



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

**FUNDAMENTOS**

El creciente interés por una forma de vida sustentable está vinculado con la creación de un modo de vida que no solo brinde confort y seguridad a las generaciones actuales sino que asegure la continuidad de recursos a las generaciones futuras. Es por esto que planificar en pro de la sostenibilidad, pensando las consecuencias de todas las acciones a largo plazo se hace más necesario, indispensable. Es nuestra responsabilidad propiciar un cambio en una época en la que ya es visible que el modo de vida actual nos está llevando como humanidad a una crisis, que abarca desde desastres ecológicos hasta la falta en lo inmediato de provisión energética y de recursos de todo tipo.

Además de una necesaria política de cuidado y preservación de los recursos, resulta urgente el compromiso y conciencia de cada ciudadano en pos de un cambio en nuestra forma de vida.

En la actualidad el modo en el que se encara la construcción de una vivienda está dirigido a la funcionalidad en el momento de la construcción y a la posibilidad de abaratamiento de la misma tanto en lo económico como en los tiempos de realización. Esto generalmente concluye en un tipo de construcción de ineficiente aislación térmica, con la consiguiente necesidad de utilización de métodos de calefacción activa como la utilización de combustibles fósiles y otros que provocan el acrecentamiento del calentamiento global. El abuso de la utilización innecesaria del agua y de la energía eléctrica, es otro de los pilares para tener en cuenta.

Afortunadamente, existen a nuestro alcance muchas otras opciones que proponen formas de construcción que contemplan estos problemas y dan una solución en varios aspectos que pueden ser de gran aporte para asegurar un futuro sustentable en términos ecológicos.

En este marco se está desarrollando una iniciativa basada en la construcción de una vivienda de tipo Nave Tierra, en la localidad de Villa Llanquin.

Las características son:

- Reutilización de la basura y productos de la zona, para la construcción de la vivienda. Este tipo de vivienda se construye principalmente con desperdicios: cubiertas de autos en desuso, botellas de vidrio y de plástico, latas



## *Legislatura de la Provincia de Río Negro*

de aluminio, etc. También se utilizan adobes, madera y rocas de la zona.

- Reducción del consumo de agua a más del 60%. Además del acopio en cisternas del agua de lluvia, la vivienda posee un circuito de recirculación de aguas grises (derivadas del uso de bachas y bañera) para el inodoro y riego de jardín y huerta.
- Reducción del consumo de combustibles fósiles en un 90% para calefacción.

Para la realización de este tipo de vivienda es indispensable la ubicación de cara al norte (en el hemisferio sur) y la distribución de los espacios. Gran parte de la vivienda se debe cubrir bajo tierra (este, oeste y sur) para la aislación de la misma. Los costos de realización son similares a los de la construcción tradicional, invirtiendo más dinero en mano de obra y reduciendo el costo de materiales por ser su mayoría reciclados o de extracción directa.

Este tipo de viviendas han sido ya desarrolladas por el arquitecto Michael Reynolds, en Taos, Nuevo México, Estados Unidos.

Earthship consiste en una tipología de vivienda solar pasiva construida con materiales naturales y reciclados y totalmente autónoma en su funcionamiento, recoge el agua de lluvia y la almacena para su posterior reutilización e incluye su propio sistema de tratamiento de aguas residuales. Se caracteriza principalmente por el poco o nulo uso de energía en la extracción, transporte y materiales para su construcción, y por lo tanto por el bajo impacto medioambiental asociado.

### 1. Principios básicos de un Earthship

Este tipo de construcción consiste en un tipo de vivienda ideal para climas de temperaturas moderadas a frías. Un Earthship funciona de manera autónoma, ya que puede no estar conectado a la red general eléctrica o a cualquier otro tipo de suministro o red general.

Puede autoabastecerse aprovechando la energía generada.

### 2. La naturaleza de los materiales de construcción de un Earthship



## *Legislatura de la Provincia de Río Negro*

Debe responder a una serie de características respetuosas con el medio ambiente. No deben causar deterioro:

1. Materiales regionales. Utilizar materiales que han sido extraídos a largas distancias requiere del uso de una gran cantidad de energía para su transporte al lugar donde se vaya a utilizar. Esto es lo que hay que evitar puesto que no es sostenible.
2. Materiales fabricados con poca o nula energía. La mayor parte de los materiales de un Earthship deben ser transformados para su uso utilizando muy poca o nula cantidad de energía.
3. Masa térmica. La masa térmica de las paredes de neumáticos reutilizados permite regular la temperatura interior del Earthship de manera natural durante el verano y también el invierno. Otra alternativa para la construcción de los muros de un Earthship consiste en utilizar otros materiales que tengan inercia térmica y que sean densos: hormigón, paja y adobe, sacos de tierra o piedras.
4. Durabilidad. Los materiales que se utilizan para la estructura principal de un Earthship (elementos máxicos), deben tener esta cualidad de manera inherente, sin la necesidad de utilizar otros productos complementarios.
5. Resistencia con capacidad de recuperación (resiliencia). Los terremotos pueden ser un grave problema para la estabilidad de las construcciones, por lo que uno de los requisitos principales debe ser que los materiales tengan la capacidad de sufrir deformaciones pero sin fracturarse durante un suceso de este tipo.
6. Habilidades y técnicas sencillas para su uso e instalación. Un Earthship está diseñado para que las personas que lo construyan no requieran de habilidades difíciles de aprender o de equipos de tecnología avanzada y alto coste económico y energético.

### 3. Funcionamiento de un Earthship

La palabra Earthship se puede traducir como Nave en la tierra. Un nombre muy particular pero que refleja de



## *Legislatura de la Provincia de Río Negro*

manera explícita el objetivo final de esta técnica de construcción. Earthship se fundamenta en la necesidad de construir en armonía con el planeta mediante el uso limitado de los recursos naturales como mecanismo de prevención de su agotamiento. Un concepto muy simple pero a la vez muy inteligente y respetuoso con el medio ambiente.

### 3.1. Los materiales naturales y reciclados para la construcción de un Earthship

Un Earthship se construye con materiales naturales y también reciclados. Los muros estructurales se componen principalmente de neumáticos reutilizados que se rellenan de tierra para formar ladrillos de forma circular de tierra prensada. Con esta técnica se levantan muros de casi un metro de espesor con resistencia suficiente como para construir una vivienda y soportar los esfuerzos necesarios a lo largo de su vida útil. También se utilizan latas de aluminio y botellas recicladas como relleno de los muros formados con neumáticos reutilizados o bien para levantar paredes interiores.

La coronación del muro se resuelve relleno de los neumáticos de hormigón. Para completar la estructura se utiliza madera en las vigas, y hormigón, latas recicladas o también madera en los encuentros.

### 3.2. Confort térmico en un Earthship

La temperatura media dentro de un Earthship es estable a lo largo del año dentro de los espacios habitables. Este tipo de construcción se diseña para aprovechar la masa térmica y la ventilación natural cruzada para regular la temperatura interior. El aire entra por la zona posterior de la vivienda y atraviesa la masa de tierra que modifica su temperatura antes de entrar en el interior de la vivienda. Esta masa de aire se desplaza hacia la zona caliente por donde asciende (efecto chimenea) y sale al exterior a través de los huecos habilitados para ello en el techo del invernadero. Este es el mecanismo de refrigeración natural para los meses más calurosos.

Un Earthship se construye en forma de herradura (forma de U) para garantizar el máximo aprovechamiento de la luz natural y de las ganancias solares durante el invierno con grandes



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

superficies acristaladas orientadas al sur. Las superficies acristaladas en la fachada norte (hemisferio sur) se orientan de forma que la radiación solar forme un ángulo de  $90^\circ$  respecto de la superficie acristalada. Este recurso permite optimizar la radiación solar para que las ganancias solares sean máximas en invierno y mínimas en verano. La inercia térmica de determinados elementos de la vivienda almacenan el calor durante el día y lo emiten durante la noche cuando la temperatura en el exterior empieza a descender. El uso de elementos de sombreado o de otros sistemas como el muro trombe o los lucernarios, son especialmente necesarios en climas más cálidos cuando se precisa bloquear las ganancias solares para mantener el confort térmico interior. En cambio, en zonas más frías el uso de elementos aislados de oscurecimiento de las superficies acristaladas, previene la pérdida de calor hacia el exterior.

La vivienda incorpora aislamiento térmico suficiente en la cara exterior de los muros además de un súper aislamiento en la cubierta para la transmisión de calor hacia el interior durante el verano, mientras que el efecto de inercia térmica también se puede potenciar enterrando parte de la construcción en la tierra.

### 3.3. Aprovechamiento de energías renovables.

Un Earthship se autoabastece porque en general se aprovecha de la energía solar o del viento para generar su propia energía eléctrica que posteriormente se almacena en baterías ubicadas en un espacio especialmente diseñado para ello. La marca registrada Earthship Biotecture (Bio arquitectura nave tierra) ha desarrollado también un módulo prefabricado específico que convierte la corriente continua en alterna. La conexión para su funcionamiento y aprovechamiento también es sencilla. Las placas solares fotovoltaicas y las turbinas eléctricas son los sistemas más comunes en este tipo de construcción para la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Esta electricidad generada in situ se utiliza para aparatos en la vivienda que no sean instalaciones de climatización y refrigeración, puesto que el diseño de la propia arquitectura permite mantener el confort térmico interior de la vivienda sin la necesidad de utilizar equipos de apoyo (sistemas de enfriamiento y calentamiento pasivo).



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

3.4. Sistema de tratamiento de aguas residuales

Un Earthship incluye mecanismos naturales, como humedales e hidropónicos, para el tratamiento del agua residual.

Las aguas grises generadas en el propio Earthship se re-utilizan en las cisternas de los inodoros, después de haber sido tratadas mediante un sistema biológico (celdas botánicas) incorporado en el propio Earthship. El agua gris se oxigena y se filtra a través del uso de bacterias y plantas. El agua finalmente regenerada se recoge en un depósito para su posterior uso.

Las aguas negras se envían a una fosa séptica donde se tratan a través de un proceso de digestión anaeróbica. La diferencia con una fosa séptica convencional consiste en que en un Earthship la fosa séptica se potencia porque se calienta aprovechando la radiación solar. Posteriormente, el agua regenerada se canaliza bien hacia una zona exterior de drenaje para la eliminación de impurezas y contaminantes, o bien hacia un sistema biológico similar al utilizado para la regeneración de aguas grises.

3.5. Aprovechamiento del agua de lluvia y de la nieve

Un Earthship está diseñado para que pueda recolectar el agua de lluvia, de nieve o de condensación para su posterior re-utilización. Esta facultad permite que la vivienda tenga un comportamiento autónomo puesto que no necesita estar conectada a una red general de suministro de agua. Un sistema de depuración natural potabiliza el agua para su consumo y nunca para las cisternas de los inodoros, que se rellenan con aguas grises después de haber sido regeneradas.

Este sistema completo queda integrado en la propia instalación de fontanería de la vivienda. El agua de lluvia o de nieve se recolecta y se almacena en un depósito, desde donde pasa a un módulo que la distribuye para su uso en diferentes servicios y aparatos. El agua gris generada pasa a las celdas botánicas, que una vez re-generada se utiliza para las cisternas de los inodoros. Las aguas negras se envían a la fosa séptica y una vez tratadas se canalizan hacia el exterior, y así se repite de manera continua formando un proceso cíclico.



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

Por lo expuesto hasta aquí solicito a los demás legisladores que acompañen la presente iniciativa.

Por ello:

**Autor:** Arabela Marisa Carreras.



*Legislatura de la Provincia  
de Río Negro*

## **LA LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO**

### **D E C L A R A**

**Artículo 1°.-** De interés ecológico, ambiental, social y político el proyecto en desarrollo de la vivienda de tipo "Nave Tierra (Earthship)", diseñada por la empresa Earthship Biotecture en la localidad de Villa Llanquin e impulsado por un grupo de voluntarios en el marco del proyecto "Navetierra MDQ".

**Artículo 2°.-** De forma.