

## EARTHSHIP NAVE-TIERRA USHUAIA

Luciano López Guzmán

### RESUMEN

Este trabajo presenta la construcción de un *Earthship*, construido recientemente en Ushuaia. Se explicita la definición y características generales del concepto *Earth-ship* o Nave-tierra, construcción con tierra compactada en neumáticos, formando muros de gran capacidad térmica. La tierra, combinada con bloques de material aislante, conforma el techo sobre una estructura de madera. El diseño se complementa con captación de energía solar a través de un invernadero y sistemas de reciclaje de agua.

**Palabras clave:** *Earthship*, Nave-tierra, biotectura, arquitectura bioclimática.

### INTRODUCCIÓN

Ushuaia inauguró la primera *Earthship* o Nave-tierra de Argentina, del Grupo Nat, con la Municipalidad de la Ciudad de Ushuaia, un grupo de 70 estudiantes de todo el mundo, graduados argentinos de *Earthship Academy* y el equipo de *Earthship Biotecture*, bajo la dirección de su fundador, Michael Reynolds.



**Figura 1.** Fachada Norte Earthship del fin del mundo, Ushuaia, lat 55°S. Foto J. M. Evans.

Este extraño edificio resulta ser una de las Nave-tierras más visibles de todo el mundo, entre cientos de ellas, ya que se encuentra en el centro de la ciudad, y es uno de los pocos ejemplos de este tipo de construcción que contó con el respaldo de un ente gubernamental<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> También es la Nave-tierra y la construcción de tierra más austral del mundo. Nota del Editor

La construcción, registrada por medios locales, provinciales, nacionales e internacionales, muestra la obra de Reynolds, ya ampliamente conocida en el ámbito de la permacultura y de la construcción con tierra, pero no siempre correctamente interpretada. Es por eso que este artículo sobre Earthships está dedicado a describir sus fundamentos, los conceptos clave que definen una Nave-tierra.

### **¿QUE ES UN *EARTHSHIP* O NAVE-TIERRA?**

Fue el Arq. Michael Reynolds quien, a fines de los '70s, empezó a experimentar y a desarrollar técnicas constructivas usando desechos, mucho antes de que el término 'reciclado' fuera concebido y recién se comenzaba a hablar de ecología. Así, en el desierto de Nuevo México construyó las primeras viviendas con material desechado y semi-enterradas. En ese contexto, experimentó con la ganancia solar, y construyó generadores eólicos, baños-composta, baños-solares, etc.

Esa etapa fue el comienzo de una larga experimentación orientada a desarrollar viviendas autosuficientes, desconectadas de las redes de servicios, proceso de aprendizaje que continúa en cada nuevo *Earthship* que se construye.

Los seis conceptos que definen a los *Earthships* son:

1. Construcción con materiales reciclados y naturales.
2. Calefacción y refrigeración por energía solar pasiva y masa térmica.
3. Generación de energía eléctrica solar y eólica.
4. Captación de agua de lluvia.
5. Producción de alimentos.
6. Tratamiento de aguas residuales.

### **CONSTRUCCIÓN CON MATERIALES RECICLADOS Y NATURALES.**

El material más utilizado y representativo de las Nave-tierra son los neumáticos. Este año se van a fabricar 1700 millones de neumáticos y esta cantidad ira en aumento cada año. Una vez cumplida su vida útil, los neumáticos son acumulados en basureros tanto legales como ilegales que se pueden encontrar lo largo de todo el mundo, incluso bajo las aguas de ríos y mares.

En estos basureros, los neumáticos se descomponen por acción de los agentes climáticos generando un alto grado de contaminación. Frente a esta situación, lo que hizo Reynolds fue, transformar un desecho en un recurso, convirtiendo así los neumáticos viejos en excelentes elementos de construcción, el ladrillo básico de los *Earthships*.



*Figura 2. Neumáticos desechados. Imagen: EarthshipBiotecture.*

Los neumáticos desechados son rellenos con tierra, el elemento natural, compactado con masas al 90 %. El resultado es un bloque de tierra compactada de 135 kg envuelto en acero y encapsulado en goma, obteniéndose así un bloque de masa térmica casi indestructible.

Los bloques se van colocando y trabando, apoyados unos sobre otros sin cemento ni ligamento, resultando poderosas paredes portantes antisísmicas sin necesidad de fundaciones.

Los neumáticos, al estar aislados completamente de los agentes externos, no se degradan y, por lo tanto, no contaminan. Los muros interiores se revocan en adobe mientras, en el exterior, una montaña de tierra envuelve la construcción.



*Figura 3. Paredes de neumáticos llenos de tierra, característica emblemática de los Earthships. Imagen: EarthshipBiotecture.*



*Figura 4. Vista panorámica del Earthship desde el Este. Foto: J. M. Evans.*

## **CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN POR ENERGÍA SOLAR PASIVA Y MASA TÉRMICA.**

Los *Earthships* no utilizan combustible fósil para calefaccionar o refrigerar la vivienda, caso característico de energía cero. El sistema funciona así: la temperatura del subsuelo de la tierra debajo de la línea de congelación es aproximadamente 14,5°C en todo el planeta. Por estar embutidos en la tierra y tener muy buena aislación térmica, todos los *Earthships* parten de esta temperatura<sup>2</sup>.

En el Hemisferio Sur, los *Earthships* siempre están orientados hacia el Norte, la orientación más favorable para obtener mayor ganancia solar, mientras que en el Hemisferio Norte, se orientan hacia el Sur. En ambos casos, el sol calienta los muros y el suelo, acumulando el calor en su masa. Cuando baja la temperatura exterior, el calor acumulado en las cubiertas se libera paulatinamente hacia el interior.

La gruesa capa de aislante que rodea la construcción y las 2 capas de vidrio doble del invernadero evitan que la energía captada se disipe hacia el exterior. Al conservar el calor, se mantiene la temperatura de confort en invierno sin emplear energía adicional a la radiación solar en forma pasiva.

---

<sup>2</sup> La temperatura del suelo en Ushuaia es similar a la temperatura media anual de 6° C, baja temperatura que requiere capas de aislación en el piso entre la tierra y el interior, recurso incorporado en este proyecto. Nota del Editor.



*Figura 5. El invernadero al frente de la Nave-tierra; a la derecha, el invernadero de Ushuaia en invierno.*

En verano, el recorrido del sol es más alto, por lo tanto entra sólo a la zona del invernadero, que es la zona intermedia entre el exterior y la zona interior de confort. Para la refrigeración en verano se disponen tubos metálicos orientados Sur-Norte que captan aire y pasan bajo tierra, por la parte posterior de la vivienda, donde el aire se enfría hasta cerca de los 14,5 °C de la tierra antes de ingresar. El aire fresco atraviesa la vivienda, sube al calentarse y se escapa por las grandes claraboyas del techo del invernadero, por donde sale el aire caliente y permita entrar aire fresco del exterior.



*Figura 6. Sistemas de energía renovable en el Earthship de Ushuaia: invernadero, módulos fotovoltaicos y aerogenerador. Fotos: J. M. Evans.*



*Figura 7. Nave-tierra en Bahía Encerrada, Ushuaia, vista desde el sur. Foto J. M. Evans.*