

5. MATERIALES

LOS BLOQUES DE CONSTRUCCIÓN PRIMARIOS DEL NAVÍO

- ¿Qué son?
- ¿Por qué los utilizamos?

Se explora la naturaleza de los materiales utilizados en la construcción de una NaveTierra. La tierra apisonada sobre neumáticos de automóvil se presenta como el método más apropiado debido a su fortaleza, economía, prescinde de mano de obra calificada, y al hecho de que utiliza un material que de otra manera sería un “recurso natural” desechado. Las latas de bebidas de aluminio pueden usarse como unidades de mampostería para el relleno de paredes.

¿Qué pasaría si descubriéramos la manera de construir bloques de construcción de oxígeno comprimido? Simplemente lo que haríamos sería extraer el oxígeno del aire y comprimirlo en forma de bloques. Esto sería fantástico, ya que el oxígeno se encuentra en todos lados. Sin embargo, somos lo suficientemente inteligentes como para comprender que respiramos oxígeno. Es lo que nos permite mantenernos vivos. No quisiéramos agotar nuestra vida respirando, ¿no? Los árboles son la fuente de oxígeno en este planeta. En la actualidad construimos con árboles, así como los quitamos del camino para cosas más importantes – como el ganado.

LA NATURALEZA DE LOS MATERIALES

Siguiendo con la información conceptual y de diseño presentada en capítulos previos, los materiales de construcción para una NaveTierra deben tener ciertas características de definición establecidas antes de que recurramos a ellos. El siguiente esquema establece la naturaleza de los materiales necesarios para construir un navío que se alinea con el ambiente del planeta en lugar de deteriorarlo. Pensaremos en términos de ideales en un esfuerzo por elevarnos por sobre los callejones convencionales que nos han llevado hasta nuestro dilema actual.

Autóctonos

Idealmente, los materiales para una NaveTierra deberían ser autóctonos para las distintas regiones del planeta. El transporte de materiales por largas distancias representa un impacto energético en desacuerdo con el concepto de NaveTierra. A fin de que-

la NaveTierra sea fácilmente accesible a las personas y para mantener un bajo impacto en la situación energética del planeta, se requiere de un “bloque de construcción” accesible en todo el mundo.

Capaz de ser moldeado con poca o sin energía

Si se encuentra un material de construcción que es autóctono en varias partes del planeta pero requiere cantidades masivas de energía para adaptarlo a una forma utilizable, seguiríamos sin descubrir el requerimiento conceptual de una NaveTierra. Los principales bloques de construcción de una NaveTierra deben requerir poca o ninguna energía manufacturada para adaptarlos a una forma utilizable. Esto los hace fácilmente accesibles para la gente común y al mismo tiempo permitiría que la construcción en gran escala de NaveTierra mantenga un impacto relativamente bajo en el planeta. Dado que somos muchos, si debemos sobrevivir sin consumir el planeta, todo lo que utilicemos debe ser elegido considerando el impacto de su aplicación a gran escala. Debemos explorar los materiales y métodos de construcción que no dependan de energía manufacturada y que tengan el potencial para contribuir en el bienestar del planeta en lugar de explotarlo.

Masa

Los materiales que rodean los espacios de una NaveTierra deben ser densos y grandes de manera de almacenar las temperaturas requeridas para proveer un-

ambiente habitable para humanos y plantas. La NaveTierra misma debe ser una “batería” de almacenamiento de temperatura. Esta gran batería debe lograrse sin grandes cantidades de energía. Esto requiere apilar masa densa en piezas de tamaño manipulable por el hombre. Esta masa edificada debe tener también la capacidad de soporte estructural y una calidad homogénea. Cualquier material liviano y poroso, sin importar cuán fuerte sea, es ridículo como material de construcción, dado que no tiene masa. En todos los climas salvo los templados, donde no se necesita calefacción o refrigeración, la masa es el factor primordial a la hora de seleccionar un material de construcción. La construcción de casas con una densa masa pesada es tan importante como hacer aviones livianos. Obviamente, un avión pesado requiere más combustible para volar. Del mismo modo, una casa ligera consume más combustible para calefaccionar o refrigerar. ¿Por qué vemos el bosque pero no vemos los árboles?

Durabilidad

Hemos construido con madera durante siglos. La madera es orgánica y biodegradable. Se va. De modo que hemos desarrollado diversos productos químicos tóxicos para pintarla y hacerla más duradera. Esto, sumado el hecho de que la madera es liviana y porosa, la vuelve un material para construcción poco convincente. Sin mencionar el hecho de que los árboles son nuestra fuente de oxígeno. Para la construcción de viviendas que perduren sin químicos deberíamos buscar materiales que tengan durabilidad como cualidad inherente en lugar de pintar para lograr mayor duración. La madera definitivamente es un buen material.

para puertas de armarios y techos, donde la masa no es un factor y se encuentra protegida de modo que no puede pudrirse, pero la estructura básica de las construcciones futuras debería ser un recurso natural inherentemente abundante y duradero por su propia naturaleza.

Resistencia

Los terremotos son un problema en muchas partes del mundo. Actualmente son potencialmente posibles en todos lados. Cualquier método de construcción debe tener en cuenta esta potencial amenaza. Dado que los terremotos involucran movimientos horizontales o estremecimiento de la estructura, esto sugiere la necesidad de materiales resistentes o con capacidad para moverse junto con el temblor. Los materiales frágiles como el concreto, se quiebran, parten y fracturan. El material estructural ideal para solucionar este tipo de situaciones debería tener cualidad gomosa o resistente, algo así como la gelatina. Este tipo de material permitiría el movimiento sin quebrarse.

Pequeñas habilidades específicas requeridas

Si los materiales fácilmente obtenibles para la construcción de viviendas futuras son realmente accesibles para todas las personas estos materiales deben, por su propia naturaleza, ser fáciles de aprender a ensamblar. Si lleva años para un aprendiz adquirir una habilidad entonces ese método no es la estrategia adecuada para la construcción. La naturaleza de los materiales para la construcción de una NaveTierra debe permitir que las habilidades de ensamblado se aprendan en cuestión de horas, y no de años. Estas habilidades deben ser suficientemente básicas,-

como para que no se requiera de un talento específico para aprenderlas. **La aplicación de capacidades humanas comunes debe guiar la evolución de materiales y métodos para las viviendas del futuro.**

Uso/aplicación de baja tecnología

Algunos sistemas de construcción actuales son simples si uno cuenta con el equipamiento o dispositivo costoso de alta tecnología dependiente de energía apropiado. Esto, por supuesto, limita la aplicación de estos métodos a los profesionales que han invertido en la tecnología que les permite hacer uso de tales métodos. Debido al costo y la energía requeridos para instalar estos sistemas, una persona común se torna totalmente dependiente de estos profesionales para acceder a estos sistemas particulares de vivienda. Así, las personas comunes deben pasar por medio del dinero (préstamos bancarios, aprobación de intereses, etc.) para acceder a un sistema de vivienda que generalmente dicta el rendimiento y la apariencia. El punto aquí es que si los sistemas de tecnología de punta y las habilidades se interponen entre las personas comunes y su capacidad para obtener un hogar, nos estaremos limitando a dejar la propia naturaleza de nuestra vivienda en manos de la economía en vez de en las manos de la propia gente. en nuestras manos. Esta situación ha derivado en bloques de vivienda inhumanos, derrochadores de energía y desarrollos que hacen que los inversores ganen algo de dinero rápido y dejen al planeta y a la gente con algo que requiere constante ingreso de dinero y energía para funcionar. La tecnología necesaria para construir una

NaveTierra debe estar más allá del tipo de tecnología con la que estamos tan impresionados en la actualidad. La tecnología de las NaveTierra es la tecnología de los fenómenos naturales como la física del sol, la tierra y las personas mismas. Los materiales y métodos para construir viviendas del futuro deben ser de obtención inmediata para la persona común con un mínimo de dispositivos fácilmente accesibles. Debemos emplear un conocimiento mucho más exhaustivo de nuestra naturaleza y de la física de nuestro ambiente.

Los requerimientos mencionados describen la naturaleza de los “bloques de construcción” ideales para la creación de una NaveTierra - Vivienda del futuro. Muchos materiales convencionales satisfacen uno o dos de estos requerimientos pero ningún material convencional satisface todos ellos. Estaremos evolucionando hacia un nuevo material o bloque de construcción para la estructura primaria de la NaveTierra.

EL BLOQUE DE CONSTRUCCIÓN PRIMARIO

Obviamente todos los materiales utilizados en una NaveTierra quisieran cumplir los requisitos mencionados previamente. Sin embargo, como primer paso hacia una visión debemos comenzar con el bloque de construcción primario, que provee la estructura principal para el funcionamiento de la NaveTierra. La estructura fundamental y el desarrollo de la NaveTierra están abarcados dentro del elemento de diseño llamado “U” en los capítulos previos. Los módulos son construidos-

en esta forma de “U” por razones ya descritas. Esta forma de “U” debe entonces ser construida con bloques primarios de construcción que cumplan todos los requerimientos mencionados. A lo largo de veinte años de exploración de los ideales que han resultado en el concepto de la NaveTierra, nosotros (Solar Survival Architecture) hemos desarrollado/encontrado un recurso natural que cumple con estos requerimientos. Este bloque de construcción es el caucho de los neumáticos de automóviles relleno con tierra compactada. Vamos a llevarlo a través de los requerimientos para ver como se “apilan”.

Autóctono

El caucho (a veces con una malla de acero) de los neumáticos de automóviles es autóctono en todo el mundo como “recurso natural”. Toda ciudad es proveedora natural de este elemento. Puede ser “recolectado” sin absolutamente ningún dispositivo técnico y sin energía más que dos manos humanas que lo recojan y arrojen a una camioneta. Las cubiertas de automóvil son definitivamente un material autóctono para cada área densamente poblada del planeta. Se encuentran disponibles sin el impacto energético y económico de transportarlas a todo sitio de construcción.

Capaz de ser moldeado con poca o sin energía

Las cubiertas de caucho de los automóviles pueden ser utilizadas como cimientos sin ninguna modificación. El proceso de apisonarlas con tierra densamente empaquetada se lleva a cabo con el simple trabajo humano y puede realizarse con cualquier tipo de tierra

disponible en el sitio de construcción. La gente común de todas las formas y tamaños puede aprender fácilmente a recolectar cubiertas y rellenarlas con tierra utilizando simples herramientas de mano y con el mismo tipo de energía humana que utilizan cuando tratan de tonificar sus cuerpos en el gimnasio. El impacto de la utilización en gran escala de esta idea resultaría en la disminución de las gigantescas montañas de neumáticos que se han tornado un serio problema en muchas ciudades, y en mucha gente logrando una mejor figura sin necesidad de gastar dinero asociándose a un gimnasio. Este bloque de construcción se logra entonces con poca o ninguna energía adicional de manufacturación.

Masa

Son poco los materiales de cualquier tipo que podrían aportar mejor, y más densa masa para almacenar temperatura que la tierra apisonada. La carcasa de las cubiertas de caucho provee una forma natural para la producción humanamente manejable de bloques de construcción térmicos con algo más que energía humana. Existen también unos pocos materiales que podrían aportar las capacidades estructurales y calidad homogénea de una pared de cubiertas con tierra compactada. El diámetro de las cubiertas 70 cm (2'-4") determina el grosor de las paredes que rodean los módulos “U”, 80 cm (2'-8") con el revoque. Esta cantidad de masa densa rodeando cada habitación de una NaveTierra proveería una batería como ninguna otra en la historia de la construcción.

Durabilidad

La durabilidad de neumáticos rellenos con tierra no puede ser superada. Una cubierta rellena (que es en efecto lo que tenemos en una pared de neumáticos) durará virtualmente para siempre. Los únicos factores que pueden deteriorar el caucho son la luz solar o el fuego. Dado que están rellenas con tierra y por último cubiertas con tierra, nunca reciben luz solar. Los neumáticos solo arden cuando se encuentran rodeados de aire. Cuando se encuentran rellenos y rodeados de tierra, tratar de incinerarlos sería como tratar de encender una guía telefónica comparado con un fajo de papeles. Las cualidades de los neumáticos que los hacen un problema para la sociedad (el hecho de que no van a desaparecer) los hacen un material de construcción ideal y duradera para NaveTierra. La tierra y las cubiertas por su propia naturaleza durarán por siempre.

Resistencia

Dado que una pared de caucho y tierra es increíblemente fuerte, obviamente no es frágil. Puede vibrar o moverse sin fracturarse o quebrarse. Ya que estas paredes son tan gruesas y la carga en su interior está ampliamente distribuida, la estructura completa tendría el potencial para absorber y moverse con la sacudida horizontal considerable de un terremoto. Probablemente no exista otro material disponible a cualquier costo que tenga la resistencia que tienen las cubiertas rellenas con tierra compactada. Proveen una pared densa, elástica y flexible mucho más parecida a la naturaleza de la "gelatina" que cualquier otro material.

Pequeñas habilidades específicas requeridas

En los últimos quince años mucha gente de todas las formas y tamaños han sido instruidas para rellenar cubiertas (pound tires) (término utilizado para el proceso de rellenar densamente las cubiertas con tierra). En una o dos horas los humanos en promedio pueden ser expertos. Se requiere energía física más que fuerza bruta. Un equipo de dos personas, una paleando y la otra apisonando, pueden rellenar alrededor de cuatro neumáticos por hora. El trabajo de palear es más sencillo mientras que el de apisonar requiere un poco más de fuerza y energía. La aplicación general de las capacidades humanas comunes es todo lo que se requiere para esta labor. Esta es una habilidad en la que la gente más bajita del grupo de labores puede llegar a ser muy buena.

Uso/aplicación de baja tecnología

La única pieza de equipamiento realmente importante y necesaria para construir una edificación de neumáticos es una retroexcavadora. Esta es una herramienta común de equipamiento necesaria para construir cualquier tipo de edificación. Las retroexcavadoras y los operadores se pueden contratar prácticamente en todos lados por unos 30 o 50 dólares por hora. Otras herramientas típicas que son necesarias son una moto sierra, habilidad para manejar una moto sierra y una mezcladora de cemento. La gente comúnmente utiliza estas herramientas y se encuentran fácilmente accesibles para todos. Esto ubica a una NaveTierra fácilmente dentro de típicos constructores o contratistas.

MATERIALES SECUNDARIOS

Los mismos requerimientos deberían considerarse para los materiales secundarios. Algunos materiales secundarios,-

como el vidrio, son iguales en todos lados, mientras que otros varían según la ubicación. Los materiales secundarios son aquellos que constituyen el relleno de las paredes, techos, suelos, vidrios y carpintería.

Relleno de paredes

El material secundario más significativo es el utilizado para las paredes de baños, armarios, paredes finales no estructurales del pasillo del invernadero y otras áreas diversas. El material que descubrimos para estas áreas es uno que cumple con todos los requerimientos indicados en la naturaleza de los materiales, excepto por la **masa**, que en el caso de relleno de paredes no es necesario. Este material es un pequeño ladrillo durable de aluminio, que se encuentra “naturalmente” en este planeta. Es autóctono en la mayor parte del planeta que se encuentra densamente poblada. También es conocida como lata de bebidas de aluminio. Ha evolucionado en Nuevo México por casi veinte años como ladrillo fácil de utilizar y de baja tecnología. Ha sido utilizado para paredes estructurales, tabiques interiores, domos, bóvedas, etc. Se han construido edificios completos con latas de aluminio. Debido a su bajo peso, el hecho de que requiere muy poca habilidad para aprender a usarlo, puede ser revocado sin malla metálica convencional, que nunca se desgastarán o arderán y a que son muy sencillas de obtener; se han convertido en el material ideal para rellenar paredes en una NaveTierra. Este es otro recurso natural del siglo veinte.

Techos

Las cubiertas y vigas del techo de una NaveTierra pueden construirse con cualquier tipo de vigas y cubiertas que se encuentren disponibles localmente. En Nuevo México, se cortan árboles nuestros de pie para fabricar vigas de troncos. La cubierta generalmente es construida con tablones de madera. Las vigas y cubiertas de los techos se construyen generalmente con algún tipo de madera, sin embargo esto no es obligatorio. Se pueden usar vigas y cubiertas de cemento o acero, así como cualquier otro método que cubra distancias de veinte a treinta metros. En este momento estamos experimentando con un producto fabricado por A.I.R., una empresa de Investigación de Wisconsin, que está realizado triturando basura y mezclándola con adhesivos líquidos para producir una viga colada (poured) casi tan fuerte y con características similares al cemento. Se utilizan barreras de vapor convencionales y aislación rígida (R60) por encima del techo. Vea el capítulo seis para obtener información específica sobre estos materiales y sus detalles.

Pisos

Los pisos también pueden construirse a partir de cualquier material autóctono desde cemento, losa, baldosa o madera. Algunas NaveTierra en Nuevo México han utilizado pisos de adobe muy tradicionales en esa región. Son muy hermosos y funcionarán en todos lados. Los pisos deberían aprovechar materiales locales que sean naturalmente de bajo impacto energético, sin embargo son bastante convencionales en la aplicación de la estructura de las NaveTierra.

Vidriado

El vidriado sur de las NaveTierra que busca recoger el calor debería ser de cristal doble, vidrio aislante fabricado por la mayoría de las empresas en tamaños estándar. El tamaño diseñado más frecuentemente para NaveTierra es de 117 cm x 229 cm (46"x90"). Los demás vidrios deberían ser o bien de triple cristal o uno de los nuevos vidrios de retención de calor (consulte a su vidriero local).

Si las NaveTierra se convirtieran en el camino hacia el futuro, en gran escala, el impacto resultante sería significativo. Habría una reducción radical en el uso global de la energía tanto para la manufacturación como para el transporte de varios materiales que dominan la industria de la construcción. Habría también una disminución sustancial en la cantidad de neumáticos de automóvil desechados en el planeta y la necesidad de encontrar alguna manera de eliminarlos. Habría una reducción significativa en la deforestación que es y será una amenaza continua hasta tanto la madera siga siendo el principal material de construcción de viviendas. Cualquier cosa que se haga en gran escala, como la vivienda, debe (como los árboles) nacer de algo que nosotros mismos producimos. Nuestros números son muy grandes para el planeta, para seguir siendo el único proveedor de nuestras necesidades. Los subproductos del árbol mismo, a través de la descomposición y biodegradación, proveen al suelo el alimento para sus brotes. Del mismo modo, **los subproductos de nuestra sociedad deben aportar los materiales de construcción para las generaciones futuras.**

