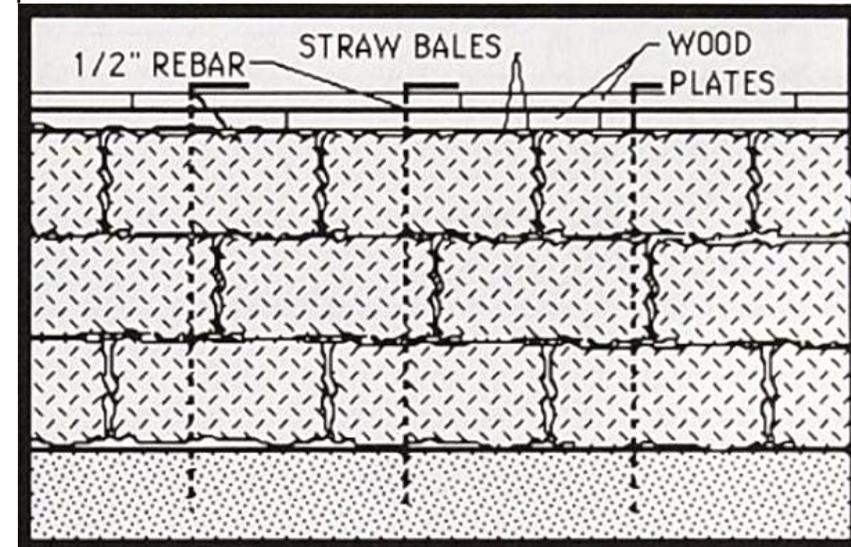
Cuando las tres pasadas se realizaron, se reviste con plástico desde la cara superior toda la cara exterior, y se instalan las vigas de madera. La primera capa de vigas de unión de madera, hecha de listones de 5x30 cm de madera tratada, se instala en secciones alrededor del círculo.



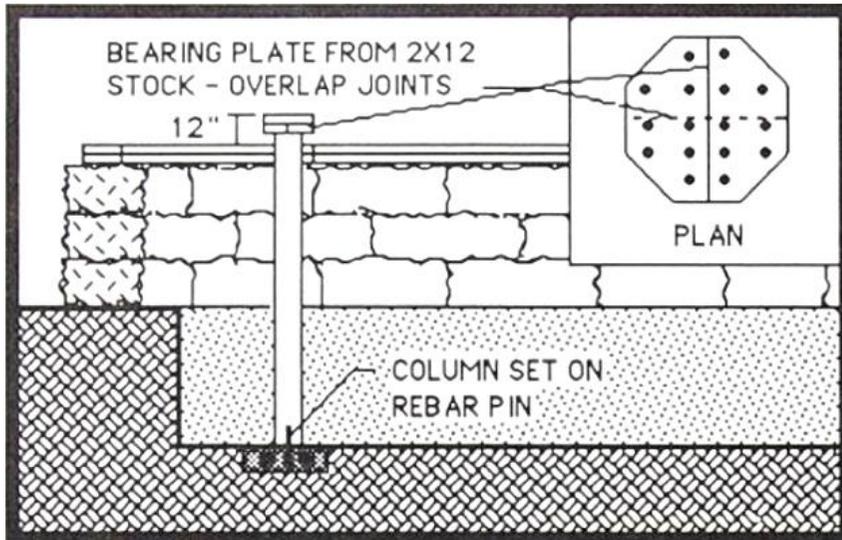
Se monta una segunda capa de maderas, solapando las juntas y clavando ambas capas juntas.



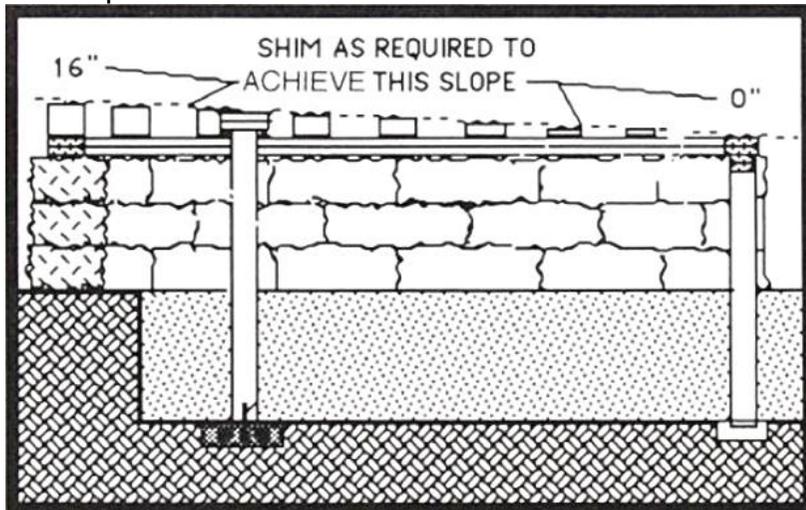
Se hacen agujeros en las placas y se clavan hierros a través de las tres hileras y penetran 45cm en el suelo para anclar las placas. Deja una saliente de 15cm de hierro sobre la placa para que puedas doblarlo con un caño. Esto ancla las placas a los fardos.



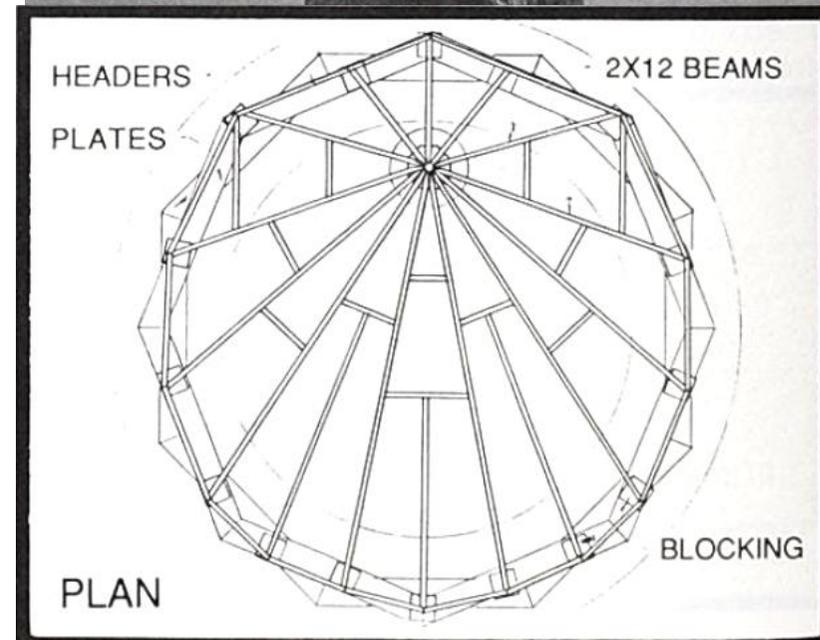
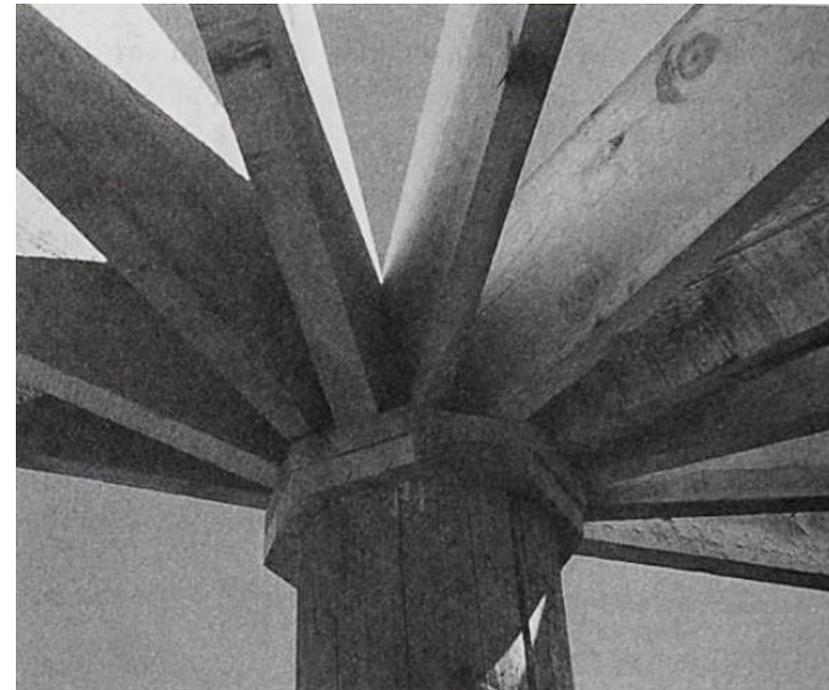
Ahora la estructura del techo comienza montando una columna redonda de 20cm de diámetro hacia la cara trasera del cuarto sobre la fundación volcada antes. Agrega placa de soporte doble de madera de 5x30cm. Esta placa es un octógono y se ubica 30cm sobre las placas de la viga de liga.

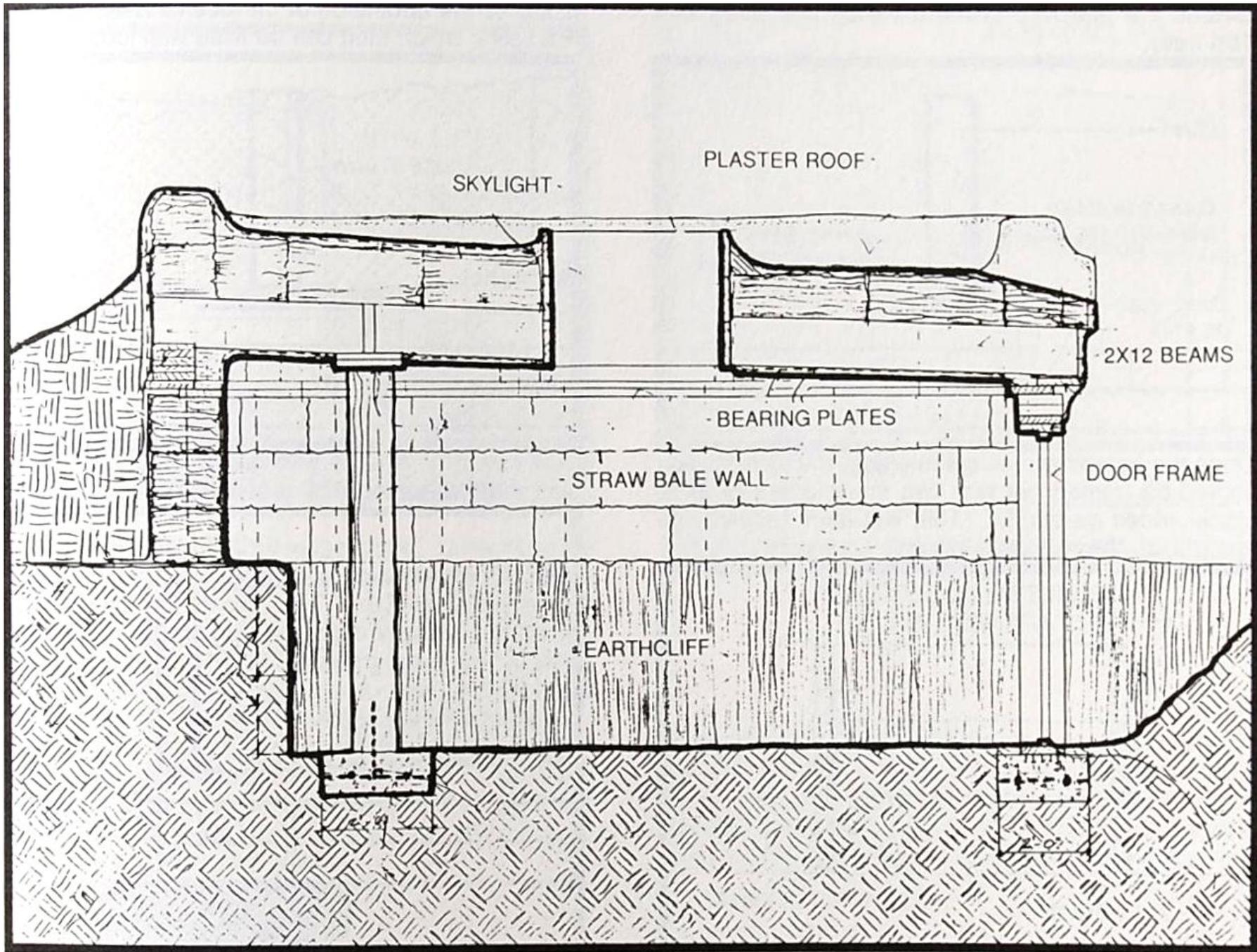


Luego agrega bloques o suplementos a las placas de la viga de unión para crear una pendiente desde el Sur al Norte. El frente cerca de la puerta está a 0cm (cota cero) y la cara posterior cerca de los 40cm.

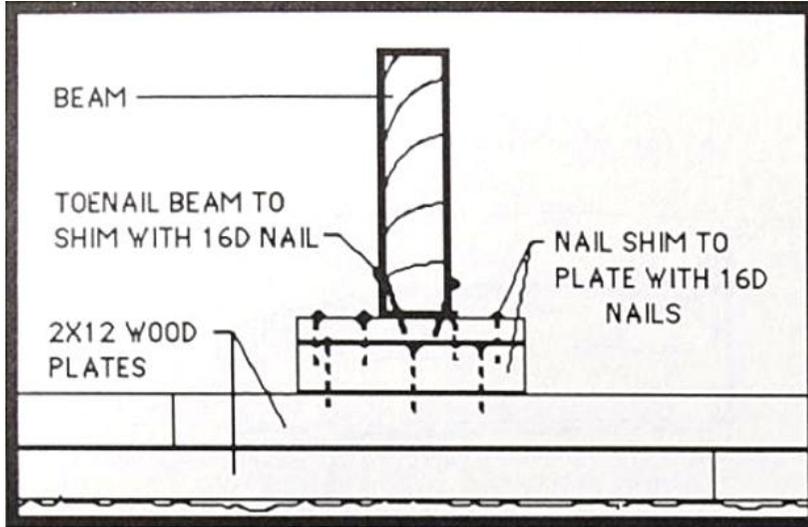


Estos suplementos deberían hacerse de madera de descarte. usa el espesor que sea para conseguir la altura deseada. Estas piezas deberían asegurarse a la placa con clavos de 90mm (3-1/2") .Ahora se pueden ubicar las vigas como se muestra a continuación.

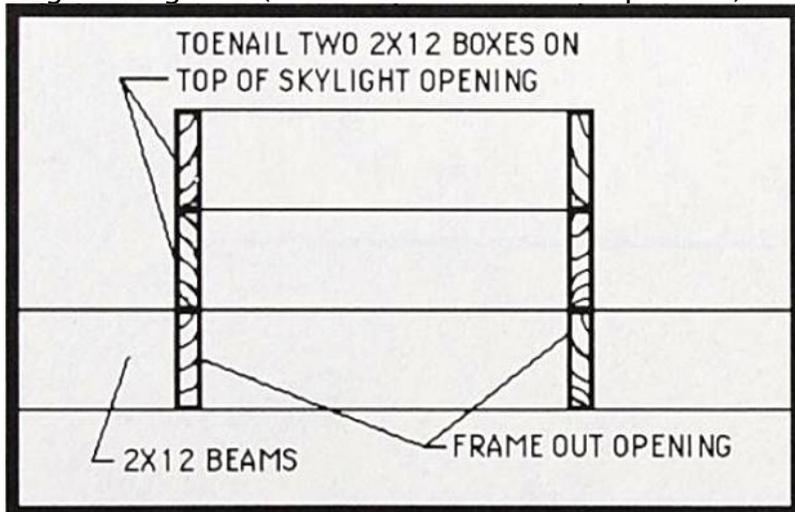




Las vigas se unen a la placa clavadas oblicuamente con clavos de 90mm (16d).

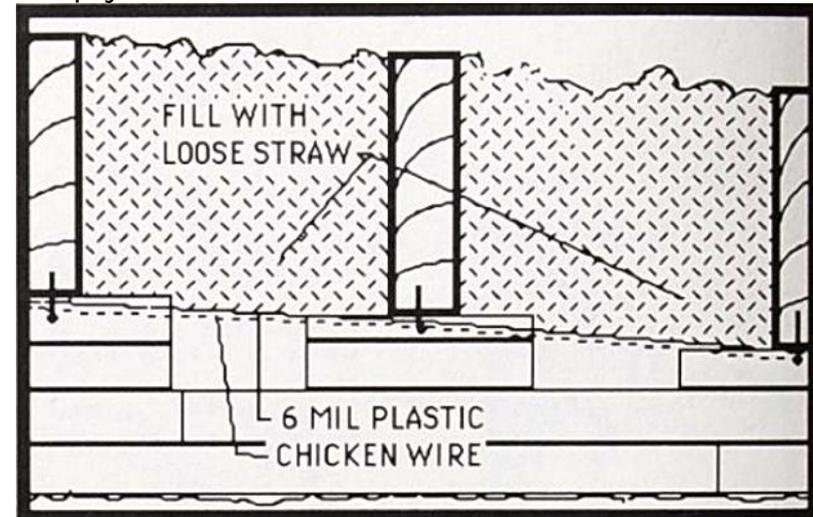


Una vez que las vigas son colocadas en su lugar, la caja de luz solar debe enmarcarse con dos capas adicionales de listones de 5x30cm colocadas verticalmente. Esto recibirá luego el tragaluz. (Ver Nave Tierra Vol. II Capitulo 8).

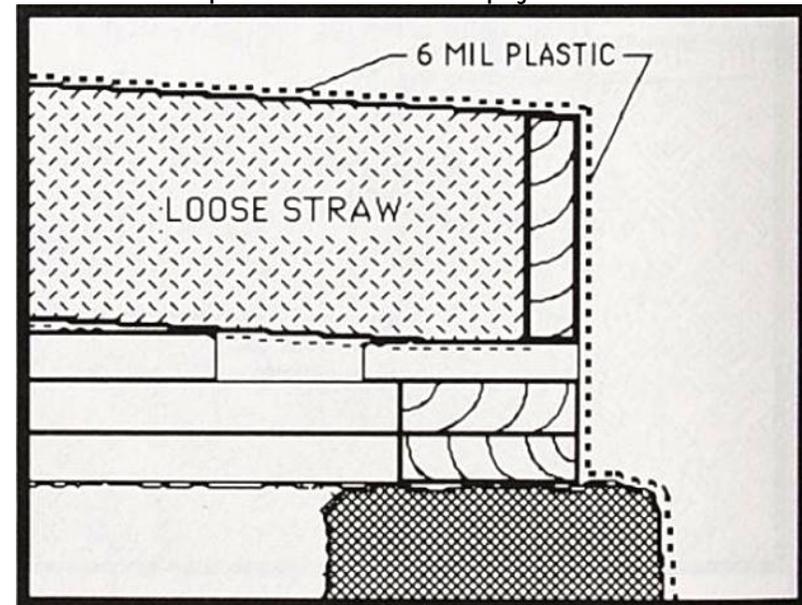


Coloca una barrera plástica de vapor y alambre de gallinero,

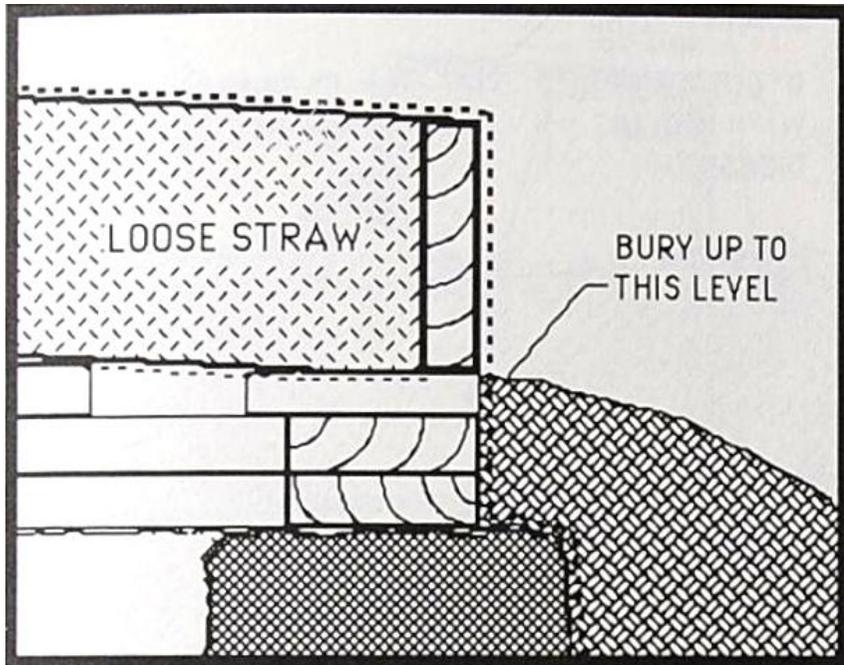
clavados a la cara inferior de las vigas (dejar el agujeros para el tragaluz abierto), que luego podrá ser relleno con paja suelta.



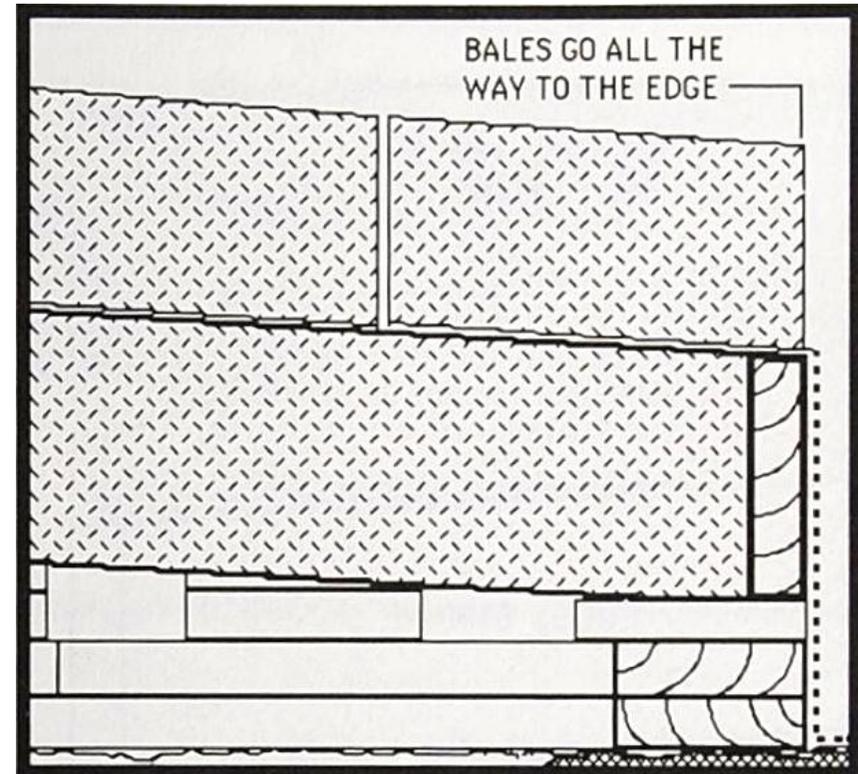
Ahora cubre las vigas con plástico, como se muestra en la imagen. Prolonga el plástico hacia abajo y recubre la cara externa de la pared de fardos de paja.



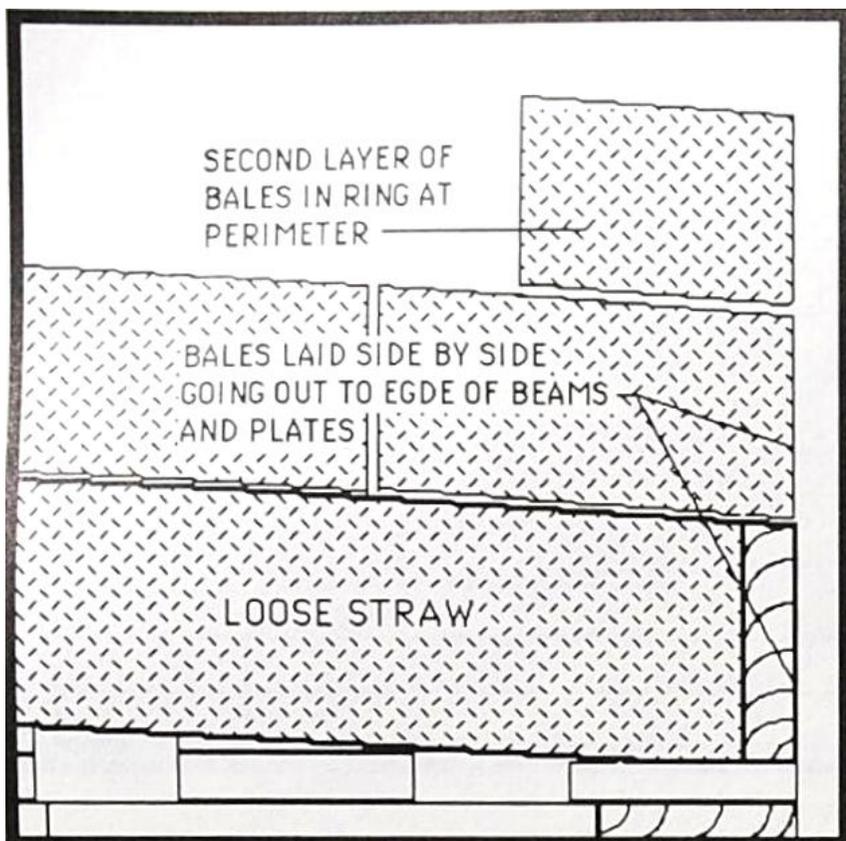
Ahora cubre con tierra hasta alcanzar este nivel.



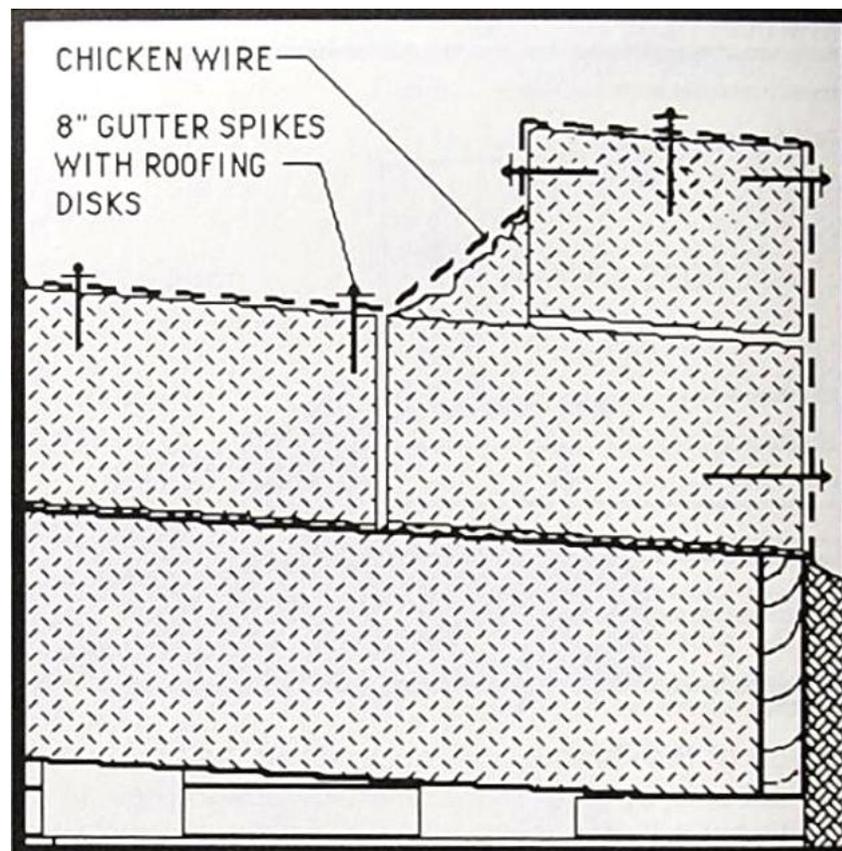
Sobre las vigas y la paja suelta coloca fardos uno al lado del otro, (o en un patrón circular), para proveer 35cm (14") adicionales de aislación. Estos fardos cubren el techo por completo, y deben llegar hasta el borde exterior de las placas. Esto resulta en 65cm (26") de aislación de paja, aproximadamente, R50-60. Asegúrate de utilizar paja y no heno, que puede combustionar espontáneamente y generar un incendio. También asegurarse que los fardos y la paja suelta estén secos. Realiza estas operaciones de aislación, en un día para evitar ser tomado por sorpresa por la lluvia y tener paja húmeda. Terminara convirtiéndose en compost la paja húmeda.



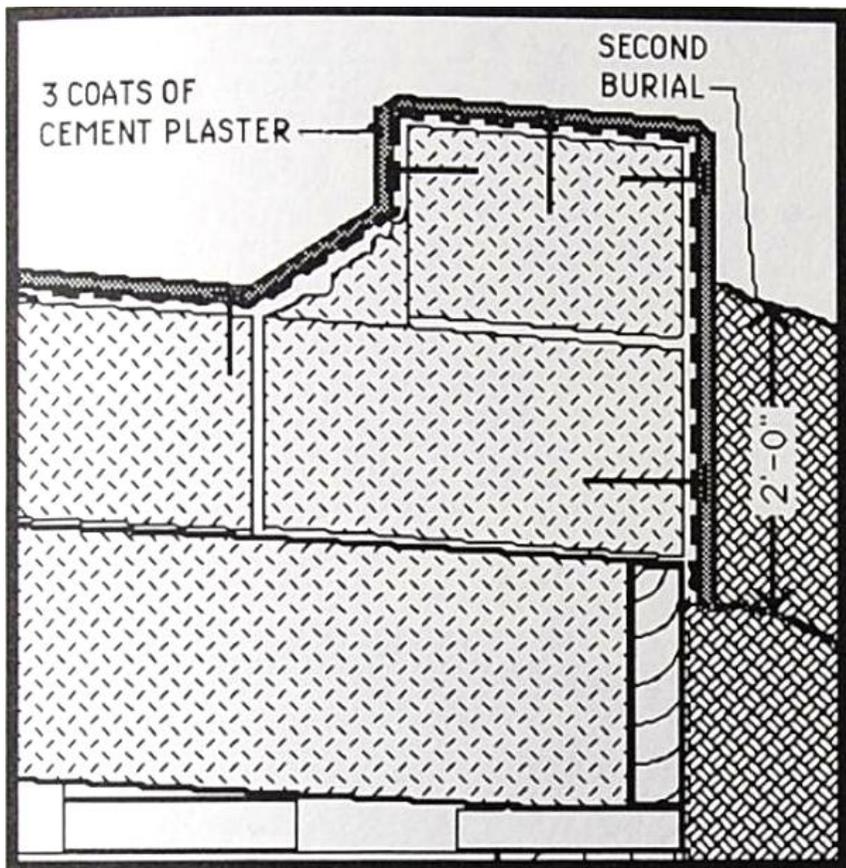
Luego, una segunda capa de fardos se apoya en un anillo en el borde para proveer una pared parapetante que contenga la caída de agua de lluvia. Un espacio aproximando de 60cm (24") de ancho debe ser dejado en el parapeto en el punto más bajo del techo. Esto servirá como drenaje para el desagote del agua (ver página 120)



Ahora se puede comenzar a sellar el exterior de la estructura. Primero utilizando paja suelta, hacer un canto o bisel donde el parapeto se une con el techo. Luego recubrir completamente el techo y el parapeto con alambre de gallinero. Para mantener fijo el alambre al fardo usa clavos ranurados (gutter spike) de 20cm (8") con arandelas para techo.



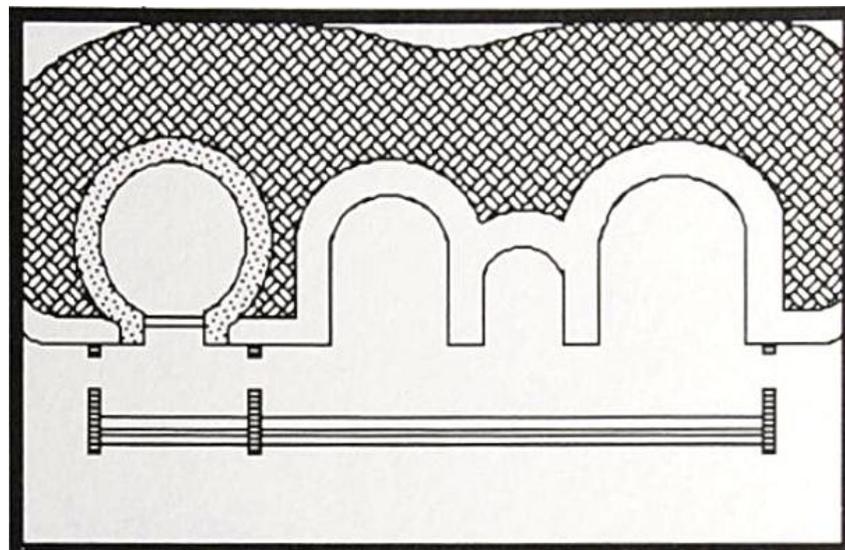
Finalmente el techo quedara recubierto con 3 capas de revoque cementicio. La mezcla para este revoque es 1 parte de cemento portland por 3 de arena con un buen puñado de fibras de ingeniería por cada carretilla o carga del trompo. El revoque puede ser aplicado con una llana o con las manos. Recordar siempre, utilizar guantes de goma cuando se trabaja con cemento. Una capa final de revoque alisado se agrega para terminación. Este techo de cemento puede sellarse con un revestimiento acrílico disponible en SSA.



Ahora, el exterior del edificio queda sellado. La cobertura final con tierra puede subir otros 60cm (2').

Para la terminación del interior del edificio, el cielorraso puede terminarse con madera, tela o revoque. Las paredes y pisos pueden finalizarse con tierra. El procedimiento para cubrir paredes y pisos con tierra, esta explicado en el capitulo uno del volumen III. Se puede fabricar una garganta para el drenaje de agua con malla metálica y fijarla con revoque. Se puede hacer una zinguería para conducir esta agua a una cisterna exterior.

Una unidad de fardos de paja puede ser incorporada a una futa NaveTierra.



Una casa completa puede construirse a partir de fardos de paja, allí donde los códigos de construcción lo permiten.

