

PROYECTO GAIA (VI Y VII)

Las 7 viviendas más avanzadas de España

GAIA 6

Toledo
145'20 m²
152.000 euros

Objetivos más importantes

- Realizar nuevas propuestas formales, a base de composiciones dinámicas de muros de carga de alta inercia térmica.
- Proyectar una vivienda con alto grado de industrialización (casi el 100%).
- Proyectar una vivienda de diseño singular para su promoción masiva.
- Demostrar que el sistema de calefacción mas económica y eficaz para una vivienda bioclimática es a base de radiadores eléctricos, con tarifa nocturna.

Solución Arquitectónica

Se pretende realizar un prototipo de vivienda, con diseño singular y alto valor añadido, para su promoción masiva.

La vivienda se desarrolla en tres niveles. La planta baja es la zona de día, la primera planta los dormitorios de los niños, y la última planta el dormitorio-sala de los padres.

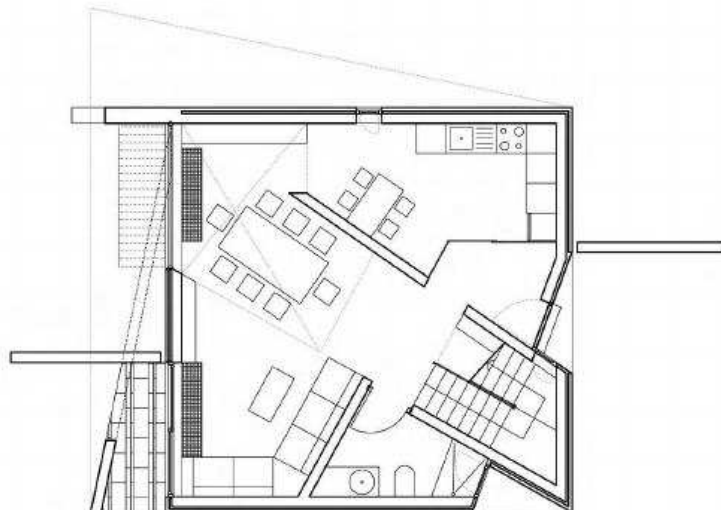
Un patio cubierto de tres alturas atraviesa la vivienda de arriba abajo, dotándola de comunicación vertical, y permitiendo su refresco en verano.

Análisis Sostenible

1. Optimización de recursos

1.1. Recursos Naturales

Se aprovechan al máximo recursos tales como el sol (para calentar la vivienda), la brisa, el agua y la tierra (para refrescar la vivienda), el agua de lluvia (para riego del jardín y las cisternas de los baños),..... Por otro lado, se han instalado dispositivos economizadores de agua en los grifos, duchas y cisternas de los inodoros.



1.2. Recursos fabricados

Los materiales empleados se aprovechan al máximo, disminuyendo posibles residuos, mediante un correcto proyecto, una gestión eficaz, y sobre todo, porque cada componente del edificio se ha construido de forma individual en fábrica.

1.3. Recursos recuperados, reutilizados y reciclados

Todos los materiales del edificio pueden ser recuperables, incluidos todos los elementos de la estructura. De este modo, se pueden reparar fácilmente, y volverse a utilizar en el mismo edificio, o en cualquier otro.

Igualmente, se ha potenciado la utilización de materiales reciclados y reciclables.

2. Disminución del consumo energético

2.1. Construcción

El edificio se ha construido con un consumo energético mínimo. Los materiales utilizados se han fabricado con una cantidad mínima de energía, ya que todos sus componentes se realizan en fábrica, con un control absoluto. Por otro lado, el edificio se construye con muy pocos recursos auxiliares, por estar completamente industrializado.

2.2. Uso

Debido a sus características bioclimáticas, la vivienda tiene un consumo energético convencional muy bajo. La vivienda se calienta por efecto invernadero y por un sistema de calefacción a base de acumuladores eléctricos, con tarifa nocturna. El agua caliente se genera por medio de captosres solares térmicos. La vivienda se refresca mediante sistemas arquitectónicos geotérmicos y pulverizando agua, y no necesita sistemas mecánicos de acondicionamiento, por lo que no consume energía para refrescarse.

2.3. Desmontaje

La gran mayoría de los materiales utilizados pueden recuperarse con facilidad. Por otro lado, el edificio se ha proyectado para que tenga una durabilidad indefinida, ya que todos los componentes del edificio son fácilmente recuperables, reparables y sustituibles.

3. Utilización de fuentes energéticas alternativas

La energía utilizada es de dos tipos: solar térmica (dos captosres solares para el A.C.S., y evaporación de agua para refresco de aire), y geotérmica (sistema de refresco del aire aprovechando las bajas temperaturas existentes bajo tierra, en las galerías inferiores al forjado sanitario de la vivienda).



4. Disminución de residuos y emisiones

La vivienda no genera ningún tipo de emisiones y tampoco genera ningún tipo de residuos, excepto orgánicos. Parte de estos residuos domésticos se utilizan de nuevo tratándolos convenientemente (aguas grises para el riego del jardín). Por otro lado, durante la construcción de la vivienda apenas se han generado residuos.

5. Mejora de la salud y el bienestar humanos

Todos los materiales empleados son ecológicos y saludables, y no tienen ningún tipo de emisiones que puedan afectar la salud humana. Del mismo modo, la vivienda se ventila de forma natural, y aprovecha al máximo la iluminación natural (no puede utilizarse iluminación artificial mientras exista iluminación natural); lo que crea un ambiente saludable y proporciona la mejor calidad de vida posible a los ocupantes del edificio.

6. Disminución del precio del edificio y su mantenimiento

La vivienda ha sido proyectada de forma racional, y la mayoría de sus componentes son industrializados, eliminando partidas superfluas, innecesarias o gratuitas, lo cual permite su construcción a un precio muy reducido, a pesar del equipamiento ecológico que incorpora. Del mismo modo, la vivienda apenas necesita mantenimiento: limpieza habitual, y tratamiento bianual de la madera a base de aceites vegetales.

Materiales ecológicos

1. Cimentación y estructura

Muros prefabricados de dos hojas y ais-

lamiento. La hoja interior constituye el muro de carga de hormigón armado de 15 cm. de grosor (con alta inercia térmica). La hoja exterior es de hormigón armado prefabricado aligerado de 6 cm. En el interior de la doble hoja existe una capa de aislamiento de cáñamo de 5 cm. y una cámara de aire ventilada de 3 cm. En algunos lugares de la fachada se ha sustituido el panel exterior de hormigón, por una fachada ventilada a base de madera de lpe tratada con aceites vegetales. El forjado se ha realizado a base de placas de hormigón armado prefabricado.

2. Acabados exteriores

Pintura a los silicatos. Tablas machihembradas y rastreladas, de madera lpe, termotratadas y tintadas con aceites vegetales.

3. Acabados interiores

Pinturas vegetales. Solados de parquet de contrachapado de bambú. Puertas de tablero doble de bambú contrachapado, y tratado con aceites vegetales.

4. Cubierta

Cubierta ajardinada, con un espesor medio de 30 cm. de tierra. Cubierta inclinada a base de tablero sándwich compuesto por: tablero superior de Viroc (virutas de madera y cemento) de 13 mm, tablero inferior de contrachapado de abedul de 13 mm, y aislamiento interno de fibra de cáñamo de 10 cm. de espesor. Recubrimiento a base de una lamina de caucho, y un recubrimiento de chapa de zinc.

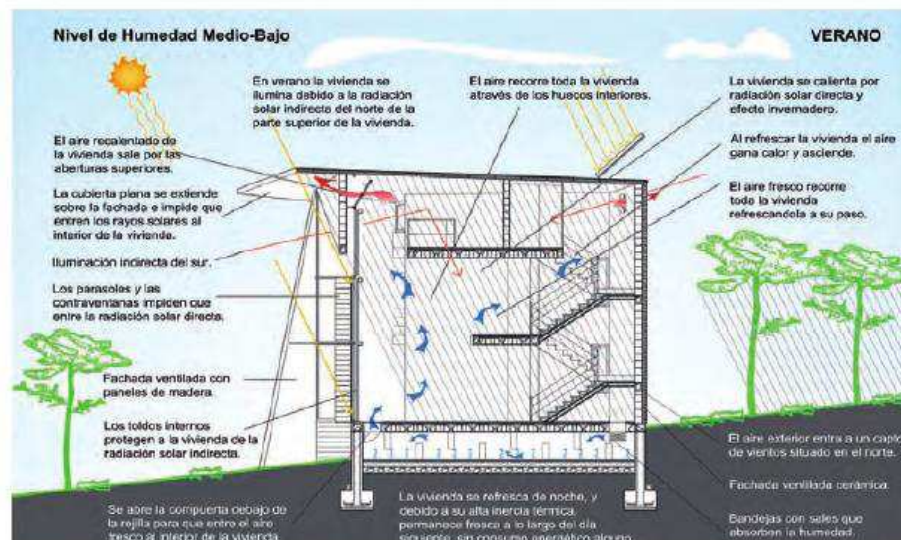
5. Otros

Tuberías de agua de polipropileno. Tuberías de desagüe de polietileno. Electro-

domésticos de alta eficiencia energética. Encimeras de cocina de Silestone anti-bacterias. Tabiques y suelos de vidrio de altas prestaciones (anti-scratch, antideslizante, fácil limpieza, serigrafía especial,...). Carpintería de madera de Iroco tratada con aceites vegetales. Toldos de lona de algodón. Protecciones solares de madera maciza de lpe, tratada con aceites vegetales. Todas las maderas utilizadas tienen un certificado de procedencia con tala selectiva y tratamiento ecológico (FSC).

Innovaciones más destacadas

- Triple piel en los cerramientos de la fachada sur (cámara a base de paneles de hormigón, contraventanas corredizas, cristaleras protegidas, toldos interiores). Esta triple piel permite regular al máximo la capacidad de protección solar de la vivienda, y la capacidad de aprovechamiento solar bioclimático.
- Sistema prefabricado de estructura portante a base de muro doble (muro de carga y muro de recubrimiento), que permite el desmontaje total de la vivienda, con el fin de facilitar la reparación o reutilización de todos sus componentes, incluida la propia estructura.



GAIA 7

Barcelona
150 m²
70.000 euros

Objetivos más importantes

- Realizar una vivienda a base de contenedores
- Construcción a base de elementos recuperables y reutilizables, empleando tan solo materiales recuperados, reutilizados y reciclados.
- Realizar una vivienda autosuficiente, con consumo energético cero.
- Sistema constructivo que permite la eliminación de los residuos
- Soluciones constructivas que permitan la reutilización absoluta de todos los componentes del edificio
- Mostrar una unidad de vivienda flexible, reconfigurable y ampliable
- Construir una vivienda de alta calidad y bajo coste económico

Solución Arquitectónica

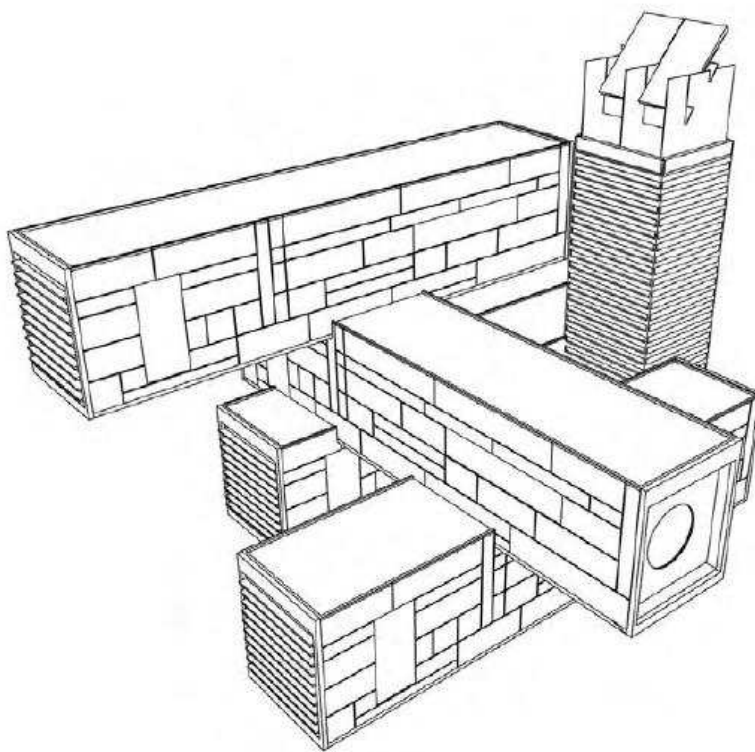
La vivienda se construye a base de 6 contenedores de puerto (de 40 pies de longitud), con una superficie total de 150 m².

El conjunto de seis contenedores se ha dispuesto de tal modo que se forma un espacio central de doble altura, a modo de patio. Toda la vivienda está volcada a este espacio central, por lo que no se pierde ninguna superficie en forma de pasillos o distribuidores. Este espacio constituye el salón de la vivienda.

La planta baja de la vivienda alberga la cocina, el salón-comedor-estar, un baño y un estudio. La planta primera alberga dos dormitorios y dos baños. La planta segunda alberga un dormitorio.

Los espacios se han distribuido con el fin de sacar el máximo partido a los contenedores que le dan forma, con el fin de lograr la máxima funcionalidad posible y el mayor nivel de confort de sus ocupantes.

La cocina tiene un diseño muy especial ya que todo su mobiliario es precisamente eso, móvil. Los diferentes electrodomésticos están incluidos en módulos independientes, de tal modo que pueden lograrse tipologías completamente diferentes en el mobiliario de



la cocina, dependiendo de las necesidades concretas, y del espacio disponible. Estos módulos pueden deslizarse, y ensamblarse entre sí, simplemente por presión.

Los sanitarios de los baños son también muebles (móviles) y reubicables. La bañera, los lavabos y las duchas pueden desplazarse, e incluso salir del espacio de baño.

Análisis Sostenible

1. Optimización de recursos

1.1. Recursos Naturales.

Se aprovechan al máximo recursos tales como el sol (para calentar la vivienda), la brisa y la tierra (para refrescar la vivienda y para rellenar las cubiertas ajardinadas), el agua de lluvia (para riego del jardín y las cisternas de los baños), lana de oveja y cáñamo (para los aislamientos),... Por otro lado, se han instalado dispositivos economizadores de agua en los grifos, duchas y cisternas del complejo.

1.2. Recursos fabricados

Los materiales empleados se aprovechan al máximo, sin generar residuo alguno (siguiendo una nueva sintaxis arquitectónica: "la belleza de lo imperfecto"). Por otro lado, los pocos residuos generados, se han utilizado en la construcción de la propia vivienda.

1.3. Recursos recuperados, reutilizados y reciclados

La vivienda se ha construido utilizando exclusivamente materiales recuperados, reutilizados y reciclados.

Recuperados: contenedores desechados de puerto, lana de oveja para aislamiento, cáñamo, perfiles metálica, mosaico a base de residuos de Silestone, mosaico, tableros de fibra de madera, tableros aglomerados, recubrimiento de cubierta a base de residuos de vidrio, paneles decorativos a base de residuos de vidrio y canicas usadas, lavadora- frigorífico y horno (reestructurados a base de cartón), terrizo a base de residuos de vidrio, etc.

Reutilizados: perfiles metálicos de la escalera, vigas de cubierta inclinada, paneles de cubierta inclinada, rastreles del interior de los contenedores, rastreles del exterior (antes palés para el transporte de materiales), elementos decorativos, mobiliario a base de elementos laminares, lámpara central, adoquines de mármol, electrodomésticos, sanitarios antiguos, etc.

Reciclados: vidrio, polietileno y polipropileno de tubos, elementos metálicos, Silestone, mosaico, paneles de zinc, césped artificial, etc.

2. Disminución del consumo energético

2.1. Construcción

La vivienda se ha construido con un consumo energético mínimo, en un plazo de



siete semanas. Los materiales utilizados se han fabricado con una cantidad mínima de energía. Por otro lado, la vivienda se ha construido sin apenas recursos auxiliares, y con muy poca mano de obra.

2.2. Uso

Debido a sus excepcionales características bioclimáticas, la vivienda tiene un consumo cero de energía convencional no renovable. La vivienda se calienta por efecto invernadero y por un sistema de calefacción por suelo radiante alimentado por 7 captadores solares térmicos (que también proporcionan el agua caliente sanitaria necesaria). No es necesaria caldera de apoyo, debido a la enorme inercia térmica, y la generación geotérmica de calor.

Por otro lado, los edificios se refrescan por medio de sistemas arquitectónicos bioclimáticos, por lo que no tienen consumo energético alguno.

2.3. Desmontaje

Todos los materiales utilizados en GAIA 7 pueden recuperarse con facilidad (una vez superada la vida útil del edificio), para volverse a utilizar en la construcción de otra vivienda. Y ello se debe a los especiales sistemas empleados para su montaje en seco.

Todos estos sistemas han sido diseñados por Luis de Garrido, exclusivamente para estas viviendas.

Suelos:

- Vidrios simplemente apoyados y encastrados por presión
- Parquet de Silestone colocado en seco
- Paneles de mosaico sobre tablero aglomerado, ensamblados en seco
- Parquet de bambú colocado por presión
- Paneles de contrachapado y polietileno
- Paneles de restos de Silestone, ensamblados en seco

Paredes:

- Paneles de Trespa atornillados
- Paneles de vidrio doble relleno de material decorativo
- Paneles de vidrio doble relleno de aislamiento
- Paneles de vidrio templado decorativo
- Paneles de plak'up retroiluminados
- Paneles de tablero aglomerado
- Paneles de contrachapado de bambú
- Paneles de yeso-celulosa pintados
- Paneles de zinc

Techos:

- Paneles de contrachapado de bambú

- Paneles sandwich de contrachapado de abeto

Todos estos elementos se pueden recuperar para montarse de nuevo en otro edificio. Por supuesto, se pueden recuperar hasta los rastreles y elementos de fijación y sujeción. La reutilizabilidad es absoluta en GAIA 7. Cabe destacar el original diseño de parquet colocado en seco de Silestone, los paneles de suelo reubicables a base de restos de la fabricación de Silestone, y paneles de vidrio doble decorativos y aislantes.

Por todo ello, se puede decir que GAIA 7 tiene un ciclo de vida infinito. De este modo, no tiene sentido hablar de desmontaje, sino de mantenimiento continuado, con muy bajo consumo energético.

3. Utilización de fuentes energéticas alternativas

La energía utilizada es de tres tipos: solar térmica (captadores solares para el A.C.S. y la calefacción por suelo radiante, y evaporación de agua para refresco de aire), solar fotovoltaica (para generar la electricidad que necesita la vivienda), y geotérmica (sistema de refresco del aire aprovechando las bajas temperaturas existentes bajo tierra, en las galerías subterráneas).

Debido al bajo consumo energético, y los sistemas de generación de energía renovable que incorpora, GAIA 7, es una vivienda totalmente autosuficiente.

4. Disminución de residuos y emisiones

La vivienda no genera ningún tipo de emisiones, y tampoco genera ningún tipo de residuos, excepto orgánicos. Parte de estos residuos domésticos se utilizan de nuevo tratándolos convenientemente (aguas grises para el riego del jardín). Por otro lado, durante la construcción de los edificios no se ha generado ningún tipo de residuos (se han utilizado todos).

5. Mejora de la salud y el bienestar humanos

Todos los materiales empleados son ecológicos y saludables, y no tienen ningún tipo de emisiones que puedan afectar la salud humana. Del mismo modo, la vivienda se ventila de forma natural, y aprovecha al máximo la iluminación natural (no puede utilizarse iluminación artificial mientras exista iluminación natural); lo

que crea un ambiente saludable y proporciona la mejor calidad de vida posible a sus ocupantes.

Hay que hacer constar que, debido a las perforaciones laterales de los contenedores utilizados, no se induce ningún "efecto condensador", ni se crea ningún efecto "jaula de Faraday", por lo que la vivienda mantiene el equilibrio electromagnético natural del entorno.

6. Disminución del precio del edificio y su mantenimiento

La vivienda ha sido proyectada de forma racional, optimizando los recursos empleados, y utilizando materiales recuperados, reutilizados y reciclados. Todo ello permite su construcción a un precio muy reducido, a pesar del equipamiento ecológico que incorpora. Del mismo modo, la vivienda necesita muy bajo mantenimiento: limpieza habitual, y tratamiento bianual de la madera a base de aceites vegetales.

Innovaciones más destacadas

- Construcción realizada exclusivamente a base de materiales recuperados, materiales reciclados y residuos.
- Estructura arquitectónica y portante realizada a base de contenedores portuarios desechados.
- Máximo nivel de Sostenibilidad en una construcción.
- Vivienda autosuficiente, con un consumo energético cero.
- Estructura arquitectónica flexible, ampliable, readaptable y reubicable.
- En la construcción de la vivienda no se han generado residuos.
- Reutilizabilidad total de todos los componentes arquitectónicos. En el desmontaje no se generará ningún residuo.
- Iluminación a base de leds.
- Precio realmente muy reducido.
- Solución flexible al problema social de accesibilidad a la vivienda.

LUIS DE GARRIDO

Doctor arquitecto, doctor informático, máster en Urbanismo.

Profesor invitado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). USA.

Presidente de la Asociación Nacional para la Arquitectura Sostenible (ANAS). Director del Máster en Arquitectura Sostenible (MAS) degarrido@ono.com