

# 3. DISEÑO

## **Siguiendo las directivas y los conceptos de los fenómenos naturales**

- **El módulo básico.**
- **Como estos módulos pueden ser combinados para diseñar una casa.**

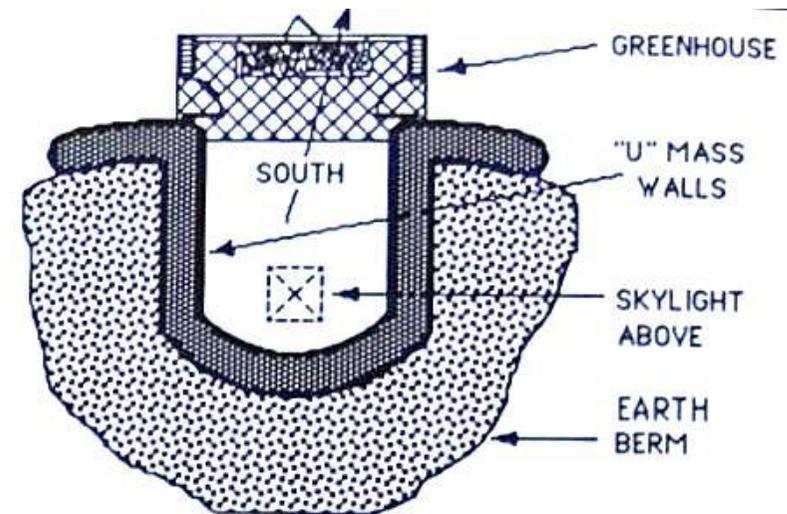
Los autos rápidos son diseñados en túneles de viento, es el viento quien determina el diseño del auto. Así mismo los fenómenos naturales dictan el diseño de una NaveTierra. El diseño esquemático de las NavesTierra existentes es presentado en este capítulo relacionado con los fenómenos locales. Dentro de estos parámetros, las necesidades y los deseos personales están resueltos. El dilema del desempeño versus la tradición es discutido desde la perspectiva de “Vive simplemente para que otros puedan simplemente vivir”.

En los capítulos 1 y 2 fueron descriptos los conceptos y métodos de interfluir que se han desarrollado dentro de NaveTierra. Han mostrado cómo los elementos a través de su esencia pueden determinar la naturaleza de la arquitectura. La interconexión con estos fenómenos define la forma simple del módulo, que puede proveer las necesidades básicas humanas de alojamiento, agua, oxígeno, comida, temperatura y energía.

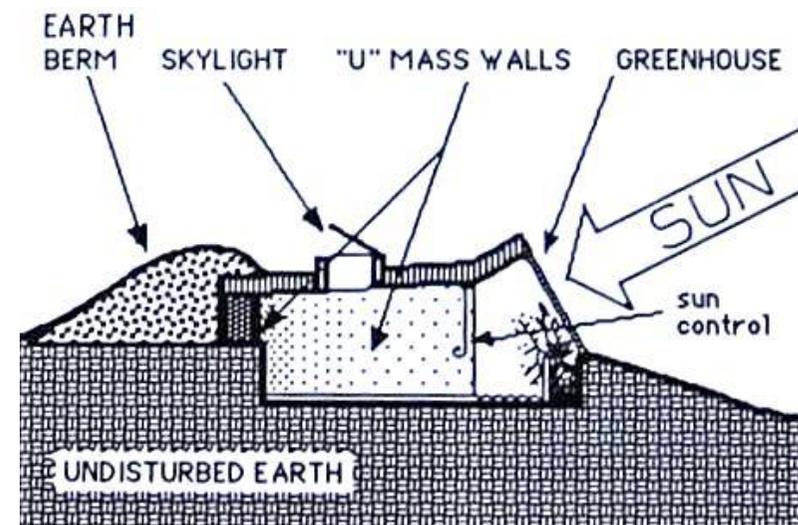
Este capítulo repasará los parámetros de estos módulos, y explica como estos módulos pueden ser combinados para diseñar una casa.

### Revisión del módulo

El módulo por sí mismo es un espacio o habitación individual en forma de U, con tres de sus lados con masa y una pared de vidrio, y con un tragaluz en el techo sobre las masas en U. La parte externa de la pared de masa es cubierta con tierra logrando así mayor masa. Usualmente la estructura en U está parcialmente sumergida de ese modo. En lugares donde se requieren mayor temperatura, la pared de vidrio es orientada hacia el Norte y con una leve inclinación para obtener mayor ganancia solar sobre todo en los días más fríos del año. "U's" será la abreviatura para referirse a los módulos en forma de U.



En realidad el módulo está construido en dos partes: **La U** (tres paredes de masa), y **el invernadero** (la pared de vidrio).



La masa en U es el espacio principal que puede ser habitado por los humanos, mientras que el invernadero es el espacio destinado a las plantas. El invernadero esta siempre-

-expuesto al sol, a diferencia del espacio en U que tiene la posibilidad de controlar el ingreso de la luz solar.

Este módulo puede ser tan pequeño como se desee construir, pero no debe ser más grande de 5,4 m (18 pies) de ancho por 7,8 m (26 pies) de profundidad. La dimensión de 5,4m (18 pies) es la envergadura más larga recomendada entre la masa de las paredes, ya que envergaduras de estructura mayores son incómodas y caras. La dimensión de 7,8m (26 pies) es tan profunda como el módulo pueda ser y seguir siendo confortablemente caliente. Si el área total de la habitación excede estas dimensiones, el volumen de aire se vuelve tan grande que la masa circundante no puede mantener con la zona confortable de 18° y 23° C (65°-75°F).

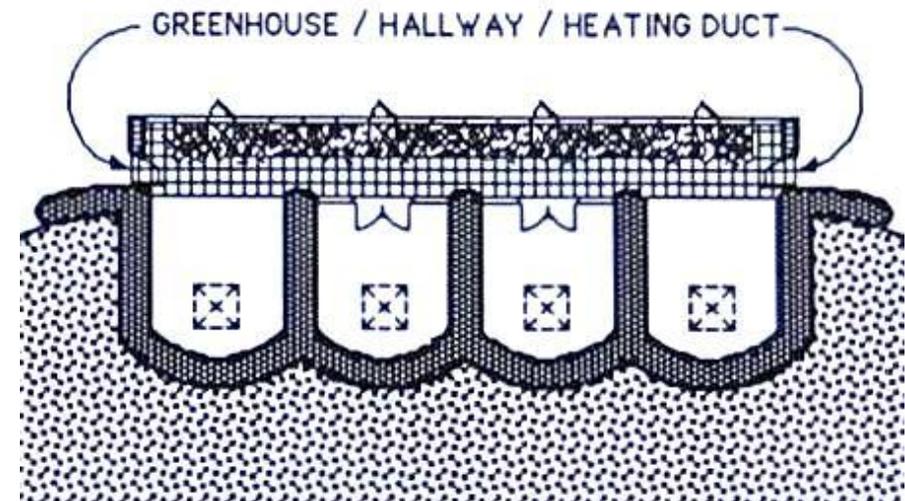
### REGLAS DE COMBINACIÓN

El módulo no es una casa, pero es una habitación individual. Esta habitación no puede ser ampliada para hacer una casa, sin embargo se debe multiplicar. Una casa es por lo tanto una colección de módulos, estratégicamente ubicados en relación a cada uno de los módulos y al emplazamiento. Existen, sin embargo, algunas reglas específicas de cómo los módulos pueden ser colocados juntos.

#### Línea Recta, de Oeste a Este.

Las U's pueden ser construidas justo una al lado de la otra con exactamente la misma orientación solar, y compartir una pared de masa en común. El invernadero entonces se convierte en un vestíbulo, como medio de circulación desde una U hacia cualquier otra. También actúa como un conducto de calefacción, ya que es donde la-

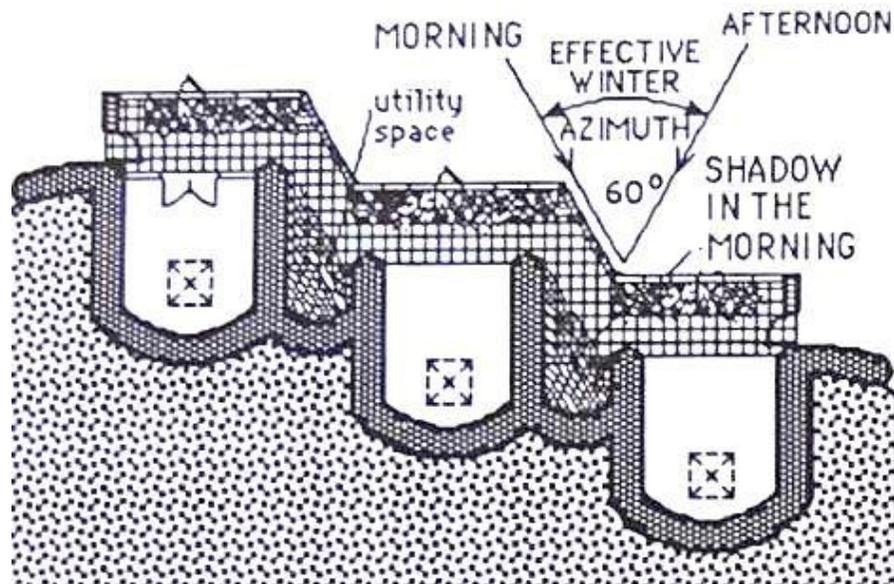
-ganancia de calor proveniente del sol se acumula. El invernadero en realidad puede ser cerrado para algunas de las U's y mantener mientras abierta las otras estructuras. Es la principal vena de circulación y el conducto de calefacción para el servicio de la U's individual. Esto permite a las U's mantener su simplicidad y masa sin el gasto ni la falta de rendimiento que podrían traer otros diseños de circulación. El módulo simple es preservado.



#### Fila escalonada, relacionado con el ángulo Azimut

Como se mostró en el capítulo 2, la U's individuales pueden ser escalonadas de una a otra sin generar sombras en el vidrio de la U's adyacente. La última U puede ser colocada lo suficientemente atrás para que el vidrio conector este dentro de ángulo efectivo de azimut en invierno. Este ángulo se deriva de la ubicación del sol en invierno entre las 10 A.M. y las 2 P.M. Es entre éste-

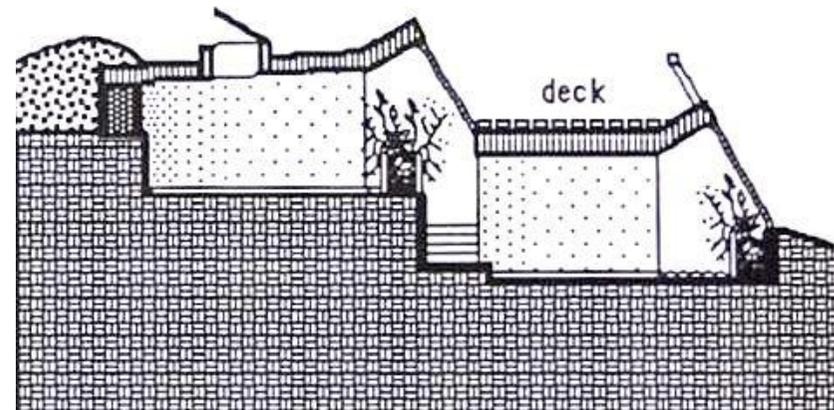
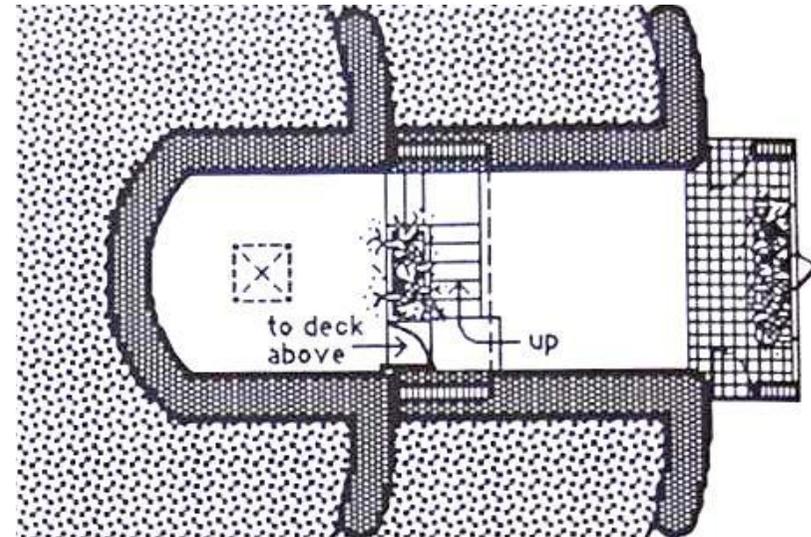
-horario cuando el sol es más efectivo para calefaccionar. Al norte de Nuevo México, el ángulo es de  $60^\circ$ . El espacio generado entre cada U´s puede convertirse en un pared de masa muy gruesa, o en un espacio con utilidad de calefacción indirecta. Todas las salas principales deben recibir pleno sol a través del lado Norte entre las 10 A.M. y 2 P.M.



Los resultados de este tipo de combinación son muy parecidos a los de línea recta. El invernadero se convierte en el vestíbulo de circulación y el conducto de calefacción, conectando los módulos U simples.

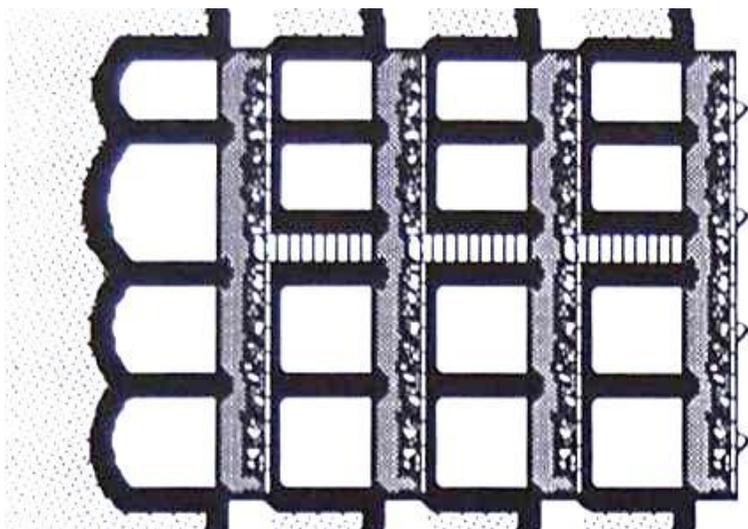
### **Paso recto- En pendiente**

Dos U´s pueden ser ubicados uno detrás del otro y por *arriba* del otro, ubicándolos de forma escalonada en la pendiente del terreno.

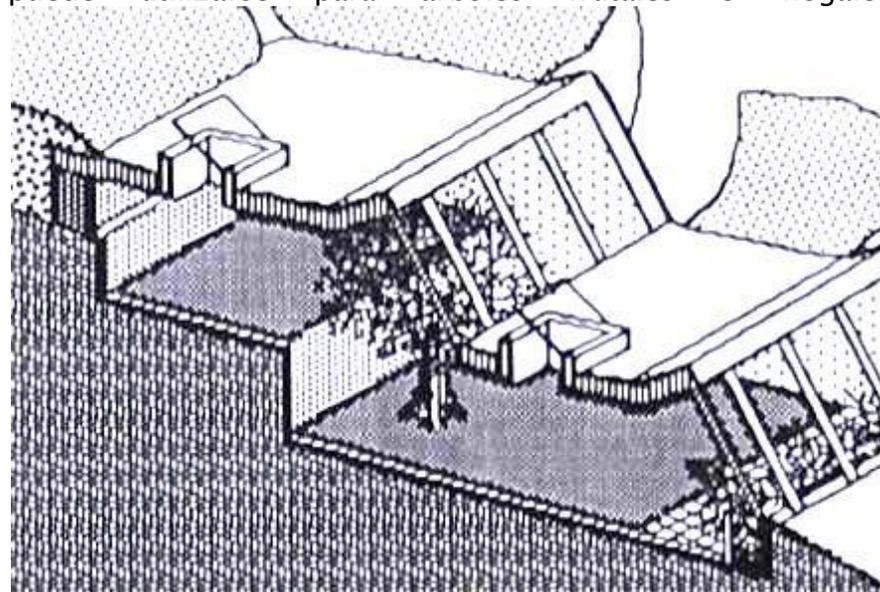


Cada nivel puede además aislarse completamente en su alrededor con tierra, y puede además tener la altura total del vidrio en el lado solar. El techo de la U más baja puede luego convertirse en una terraza de la U de arriba. Es necesario tener un terreno en pendiente para este tipo de combinación.

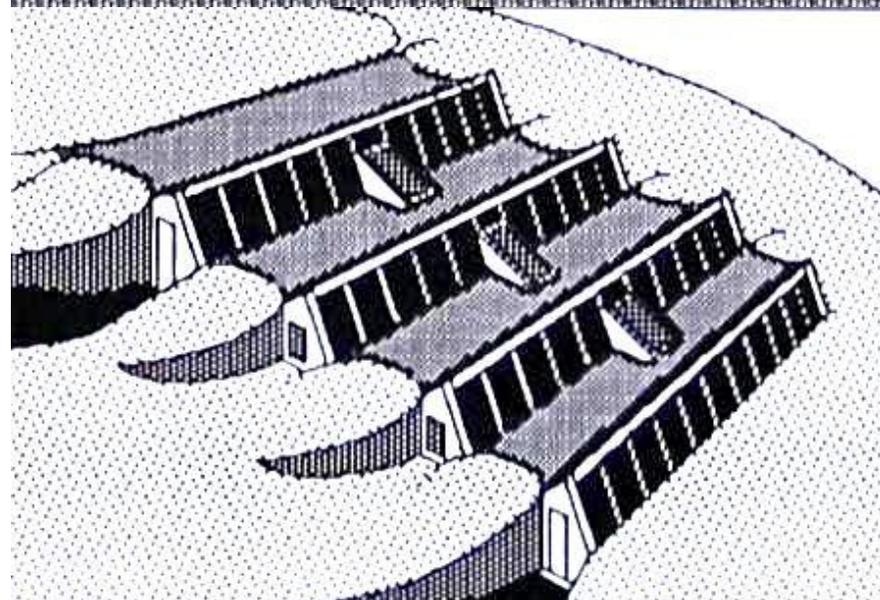
Varias U's pueden combinarse de esta forma, creando una grilla cuadrada de U's en planta, que se escalona sobre la pendiente.



Puede haber una superposición entre escalones, creando un espacio en el medio que tiene 2 pisos de altura interior. Éste puede utilizarse para árboles frutales o nogales

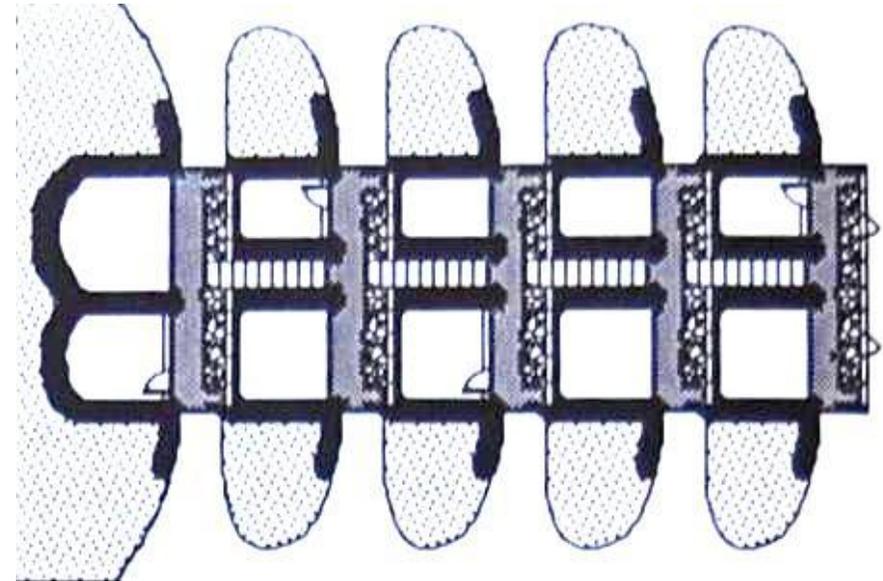
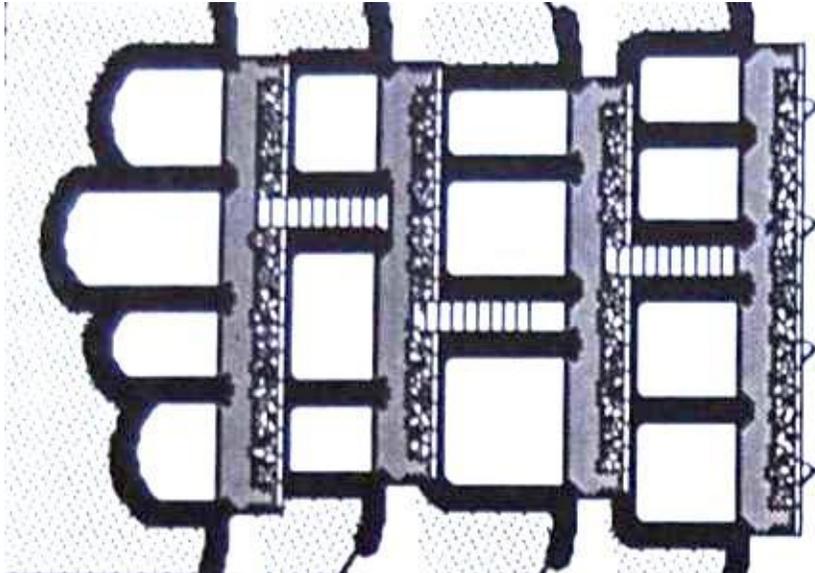


El "invernadero/pasillo/ducto de calefacción" funciona igual que en los ejemplos anteriores, también dejando intactos los módulos simples.



### Escalones intercalados

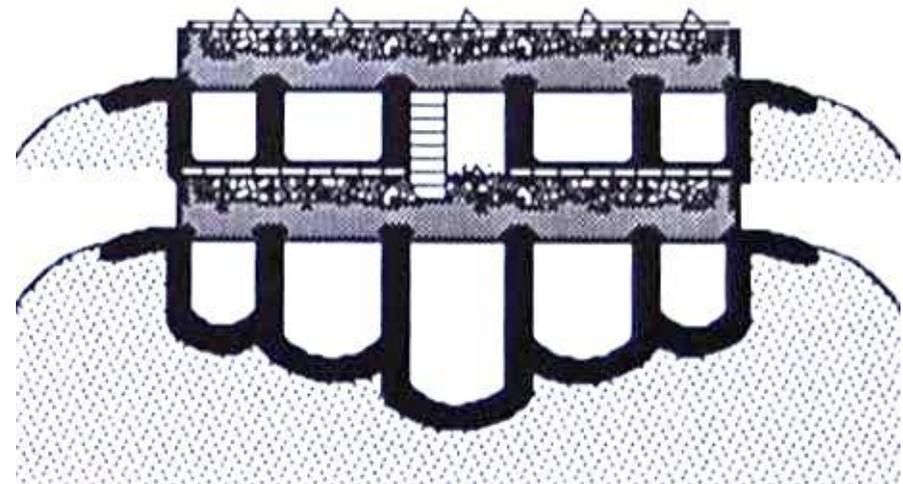
Cuando las U's se combinan formando escalones, el número y tamaño de U's en cada hilera puede variar. Esto permite una serie de diferentes diseños a medida que se asciende la pendiente. Nuevamente, el invernadero / pasillo / ducto de calefacción se aplica en cada nivel.



### Escalón e hilera combinados

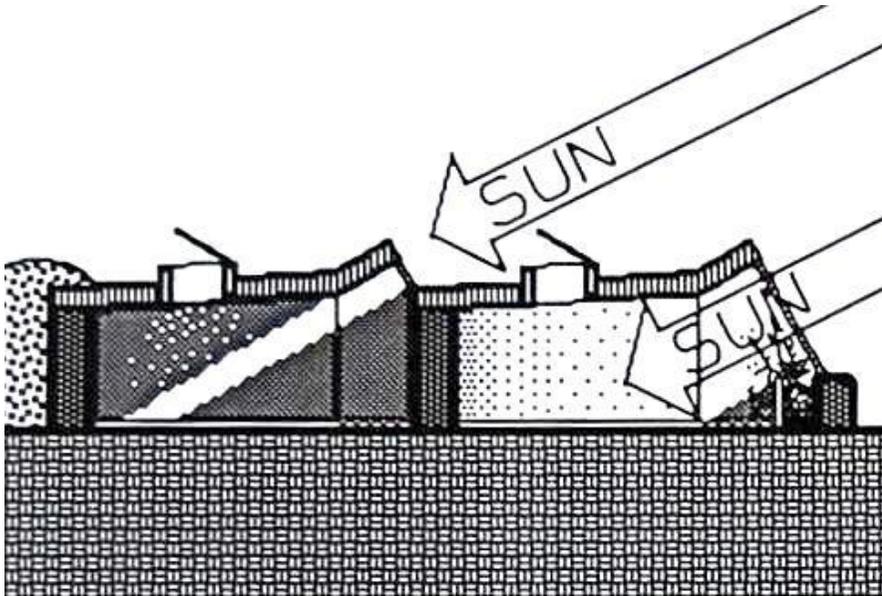
Cuando los patrones de escalonamiento se multiplican, son en realidad escalones e hileras combinados. El conjunto de U's resultante puede acomodarse en casi cualquier plan de relación espacial. Cualquier plan para casas de un solo nivel puede diseñarse y establecerse en un terreno en pendiente, formando escalones.

Puede haber cualquier número de Us o escalones en una hilera. Una casa puede constar de 2 escalones con 5 Us en cada hilera, o 5 escalones con 2 Us en cada hilera, o cualquier otra opción entre ambas.

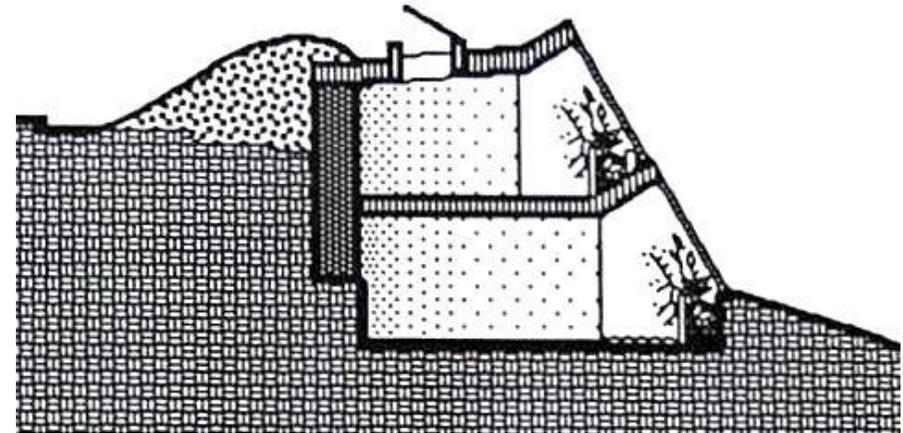


### Combinaciones no recomendadas

Una U no debería ser puesta directamente atrás de otra en un terreno plano, a menos que no vaya a necesitar calefacción. Esto dejaría una habitación detrás de una habitación detrás de un invernadero. La última habitación no tendría luz solar directa para iluminación, calefacción, etc., sería más oscura y fría y difícil de calefaccionar sin sistemas de respaldo.

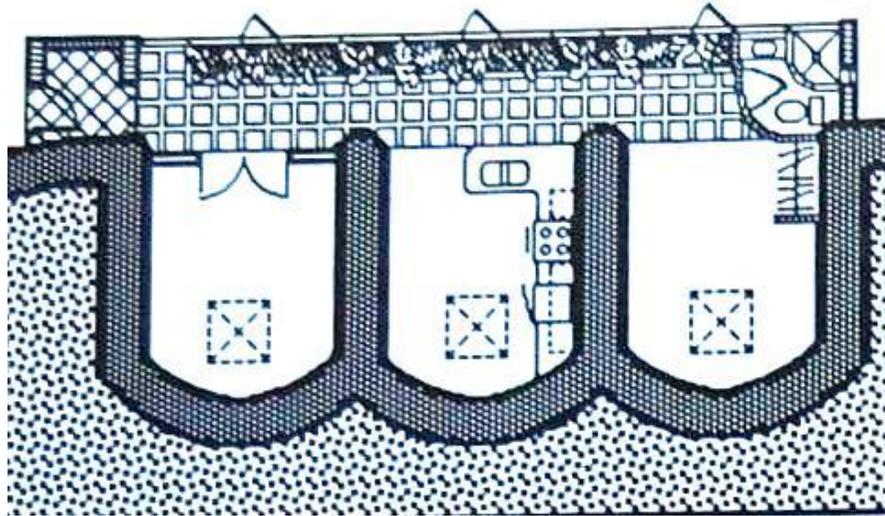


Dos Us pueden ser dispuestas una encima de la otra, sin embargo en este caso debería consultarse a un arquitecto. Esto resulta en un diseño más complejo en términos de estructura y desempeño.



**SIMPLICIDAD VS. COMPLEJIDAD**  
**RENDIMIENTO VS. ESTÉTICA**  
**ECONOMÍA VS. GASTO**

La razón por la que NaveTierra es tan económica es que pueda ser tan sencilla. De hecho, una residencia de tamaño considerable para familia única puede construirse con 3 a 5 Us en hilera. Siendo las Us tan similares en tamaño, diseño, construcción, etc., es el uso más efectivo posible de tiempo y materiales para una NaveTierra de ese tamaño. De hecho, ese es el diseño recomendado para la mayoría de las situaciones. Puede aplicarse a un terreno plano o en pendiente. Es, simplemente, el enfoque más fácil y económico.



En cualquier situación, el diseño más simple es usualmente el mejor. Las reglas para las combinaciones son las reglas del diseño. Siempre que se las viole habrá mayores gastos, y en tal caso el rendimiento de la NaveTierra normalmente se verá afectado. Cuando la economía y la eficiencia son las metas principales (como en la Naturaleza), el rendimiento determina el aspecto del diseño final. Algunas personas tienen una idea preconcebida acerca de cómo debería ser su casa, y utilizan esta noción como punto de partida para su diseño. Una NaveTierra no puede diseñarse de esta forma. Su esquema de diseño debe partir de las características del módulo U, y luego ser adaptado a las necesidades de sus habitantes.

## POSIBLES VARIACIONES Y MODIFICACIONES

Teniendo en consideración esta preocupación por la simpleza, podemos ahora repasar las variaciones posibles que pueden hacerse al esquema básico. Cualquier variación afectará el rendimiento de la NaveTierra, así que definitivamente no se recomienda alejarse demasiado del diseño básico. Cada variación además conlleva más tiempo, dinero, materiales y energía, y por lo tanto afectará también el rendimiento del constructor / residente. De allí que uno o dos cambios puedan hacerse si realmente son necesarios, pero más que eso alterará la NaveTierra hasta dejarla irreconocible. Sería posible transformar la NaveTierra, pedacito por pedacito, en una casa colonial inglesa con sistema de calefacción, pero obviamente ya no sería una NaveTierra.

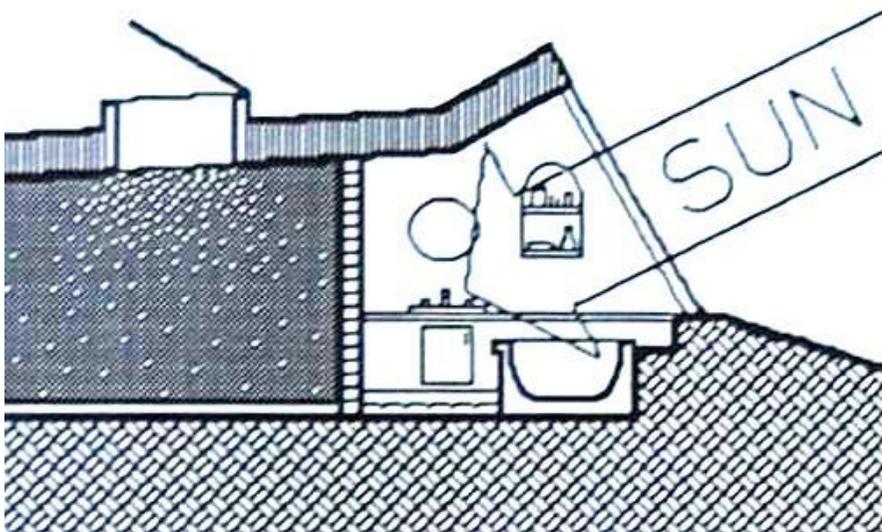
Una vez diseñado un esquema básico, hay unas pocas variaciones necesarias que afectarán sólo mínimamente el rendimiento de la NaveTierra. Las discutiremos a continuación.

### Baño

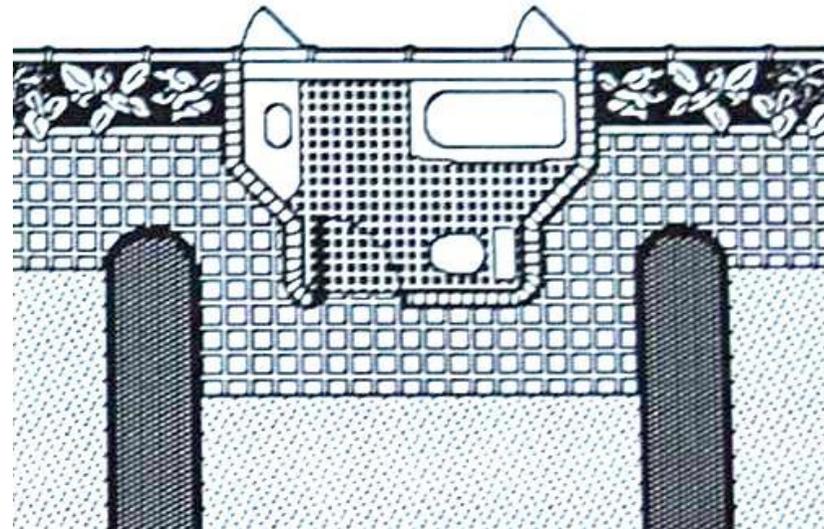
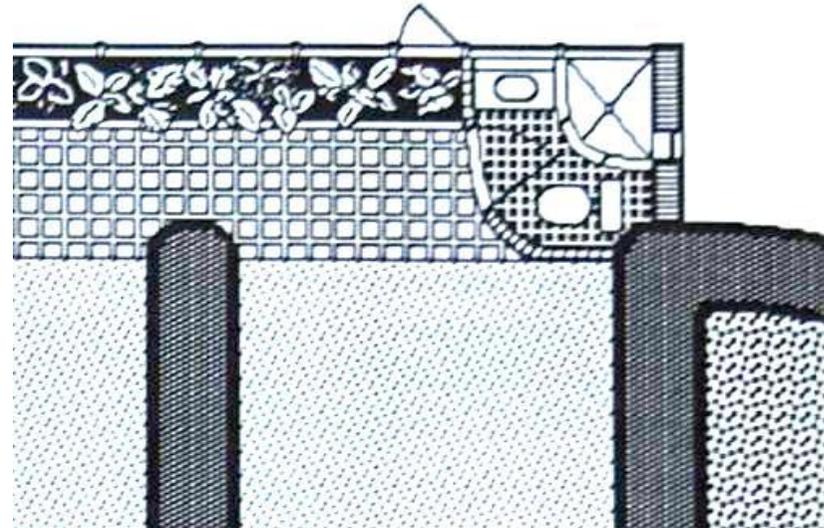
Un baño es un cuarto pequeño e independiente, y por ende puede ubicarse casi en cualquier parte del diseño. Pero los baños deben necesariamente ser lugares cálidos porque las personas húmedas luego de tomar un baño o ducha tienden a estar más frías que lo normal. Por lo tanto, si un baño se ubica muy profundo en la NaveTierra, lejos del cálido invernadero, una unidad de calefacción debería instalarse en él. Sin embargo lo mejor que puede hacerse es ubicar el baño justo contra los-

-vidrios que dan hacia el Norte de modo de maximizar la captación de calor solar que irá directamente a la pequeña habitación. Los cuartos de baño sobre la cara norte no necesitan unidades de calefacción.

Por estar justo frente al vidrio, obtendrá los más intensos calores directos de la casa. Este calor luego se intensificará por ser una habitación tan pequeña, comparada con el resto de las U.



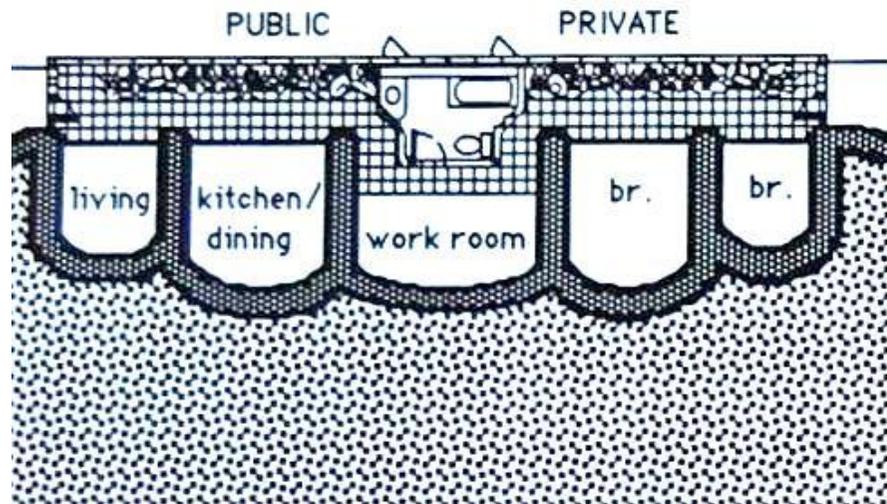
El baño puede estar en esta posición contra la ventana en cualquier lugar a lo largo de la cara frontal. Posiciones comunes son tanto a un extremo como directamente en el medio.



En ambas posiciones, el baño crea un espacio ensombrecido directamente detrás de él. Cuando está en un extremo, ese espacio ensombrecido puede ser levemente más fresco que las demás habitaciones. Cuando es en el medio de la NaveTierra, el espacio ensombrecido está tan rodeado por otros U cálidos que es tan cálidos-

-como cualquier otro espacio de la NaveTierra (excepto el baño mismo).

El cuarto de baño puede ser usado para dividir la NaveTierra en segmentos. En un diseño de 3 módulos U, un baño central permite que las habitaciones de los extremos tengan un poco más de privacidad. En diseños más grandes, puede separar dormitorios entre sí, o de los espacios vitales principales de la casa.

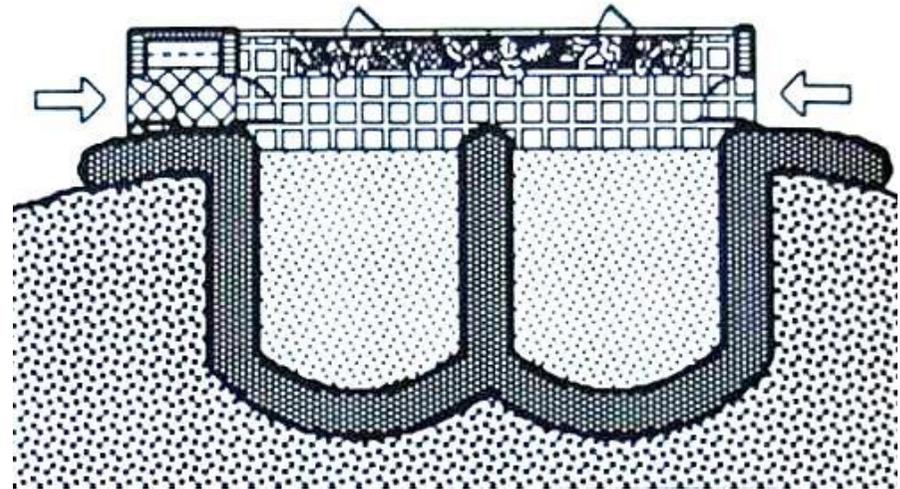


### **Entrada**

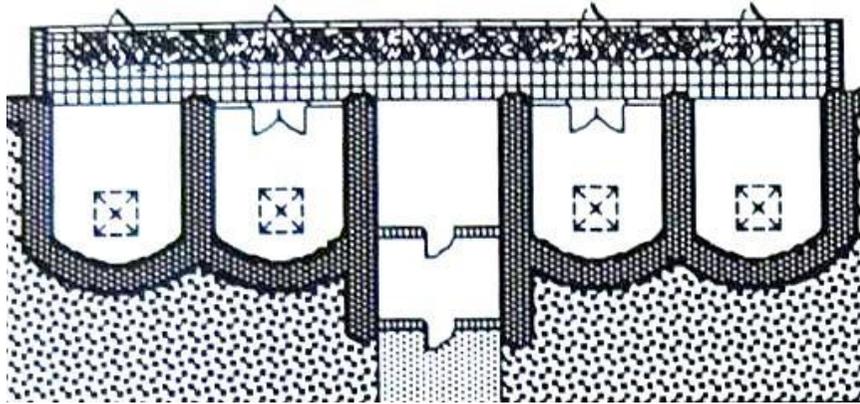
La entrada es mejor en las paredes de los extremos Este u Oeste, y con hall de bloqueo de aire/ vestíbulo / el viejo y conocido zaguán tanguero.

El zaguán ayuda a prevenir el escape del aire caliente cada vez que se abre la puerta. Puede también ser un cuarto de almacenaje, cuarto de herramientas, armarios, etc. Las paredes extremas Este y Oeste del invernadero no son ni estructurales ni solares y están incluso conectadas a la circulación.

Esta es la mejor ubicación para las entradas.

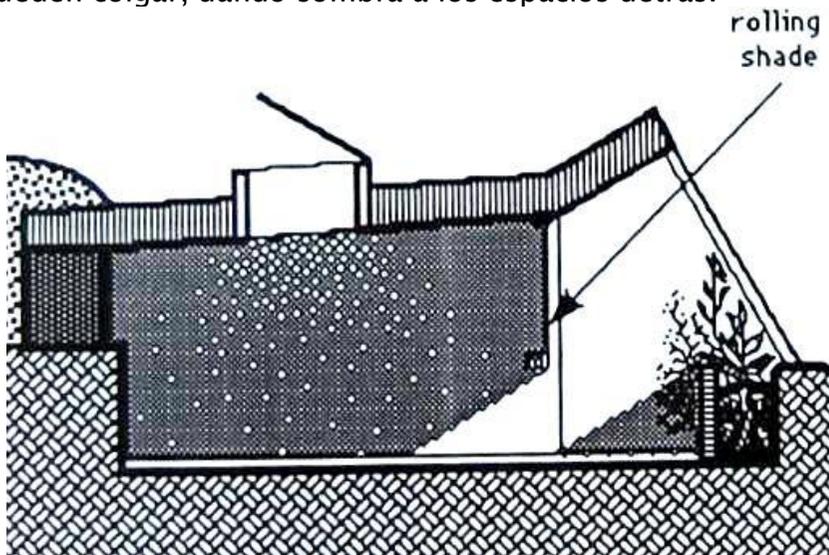


La entrada puede ser hecha en la pared vidriada del Norte. Esto no se recomienda cuando las necesidades de calefacción son elevadas, ya que creará sombras y bloqueará parte de la captación de calor. También puede ser posible entrar a la NaveTierra por el lado Sur, pero eso requerirá la eliminación de una parte sustancial de la berma, que es tanto masa como aislación. Una entrada sobre el lado norte afectará significativamente la performance y el costo de la NaveTierra pero puede y ha sido hecho.

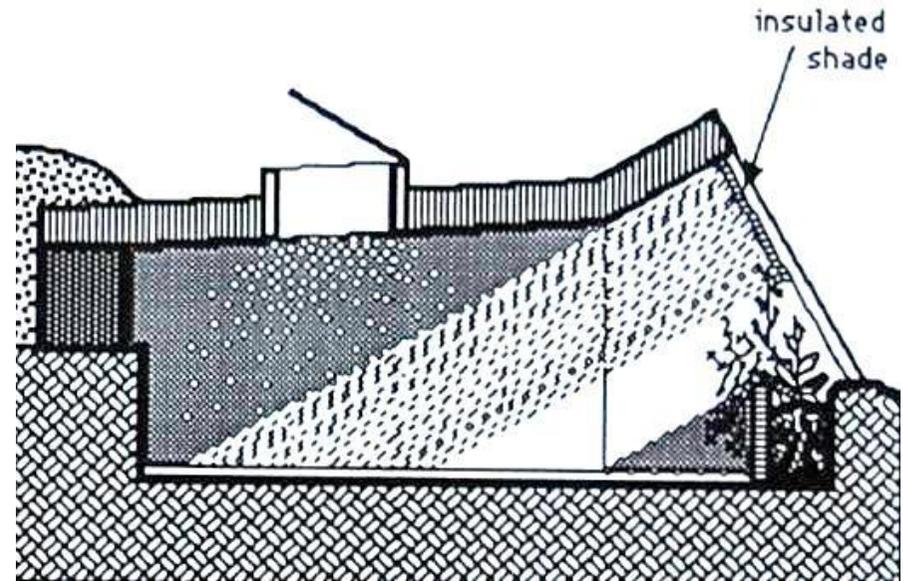


### **Sombreado**

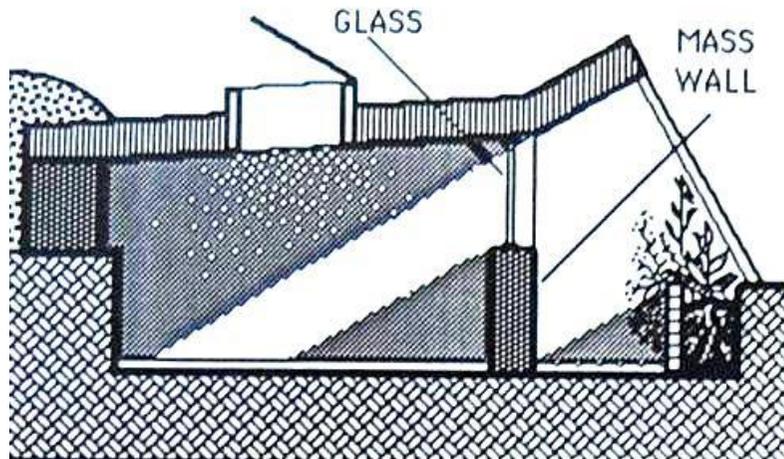
Los espacios vitales de cada U pueden ser separados del ducto calefactor / invernadero / galería por los siguientes medios. Simples telas o papeles de sombra, enrollables, pueden colgar, dando sombra a los espacios detrás.



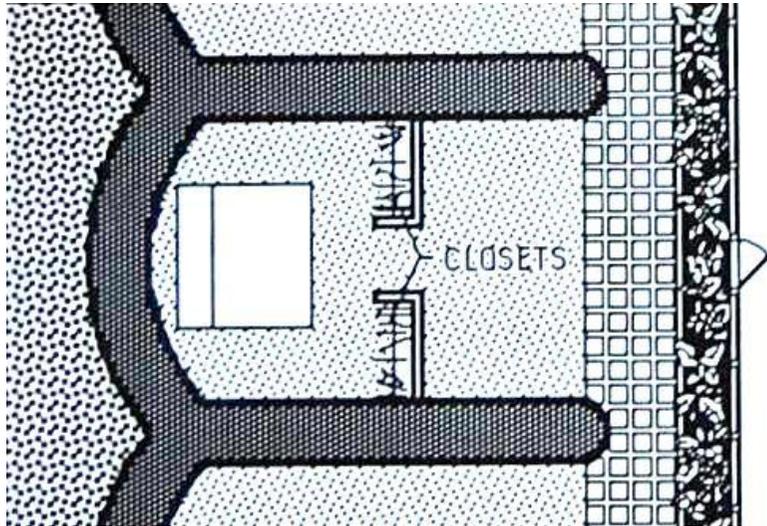
Pueden ser colgadas persianas aisladas justo detrás del vidrio del invernadero para sombrear el espacio vital y evitar a su vez el escape de calor en la noche.



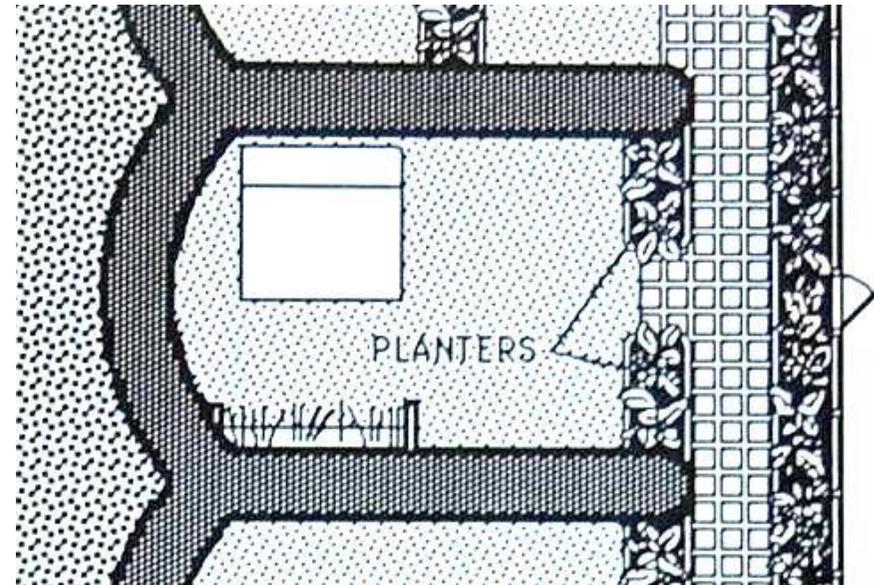
Una pared divisoria de masa puede ser construida entre la U perimetral y el invernadero. Esto puede dar más sombra y privacidad, pero no siempre es necesario y es un gasto agregado. Esto, sin embargo, mejora el rendimiento por guardar más calor en la U y evitar las pérdidas de calor en la noche. Esta pared de masa usualmente tiene vidrio en la parte superior para permitir que entre "luz prestada" a la U a través del invernadero. La privacidad y el control del sol en la U pueden ser logrados por medio de cortinas sobre ese vidrio (diagrama en la próxima página).



Armarios auto-sostenidos pueden dar sombra y también subdividir espacios, incluso dentro de una misma U, para tener áreas de privacidad agregada.



Los canteros son a veces usados para subdividir espacios, proviendo algo de sombra y privacidad.



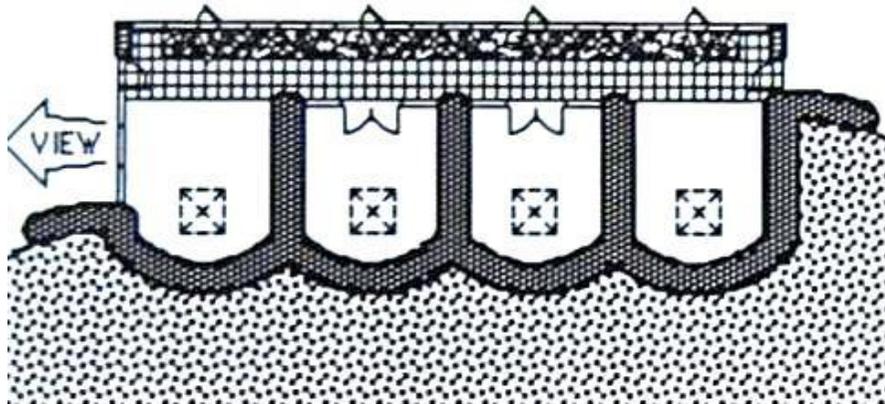
### Vista

Es mejor si la vista desde la NaveTierra es limitada a lo que es mostrado a través de las ventanas expansivas del invernadero. Si hay una vista increíble en alguna otra dirección, sin embargo, se puede abrir una pared maciza, pero eso eliminará masa y aislación, y obviamente reducirá la habilidad térmica de las paredes, además de elevar el costo.

La dirección menos disruptiva para tal apertura es hacia el Oeste. Aunque la masa y la aislación se reducen, hay una pequeña cantidad de calor solar mañanero que se gana. No alcanza para recuperar la pérdida de masa, pero ayuda un poco.

Si la apertura es al Oeste, habrá una muy pequeña cantidad de calor solar crepuscular-

-que se gana, pero de ningún modo tanto como el que se pierde.

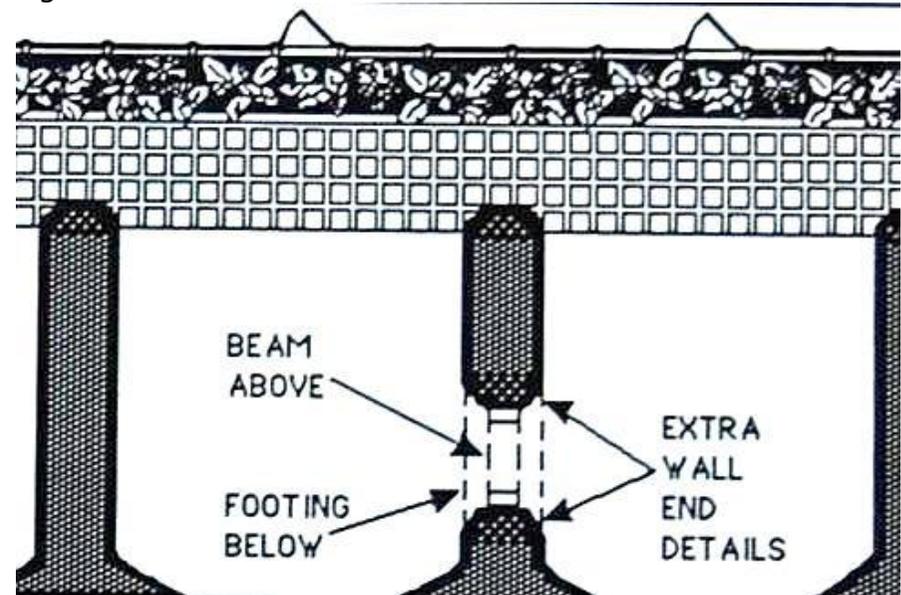


Si la apertura es hacia el sur, obviamente mucha berma será eliminada, reduciendo grandemente la habilidad termal de las paredes. No habrá ninguna ganancia solar desde el Sur, y mucho calor se perderá por cualquier ventana sur en las noches. Las vistas al sur no son recomendadas.

### Conexión entre habitaciones

El mejor modo de conectar habitaciones es por medio de la galería-invernadero compartida. Pueden ser hechas pequeñas aberturas, tales como una ventana entre una cocina y un comedor, atravesando las paredes macizas interiores sin afectar significativamente el rendimiento, aunque esto es más caro. Si una abertura más grande, tal como una puerta, es hecha entre habitaciones interiores a través de las paredes macizas, esto-

-es aún más caro, porque columnas, vigas y dinteles son entonces necesarios. Esto significa que la pared maciza debe terminar, y comenzar nuevamente un metro más allá, generando tres "detalles de terminación de pared maciza" en lugar de solo uno.



Si el ancho de esa puerta se agranda más, la cantidad de peso concentrado en cada lado será tan elevado que requerirá columnas y cimientos y dinteles y concreto reforzado y mucho más tiempo, energía y materiales y sobre todo *gasto*. La tecnología involucrada en tal aventura es convencional para contratistas constructores, pero difícil para el común de las personas. La pérdida de masa también limita el rendimiento, así que no es para nada recomendado.

Por la pérdida de masa y la dificultad de la construcción, las **paredes macizas interiores no deben ser eliminadas nunca!**

### EJEMPLOS DE DISEÑO

