



EFFICIENT AND PASSIVE MEDITERRANEAN HOUSE IN THE 21ST CENTURY



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

Alberto García Marín
Jorge Barrios Corpa
E.T.S. de Arquitectura. Universidad de Málaga
Juan de la Casa Higuera
Jorge Aguilera Tejero
E.Politécnica Superior. Universidad de Jaen
Javier Terrados Cepeda
E.T.S. de Arquitectura. Universidad de Sevilla

EFFICIENT AND PASSIVE MEDITERRANEAN HOUSE IN THE 21ST CENTURY



1. – INTRODUCCIÓN COMPETICIÓN SOLAR DECATHLON EUROPE 2012

Solar Decathlon es una **competición internacional**, donde 20 universidades de todo el mundo son seleccionadas para: **construir** su prototipo de vivienda, ser **visitado**, sometido a **10 pruebas y evaluados** por diversos jurados internacionales premiando la casa más **confortable, sostenible y energéticamente eficiente**. En EEUU los prototipos se exponen en el Mall de Washington.

Solar Decathlon 2002 14 equipos
Washington D.C. >100.000 visitantes

Solar Decathlon 2005 18 equipos
Washington D.C. >150.000 visitantes

Solar Decathlon 2007 20 equipos
Washington D.C. >200.000 visitantes

Solar Decathlon 2009 20 equipos
Washington D.C. >250.000 visitantes





2. - EQUIPO ANDALUCIA TEAM Y PATROCINADORES

Andalucía Team lo componen **4 Universidades andaluzas**, las tres Escuelas de Arquitectura (Málaga, Sevilla y Granada) y la Escuela Politécnica de Jaén.

Es un equipo **multidisciplinar**, compuesto por profesores especializados y alumnos de cada universidad, que son los protagonistas a la hora de montar la casa y explicarla tanto al jurado como a los visitantes.

La candidatura conjunta de 4 Escuelas Andaluzas, tiene como uno de los objetivos fundamentales: Situar a **Andalucía** como marco de **referencia** en el campo de **investigación y construcción de vivienda sostenible y autosuficiente**.



2. - EQUIPO ANDALUCIA TEAM Y PATROCINADORES

Andalucía Team es un equipo de investigación **apoyado** por las 4 **universidades**, por las **Instituciones públicas y empresas privadas**, estas en algunos casos patrocinando únicamente materiales, en otros montaje y mano de obra, y en otros ambas cosas.





Patrocinadores Privados

Patrocinadores Públicos





Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

What is Solar Decathlon?

Solar Decathlon Europe is an **international competition** in which 20 universities from around the world are selected to build a prototype of self-sufficient solar house, subject to **10 tests** to be evaluated by a prestigious jury.

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

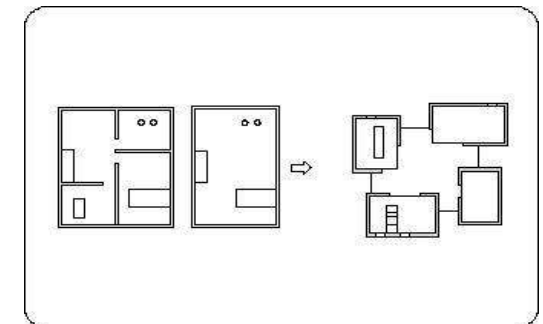
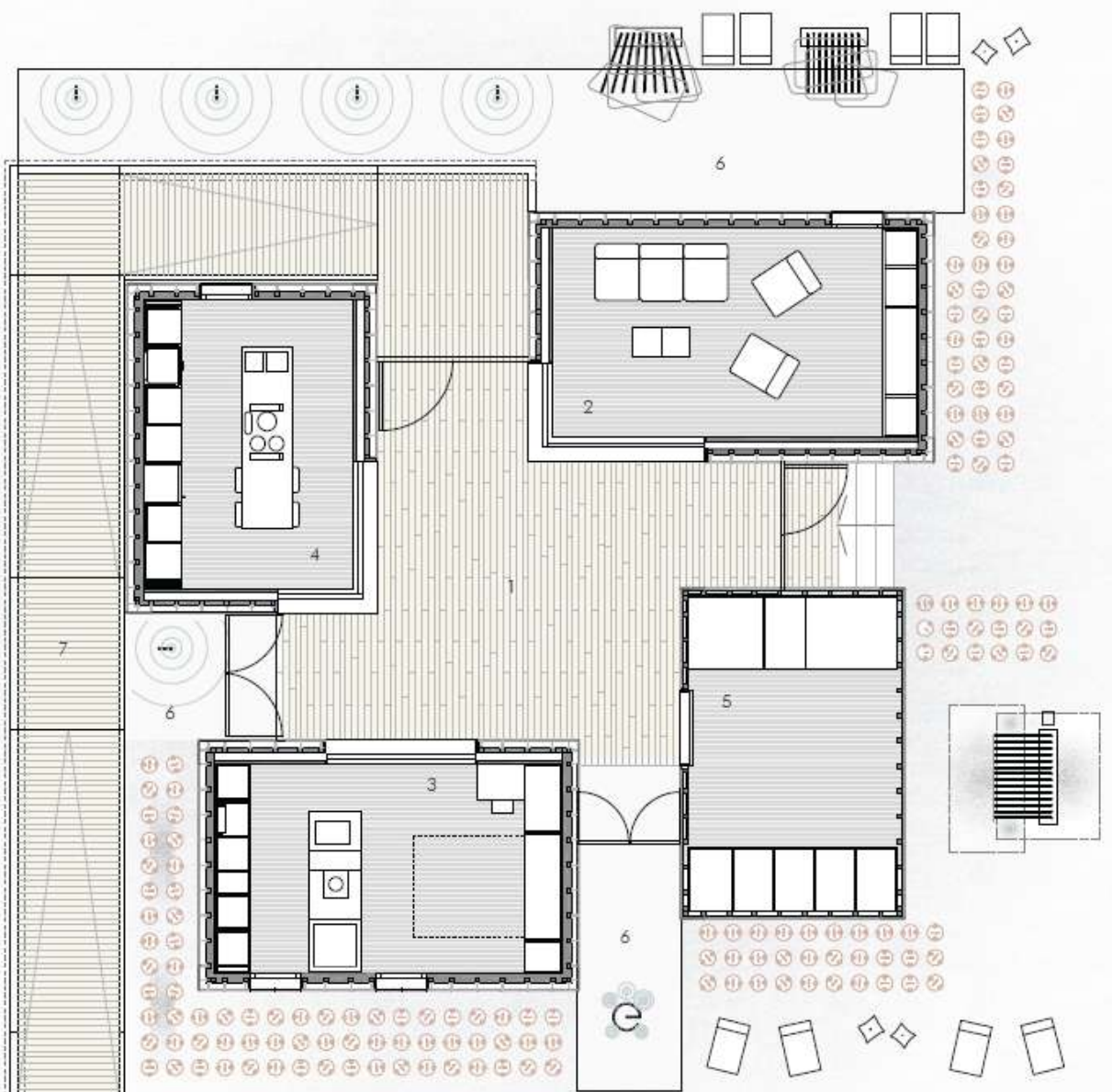
1. Patio 2.12

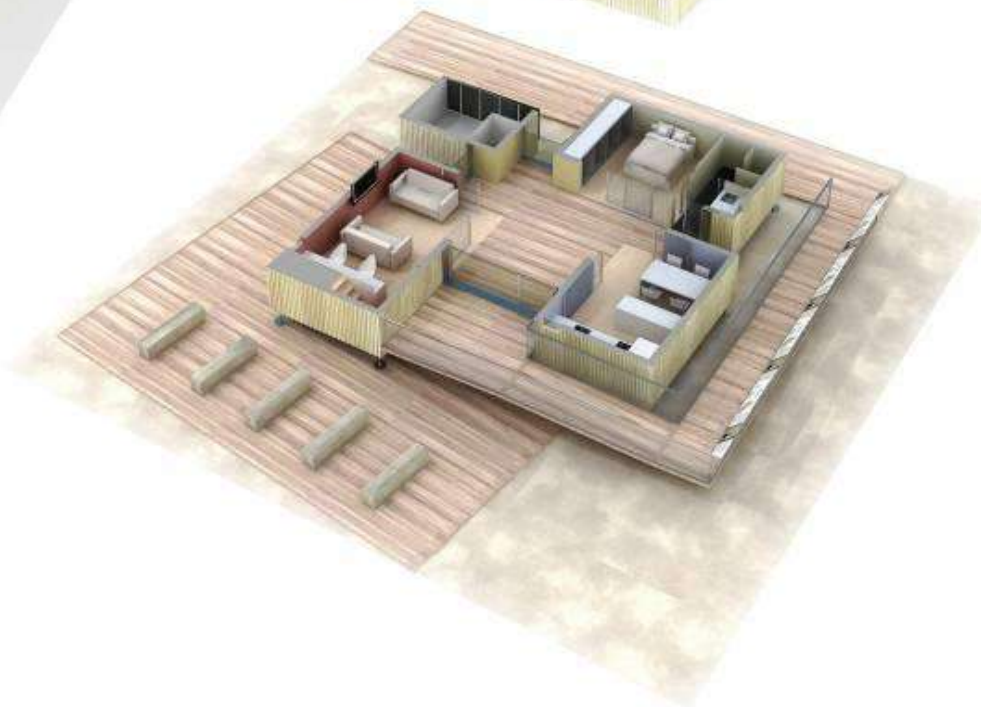
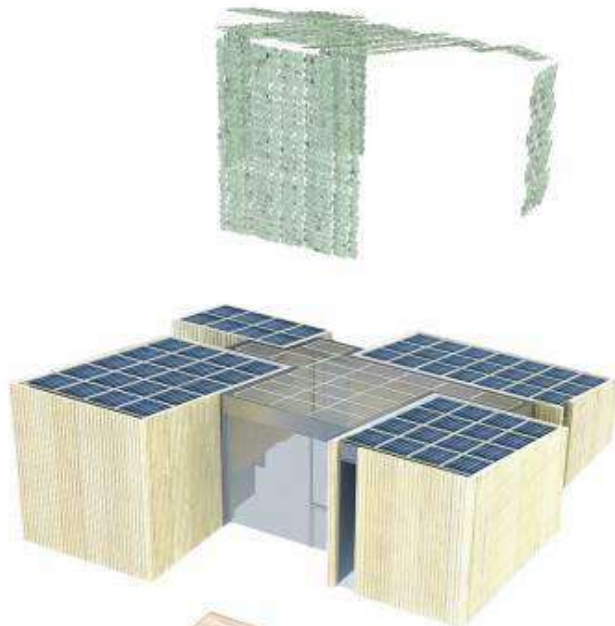
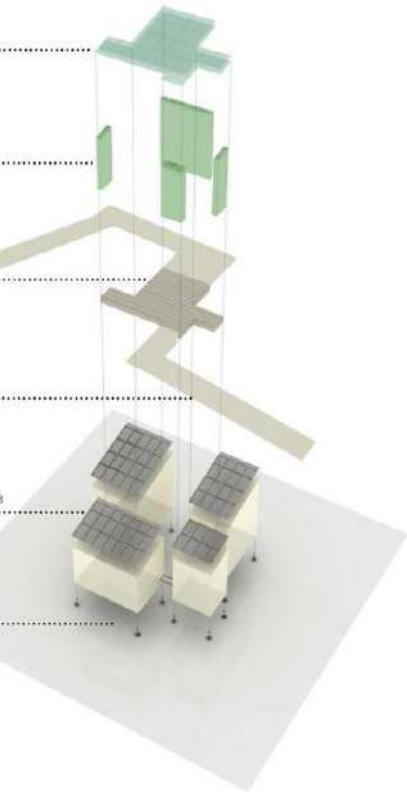
1.1 The house

The **Patio 2.12** house is a **modular, low cost prefabricated** housing solution, energetically self-sufficient.

The project consists in a **kit of prefabricated modules**, which contain habitable rooms standing around a courtyard, which acts as the linking space between the modules.

Each of these modules are **energetically self-sufficient**, in addition, they are spatially and constructively independent.





S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

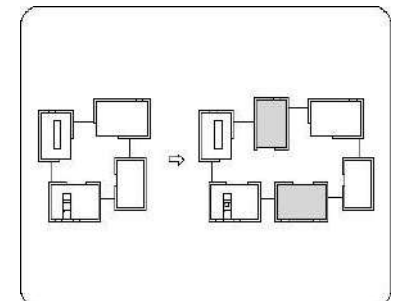
1.1 The house

The prototype develop a **lightweight precast modular system** composed by **fixed modules** connected via an elastic and **variable space, the patio.**

The courtyard (Patio) is the heart of the home.

We propose the concept of "**open industrialized system**" that comes from a spatial and constructive precast modular system, **allowing change and adapt** to different configurations, places or different uses.

This offers the users a **flexible and adaptable housing** according to their needs, which may change over the time.



S.I.V.E.R

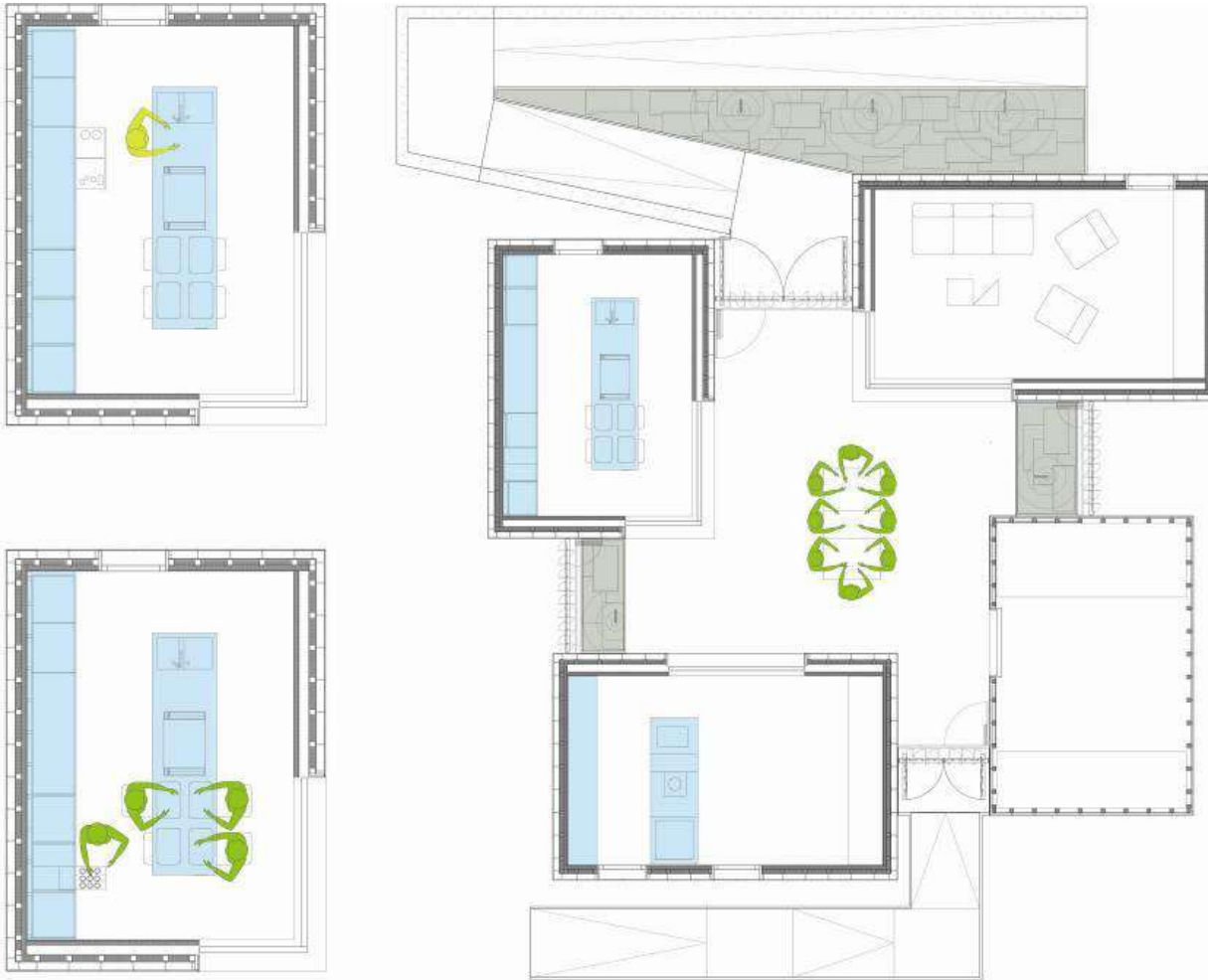
patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.1 The house

Interior of the prefabricated modules organized by **technological Islands**, which are fully prefabricated and compact elements comprising all components necessary for proper operation.

The bedroom module is organized by a technological island which is a **fully equipped bathroom**. This technological island is **finished in a workshop** and then we just need to place it inside the habitable module, in the desired position, changing his use.







S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

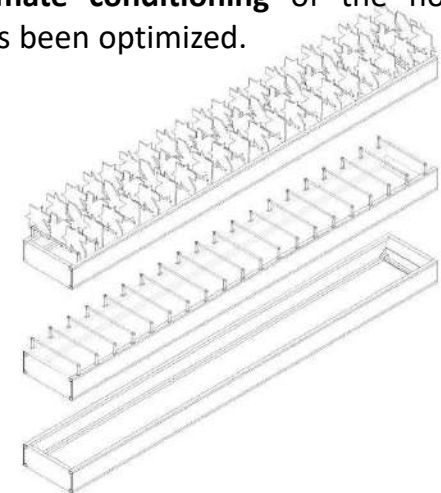
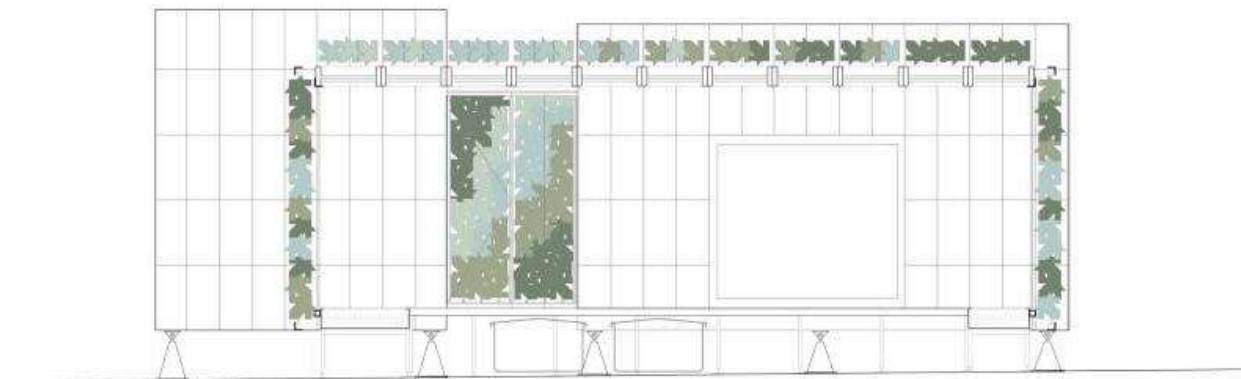
1.1 The house

In the patio, an **artificial vegetation shading** has been proposed, similar to the Mediterranean patios, made however, with new materials, forms and technology.

It is composed by **two layers**:

1. A **glazed mobile layer**, which can be opened or completely closed.
2. Another layer composed of **adjustable slats** which resemble geometrical shapes of vine leaves.

By controlling these two layers, the **climate conditioning** of the house has been optimized.





S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.1 The house

The architectural design of the spaces and building systems reflect both **bioclimatic strategies** as well as **integration of systems**, facilities and innovative projected technologies.

It has been developed a fully equipped **Photovoltaic system of energetically self-sufficient modules.**





Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.2 Industrialization: medium scale prefabrication

The **structure** is formed by a light **wooden prefabricated system** by means of the **Balloon frame system**, which reduces and optimizes the size of the profiles, and more importantly, allows a **quick assembly**. The structure of all four modules can be assembled in 1,5 days.







Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

patio^{2.12}

1.2 Industrialization: medium scale prefabrication

This is a system of intermediate scale prefabrication. The whole house is prefabricated in 2 and 3 dimensions. In 2 dimensions the Patio, and 3 dimensions the habitable modules, that can adjust well to road transport.







Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.2 Industrialization: medium scale prefabrication

The **footings** of the house on the ground are provided by special pieces with adjustable height, to accommodate to the topographic conditions of any place.

These prefabricated foundation enable to restore the initial conditions of the land once the housing has been removed for placement, elsewhere, **without leaving any trace** of their existence.

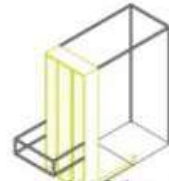




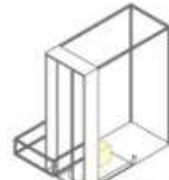
BASIC CONFIGURATION



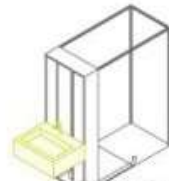
Structure



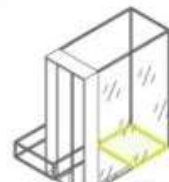
Installation pack and storage



Basic suspended watercloset



Washbasin with basic faucet



Shower with screens



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.2 Industrialization: medium scale prefabrication

The house is **produced in series** with independent modules in the **assembly line**.

Following our learnings from the advanced automotive industry, the concept of **customize design** was incorporated. The user is able to customize the prototype with a catalogue of options.



S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.2 Industrialization: medium scale prefabrication

The house is produced in series with independent modules in the assembly line.

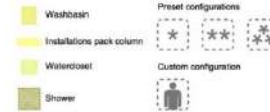
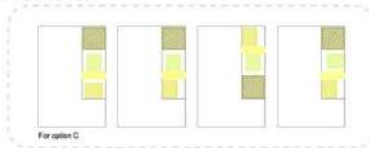
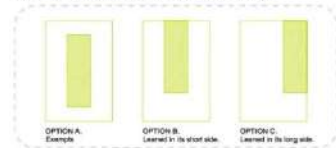
We learn from the advanced automotive industry, incorporating the concept of **customize design**. The user can customize his house with a catalog of options.



CONFIGURE YOUR BATH CAPSULE IN JUST 3 STEPS Learning from cars. Choose the option that better adapts to your needs.

STEP 1. How will the capsule arrange in the stay?

STEP 2. How will the sanitary elements arrange in the capsule?



STEP 3. Choose a preset accessories configuration or customize your own configuration.

BASIC CONFIGURATION

- Structure
- Installation pack and storage
- Basic suspended watercloset
- Washbasin with basic faucet
- Shower with screens

ECONOMIC RANGE CONFIGURATION

- Basic configuration
- Mirror
- Silk-screen printed screens
- Booth

HIGH RANGE CONFIGURATION

- Economic range configuration
- Darker screens
- Hidden faucet
- Radio
- Hidden watercloset
- Integrated lighting
- Increase mirror
- High range shower sprayer
- Compartmentation

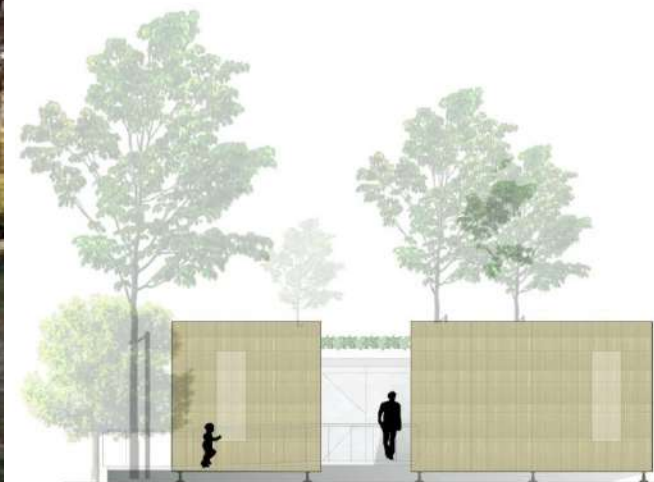
CUSTOM CONFIGURATION

- Basic configuration
- Optional elements:
 - Mirror
 - Radio
 - Silk-screen printed screens
 - Booth
 - Hidden faucet
 - Increase mirror
 - Hidden watercloset
 - Extra plugs
 - Darker screens
 - Integrated lighting
 - High range shower sprayer
 - Compartmentation

3.1 – INNOVACIÓN

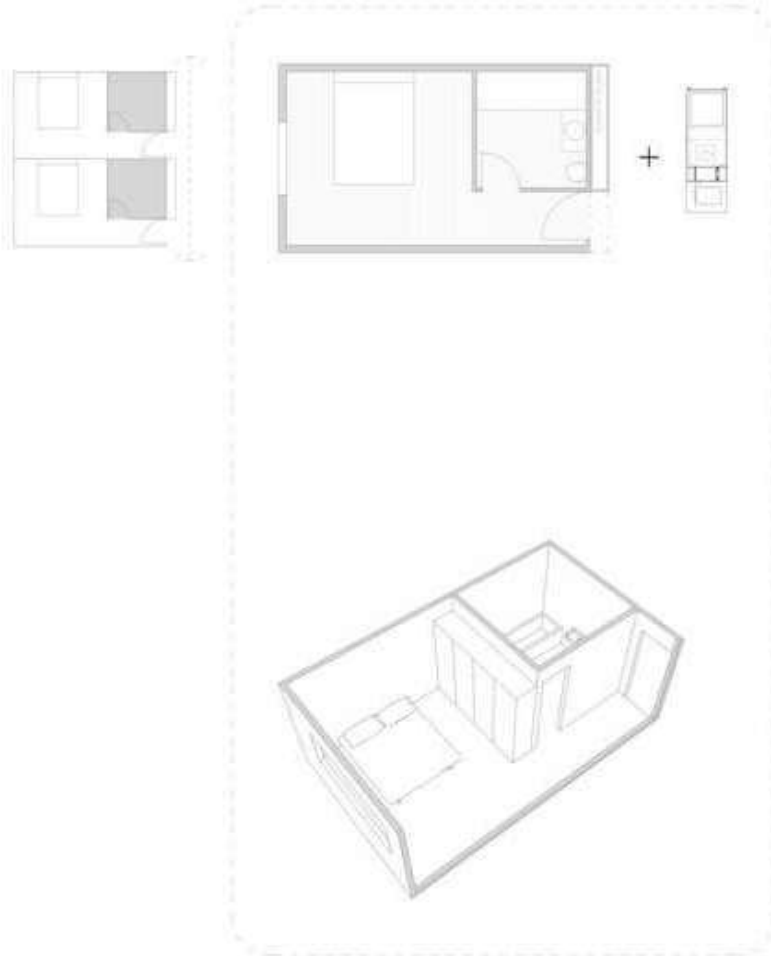
Industrialización

El **sistema modular** que proponemos puede **adaptarse a gran diversidad de usos**, por ejemplo alojamientos rurales dentro de espacios protegidos, dado que los **módulos no dejan huella** en el paisaje.





Planta tipo

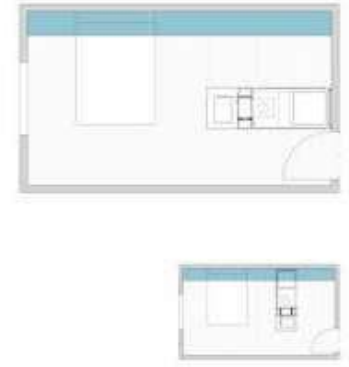


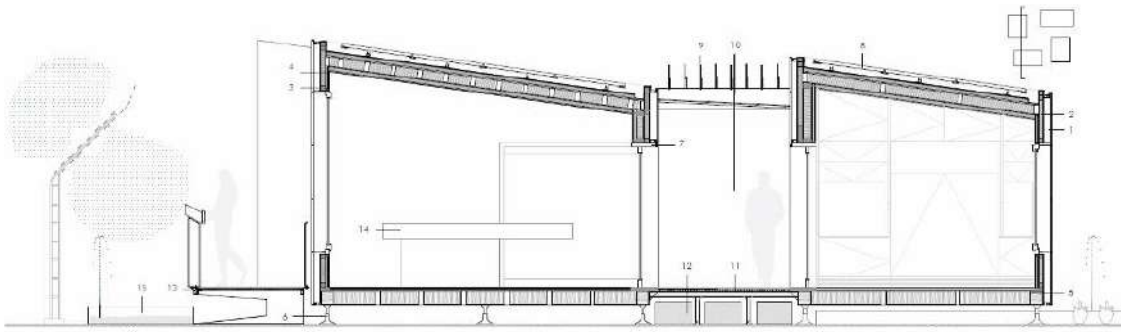
Perspectiva tipo

Opción 1



Opción 2





Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.3 Sustainability, ecology and energy efficiency

Bioclimatic strategies:

- Passive cooling through evapotranspiration.

- Passive ventilation using solar chimney.

- Zoning and form factor control.

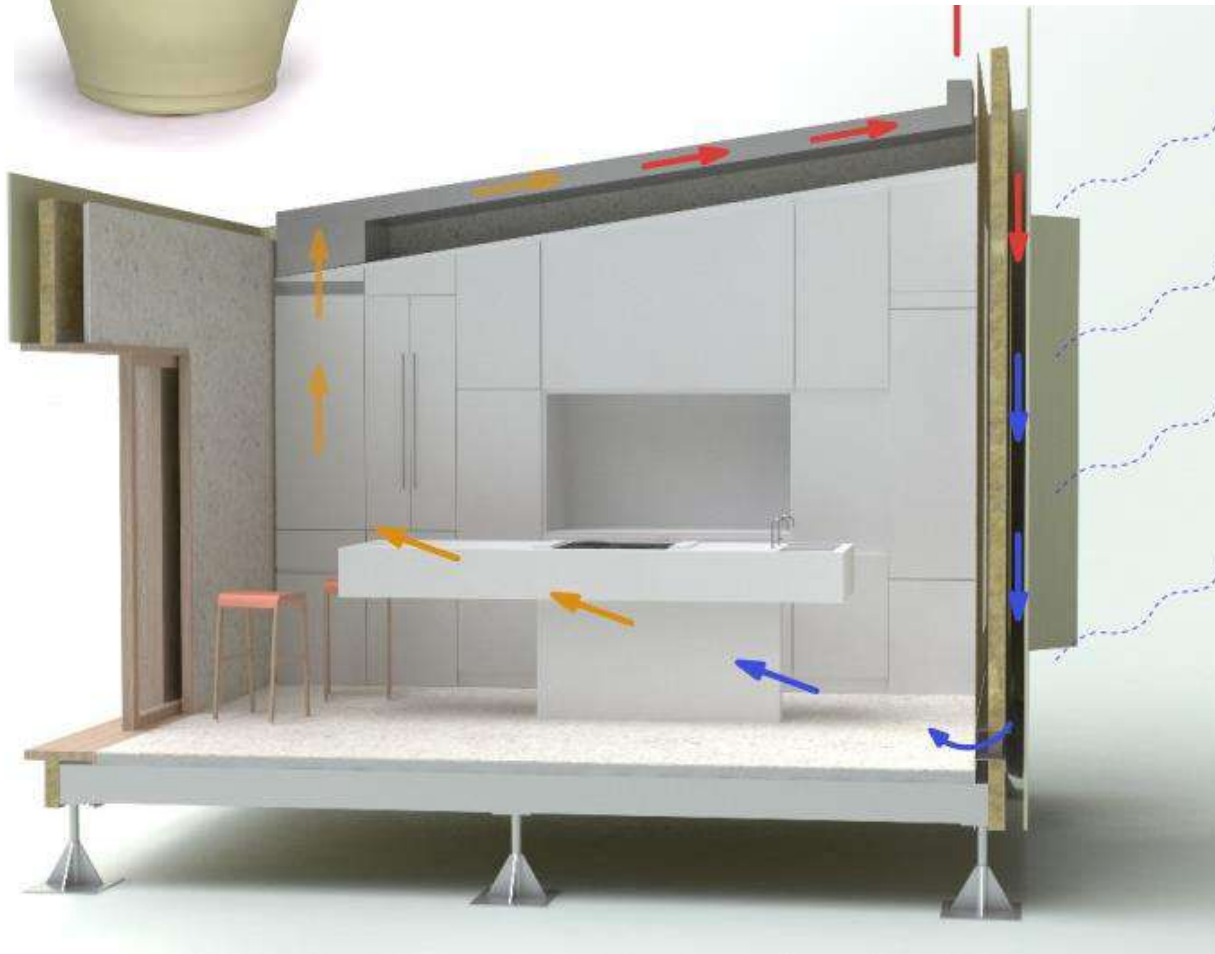
- The courtyard as "buffer space"

- Efficient use of materials and building systems.

- Optimal design of the coating and lighting.

- Pre-conditioning air cooling using water ponds.





Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.3 Sustainability, ecology and energy efficiency

EVAPORATIVE COOLING.

The **breathable ceramic** features an inner **watering system**, the ceramic plates are humidified and the external heat evaporates the water.

As the water evaporates absorbs energy from the air chamber which cools down, the cold air is brought the rooms through adjustable automated air gates, thus producing a convection current which circulates air to the solar chimney grid.

The lightweight ceramic coating becomes an “active material” by means of an evaporative cooling system: the “Botijo Effect”.



S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

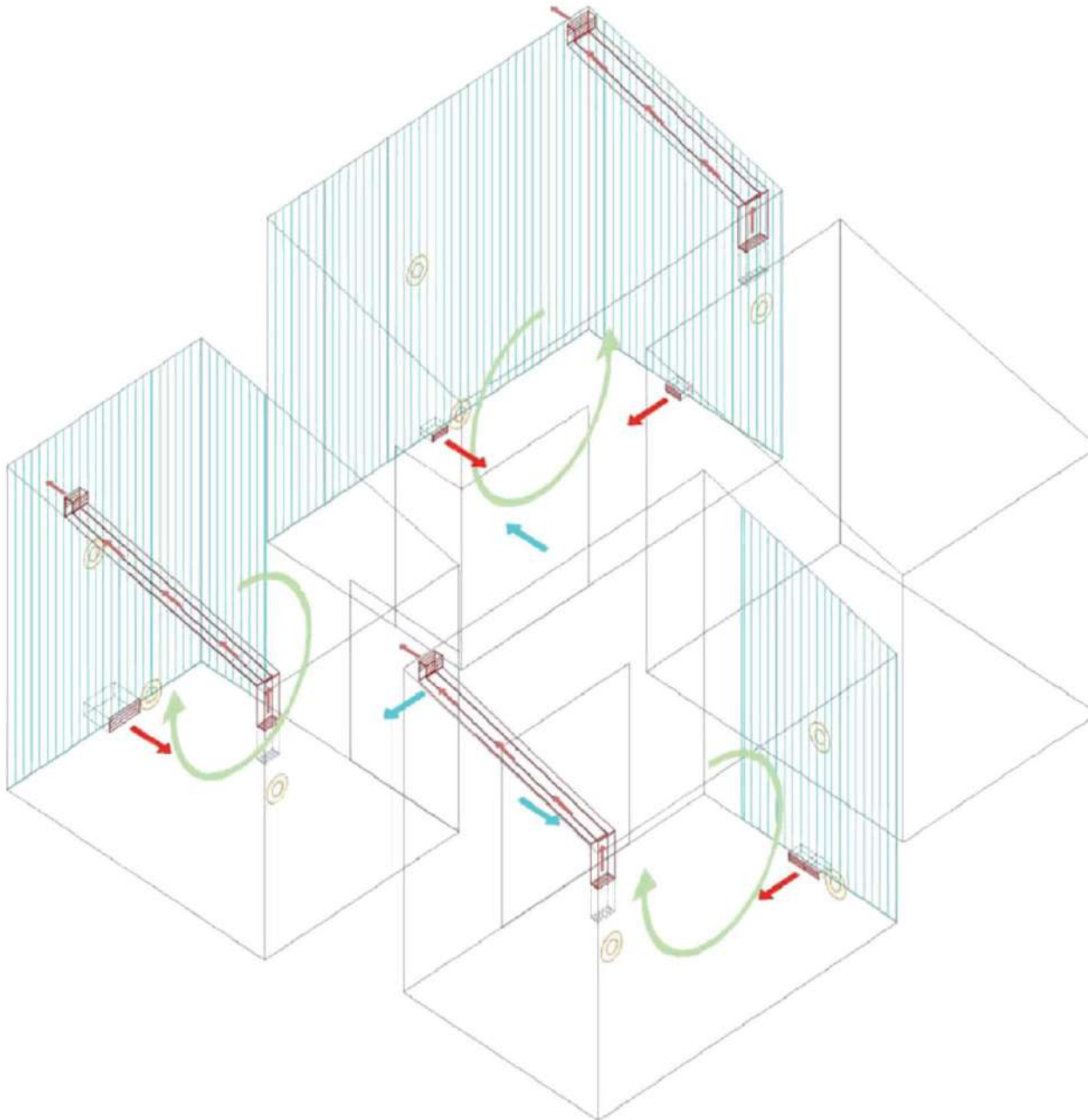
1.3 Sustainability, ecology and energy efficiency

PASSIVE VENTILATION. CONVECTION EFFECT.

Passive ventilation not only gets the compartments conditioned, it also implies some **control** over the quality of the air in the room.

Natural ventilation is produced independently in each room, through the external walls. Also thanks to the **solar chimney** leaning on the roof of each unit.

This solar chimney works by heating a volcanic rock in a sealed glass tube which creates a convection current that ventilates the module by means of a natural passive process.





Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

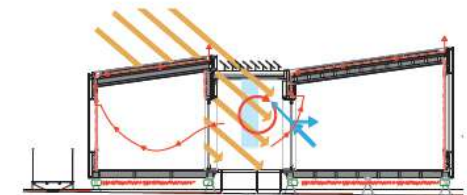
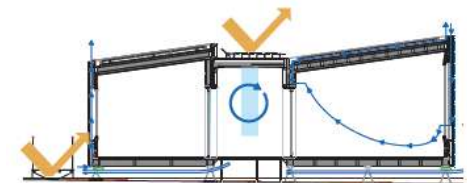
1.3 Sustainability, ecology and energy efficiency

THE PATIO : "buffer space"

The Patio is a "buffer space" of the outdoor climate.

A space recovered from traditional culture that gets the space "**comfort**" from the Mediterranean climate and housing.

The courtyard is a **flexible space**, an intelligent lighting controller, and a refreshing space that generates a "comfortable habitat".





S.I.V.E.R

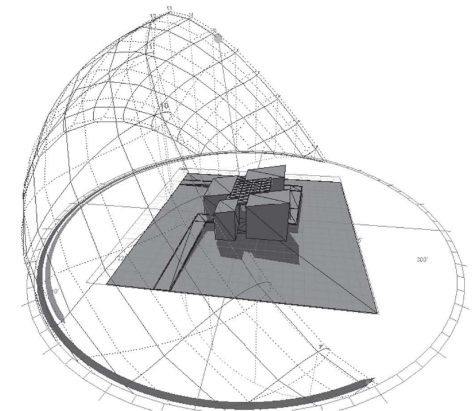
patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

1.4. Habitability and comfort

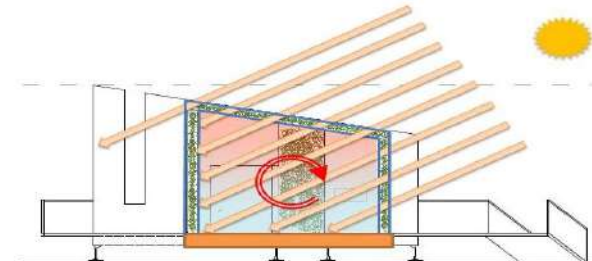
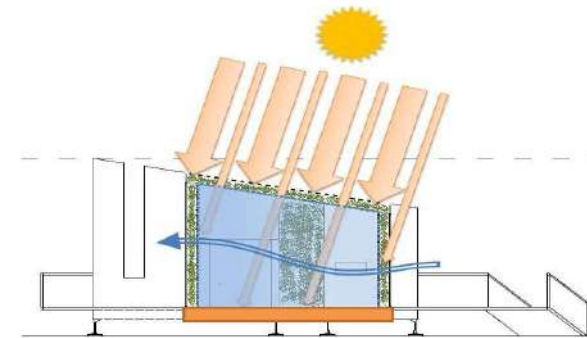
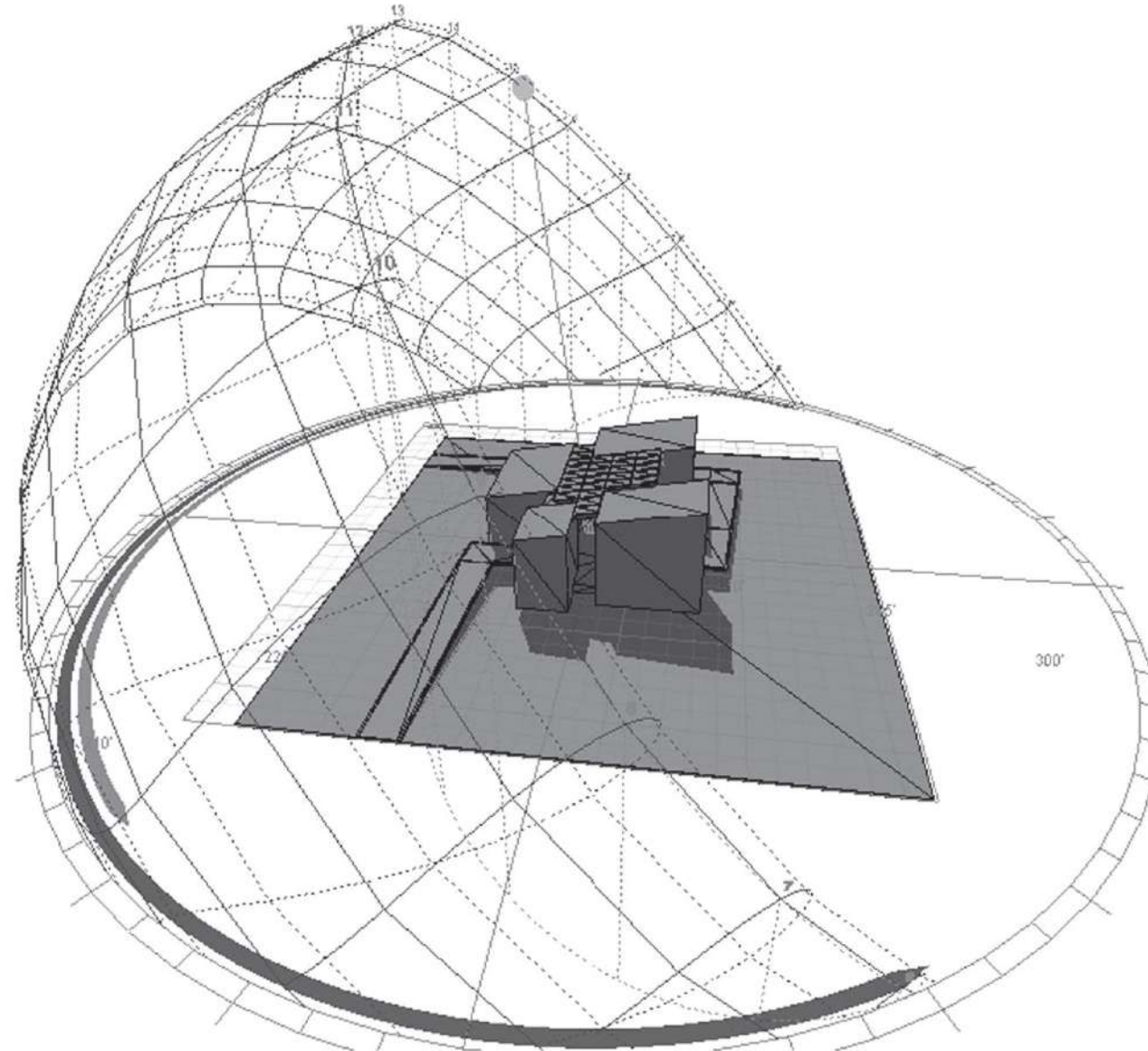
The spatial organization of the house is arranged around an open courtyard acting as a connection and link with other units which fulfill different uses and functions of the house.

The design of the courtyard is an open or enclosed space that changes the conditioned surface by means of the two envelope layers, and therefore the **“form factor”**, that **allows the building adjust its profile** to our needs in any season of the year and time of the day, in order to maximize efficiency in warm and cold climates.



3.2 – EFICIENCIA

La casa funciona con la energía del sol, que proporciona una **iluminación natural** regulada, **electricidad**, **agua caliente**, **calor pasivo en invierno**, y **refrigerar mediante enfriamiento evaporativo en verano**.



S.I.V.E.R

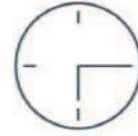
patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

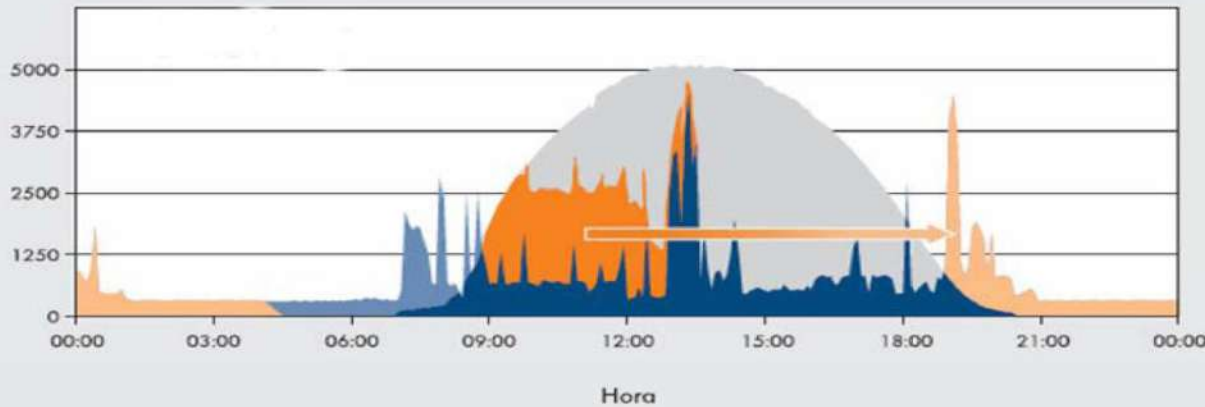
EFFICIENCY photovoltaic energy

Part of **the electricity** produced during daylight hours when the PV generation exceeds the demand for housing, instead of to feed into the general distribution network, is **stored in a battery** (orange area).

The automated intelligent system that controls energy consumption will be programmed to adapt the curve "generation-consumption" by the inclusion of a **storage system back-up**.



□ Rendimiento fotovoltaico □ Consumo □ Autoconsumo
■ Carga de la batería ■ Descarga de la batería



S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

3.2 – EFICIENCIA

The **domotic systems** allow us a **smart control of consumer profile to suit the curve of power generation** without affecting comfort of the house.

Particularly noteworthy is the use of **predictive tools solar resource** in short term, that will inform the user of the temporal appropriateness of appliances with high power consumption.

The information provided to the user through the displays improves the **lifestyle towards more efficiency**.



S.I.V.E.R

patio^{2.12}

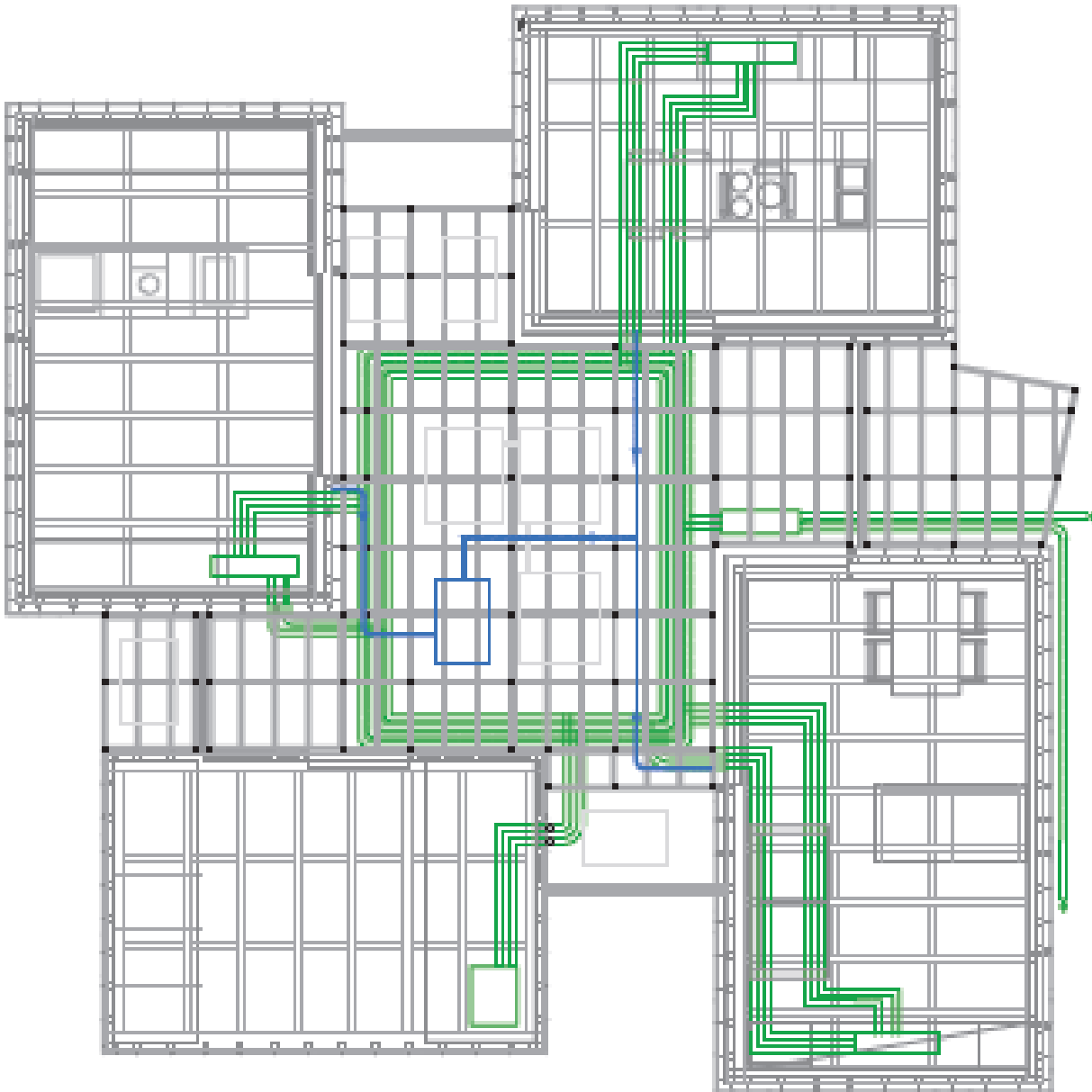
Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

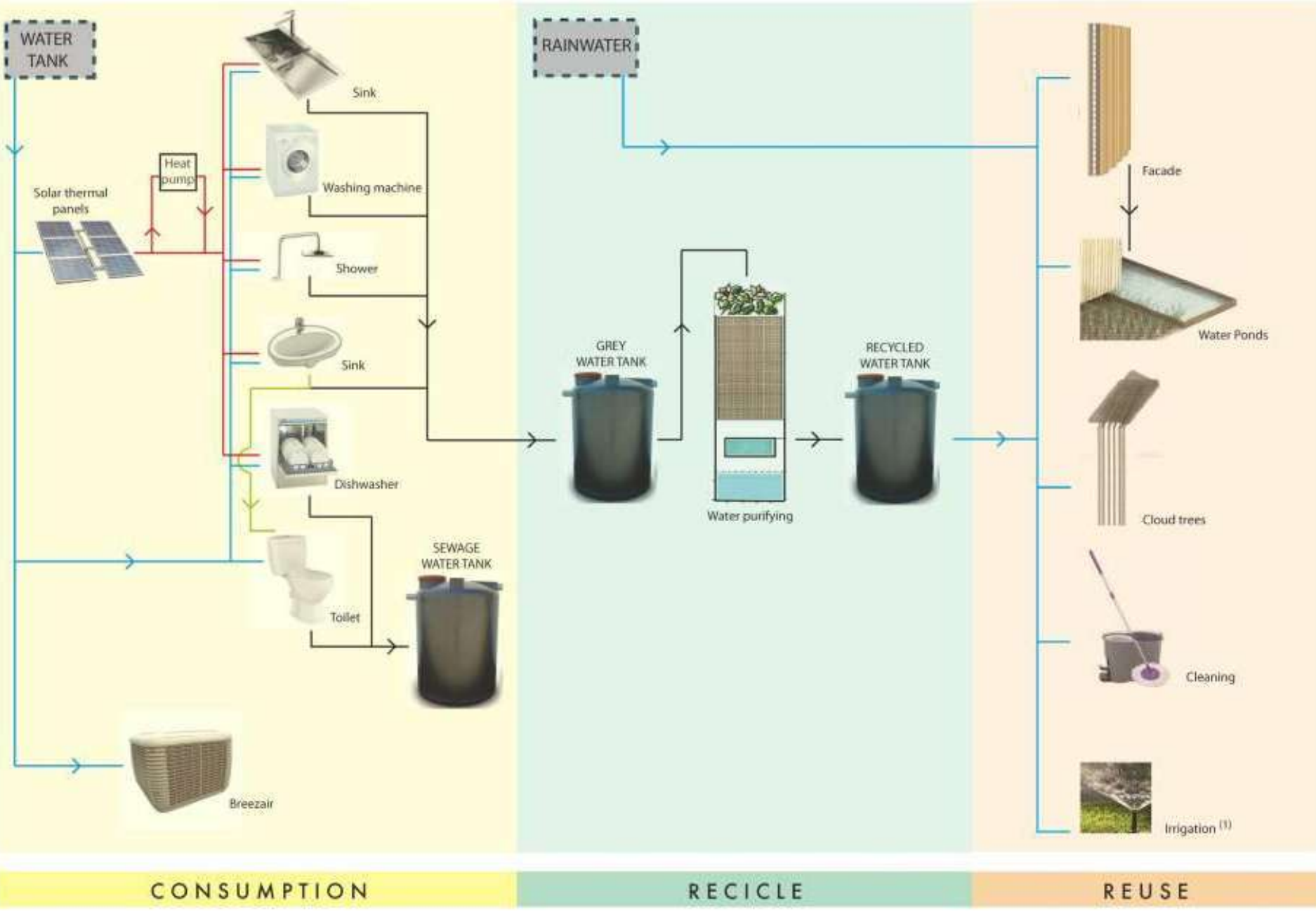
EFFICIENCY

In the HVAC system, **water condensation** in the chiller is done by a **primary circuit**, where is **recirculated water cooled in the pond** of the inside patio, **lowering the temperature** of the water in this circuit, by evaporation, **reducing the work of the chiller and therefore consumption.**

The **interior** installation of **air conditioning** by means of **fan coils** is optimized by the **free cooling system**, the use of efficient equipment and an intelligent consumption.

The **spatial organization**, the constructive systems, the **passive bioclimatic strategies**, air conditioning and ventilation, **managed with automation systems** allow us to **reduce the demand for air conditioning.**





CONSUMPTION

RECICLE

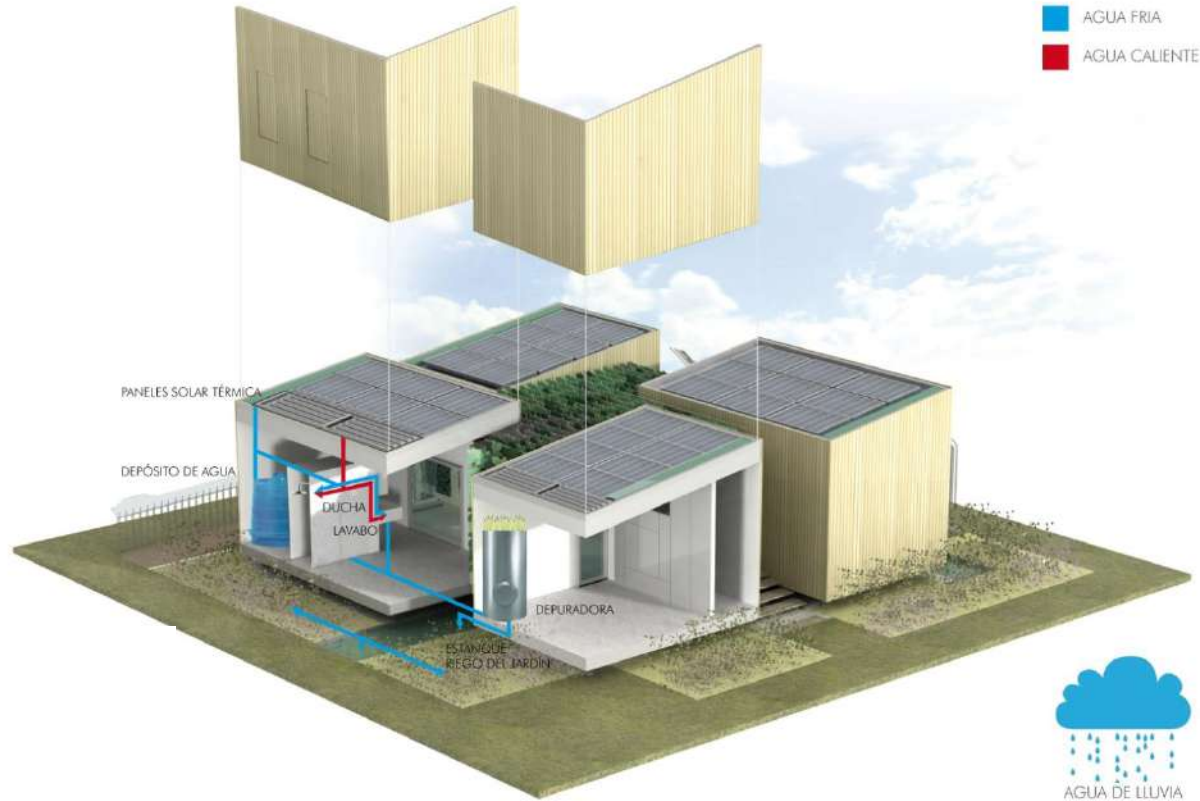
REUSE

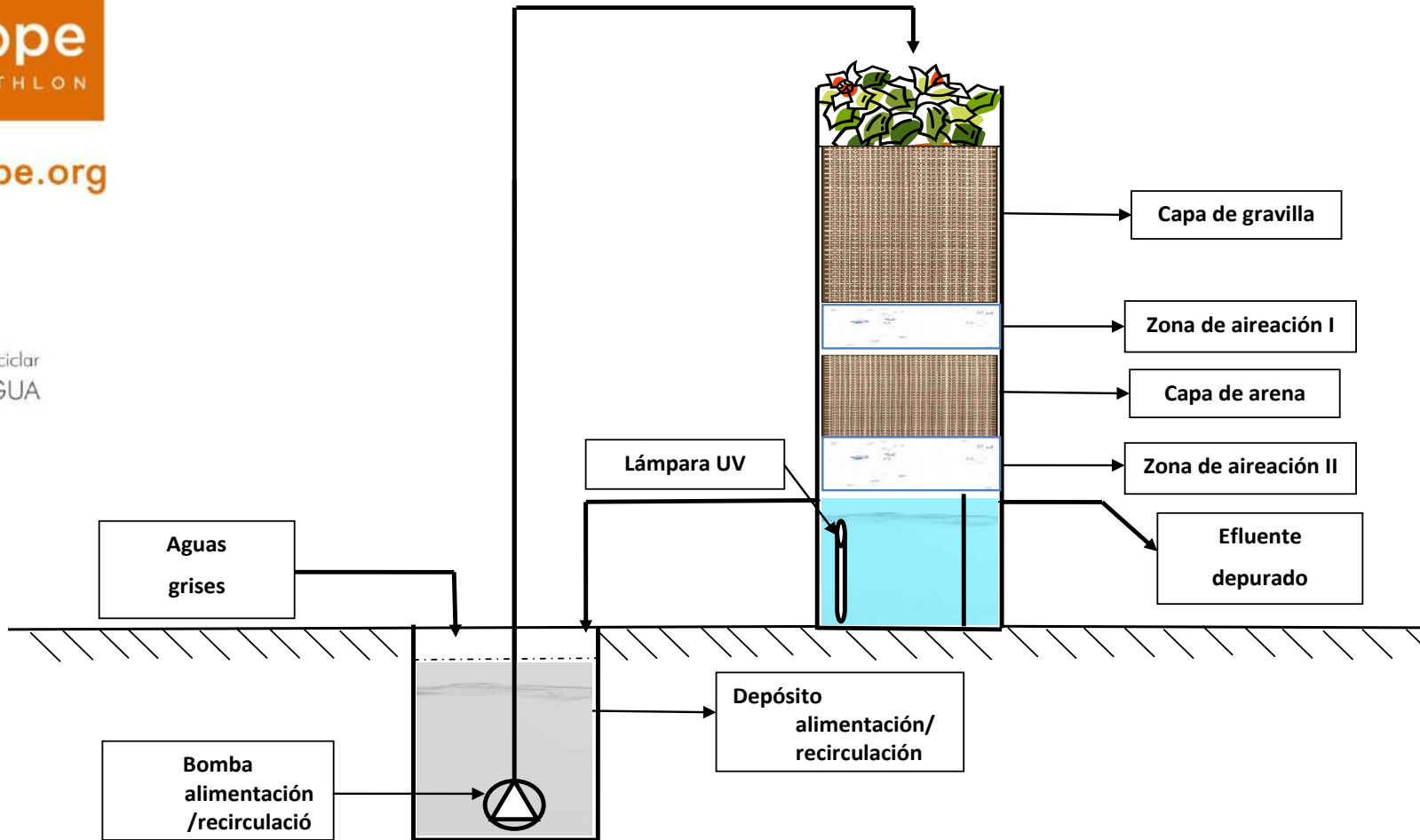


www.sdeurope.org



7. Reducir, reutilizar, reciclar
CICLO DEL AGUA







Agencia de Ciber Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

SUSTAINABILITY

Life Cycle estimated about 35 years.

The energy used in the construction of the prototype is 1.446.704,70 MJ and it has a positive balance in its Life Cycle of +382.176,68 MJ.

Waste generated in construction:

Total: 1.609 kg, 2,99% total weight and 38.03% of the total waste.

Recyclable: 612,2 kg, 1,14% total weight and 36.7% of the total waste.

Reusable: 590,0 kg, 1,10% total weight and 36.35% of the total waste.

Other: 407,7 kg, 0,76% total weight and 25,33% of the total waste.

Life cycle:

Total: **53.843,2 kg**

Recyclable: 23.451,49 kg. **43,56%** of the total weight.

Reusable: 13.927,81 kg. **25,87%** of the total weight.

Other: 16.463,93 kg. **30,58%** of the total weight



Agencia de Ciber Publica de la Junta de Andalucía
CONSEJERIA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea



Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

EFFICIENCY

Daylight regulation

The patio is a **pleasant** space that provides **diffused lighting** through an **automated artificial vine** that **regulates the brightness** depending on the time of day and seasons. The window and ceramic exterior shutter, support cross ventilation system and provides lighting in strategic areas.

Artificially Intelligent Lighting

It has been reduced the energy consumption by designing of artificial illumination by the concept of "**lines of light**" **lines of high luminous flux (LED)**, supported by the **automation system**, allowing the **adaptation of the light** environments of different rooms depending the degree of natural light inside.

S.I.V.E.R

patio^{2.12}

Self-sufficient prefabricated modular housing. Passive systems integrated.

SUSTAINABILITY

Renewable, Recyclable and Reusable Materials

The proposed architecture prioritizes materials from recycled and low energy incorporated. Between the materials used we can find wood, ceramic, cork, corian, photocatalytic paint, etc.

Zero maintenance or low maintenance.

The house is designed in such a way that is comfortable to use and maintenance is minimal. Finishing materials and facade don't need maintenance; so the maintenance practically is limited to the facilities.















Second Prize in the general ranking

Partial Ranking :

First prize: energy efficiency , energy balance, public

Second prize : sustainability , innovation

Third prize: engineering and construction

S.I.V.E.R

Prototipos de vivienda turística y de emergencia industrializada y energéticamente eficiente

PROTOTIPO 4: ALOJAMIENTO PARA JÓVENES e INFRAVIVIENDA

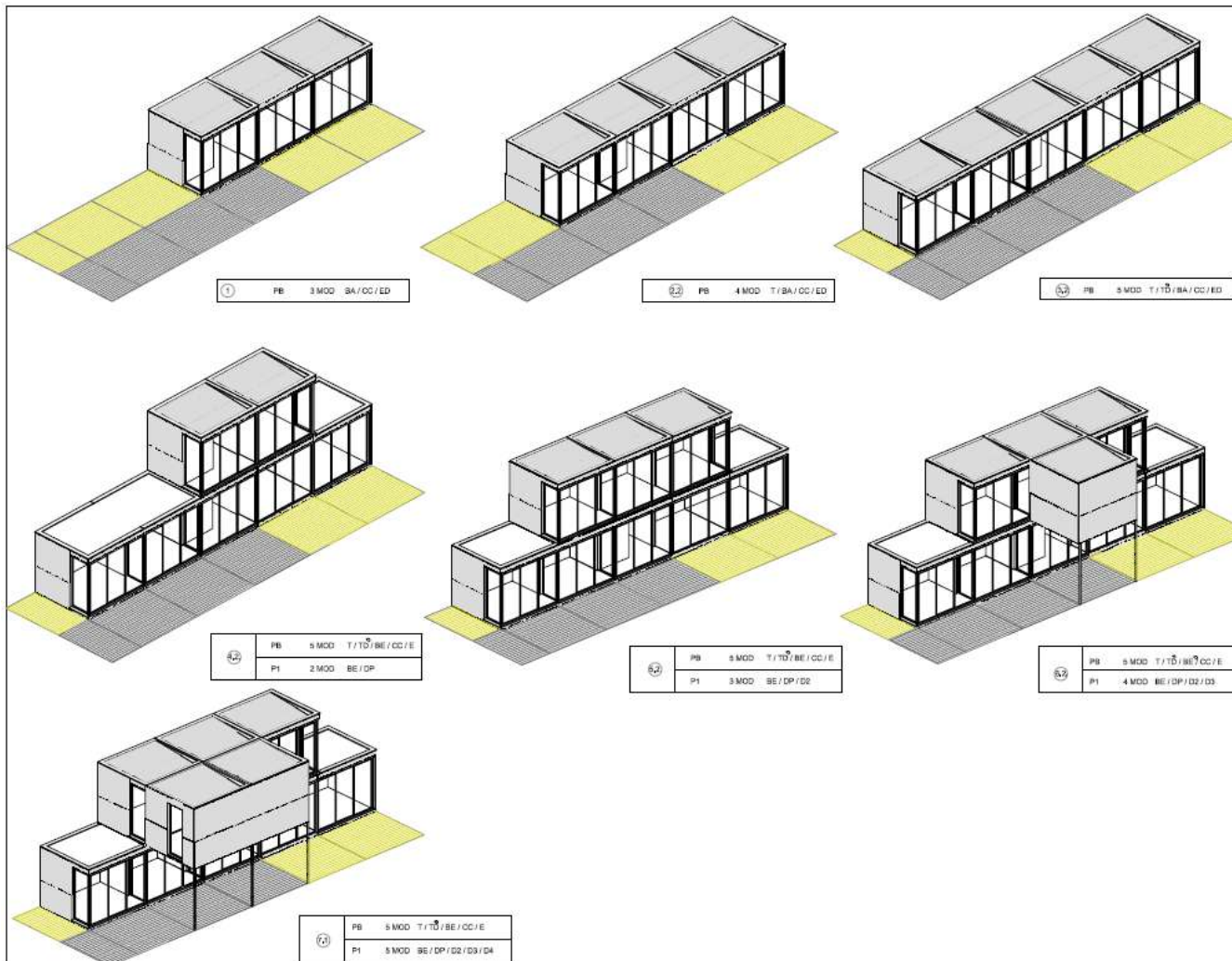
4.1 – INDUSTRIALIZACIÓN Sistema modular

Sistema modular constructivo y espacial.
Sistema de elementos y espacios compatibles.

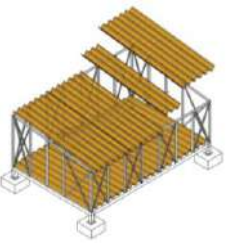
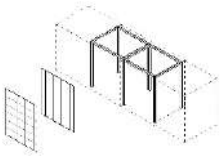
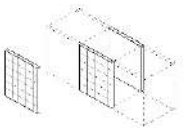

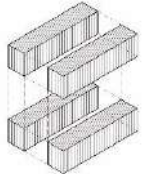
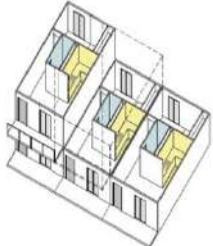
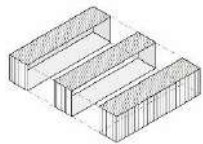
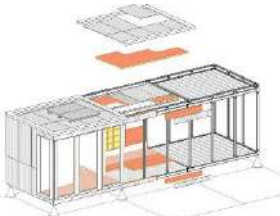
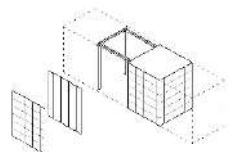
Prefabricación abierta y organización espacial abierta.

Proceso de ampliación de vivienda según las necesidades particulares del momento.

Adaptación y flexibilidad de usos.



SISTEMAS CONSTRUCTIVOS - PREFABRICACIÓN ABIERTA

	Tipo	Descripción	Sistema de montaje	Lugar fabricación	Transporte	Sostenibilidad
Capas			Montaje en seco Subestructura: Acero Aluminio Madera	Prefabricación por materiales Montaje in situ Trasladar fábrica in situ, para evitar las inclemencias del tiempo. Adaptar a cada caso particular	Transporte de los materiales por separado y recepción en obra. Transporte normal Optimizar medidas	Reducir el consumo de energía tanto en el proceso de fabricación de los materiales como en el montaje del conjunto Reutilizar elementos
2D			Montaje en seco Uniones: Vertical y Horizontal Estructural: Acero Madera Fibra carbono	Fábrica de materiales por separado Fabrica para montaje de paños completos en dos dimensiones	1º Transporte de materiales hasta fábrica de montaje 2º Transporte de paños completos a obra Optimizar medidas	Reutilizar partes completas Posibilidad de ampliar y modificar Reciclar materiales
3D completo			1. Módulo completo a falta de instalar in situ la envolvente 2. Módulo terminado con envolvente instalada (anclajes específicos con caucho)	Estructura portante propia Fábrica para montaje completo de módulos	Transporte de módulos terminados Transporte normal, vehículos rígidos Dimensiones: 2.55 x 4 x 12	Reducir el consumo de energía Reutilizar módulos completos
3D divisible			Montaje en seco Uniones: Vertical y Horizontal Estructural: Acero, Madera Fibra carbono	Fabricación de materiales por separado o en la misma fábrica de montaje. Fabrica para montaje de módulos completos en tres dimensiones	Transporte de módulos terminados Optimizar medidas para el transporte	Reducir el consumo de energía Reutilizar módulos completos Posibilidad de ampliar el espacio
3D Completo + Capas			Montaje en seco 1. Ubicar el módulo prefabricado 2. Montar por capas el resto de módulos 3. Realizar conexiones de instalaciones	Fábrica de materiales por separado Fabrica para montaje de módulos completos en tres dimensiones	Transporte de los módulos terminados de instalaciones + núcleo vertical	Reducir el consumo de energía Posibilidad de ampliar el espacio partiendo del mismo módulo de instalaciones

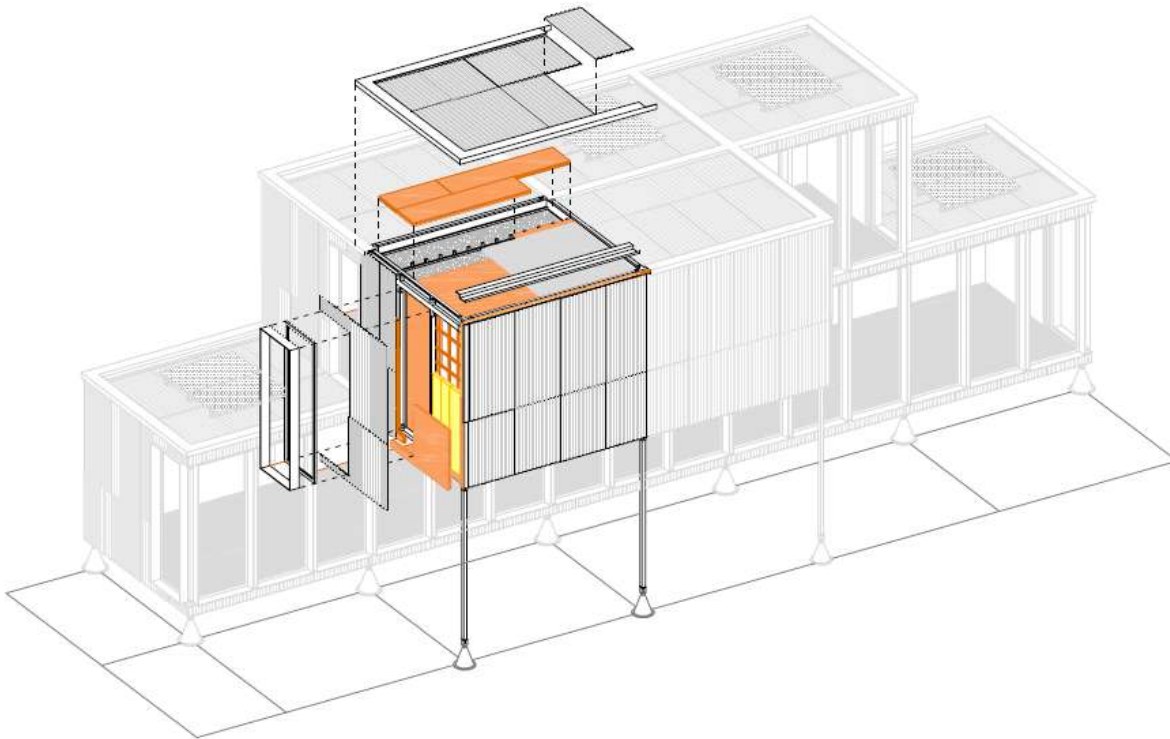
S.I.V.E.R

Prototipos de vivienda turística y de emergencia
industrializada y energéticamente eficiente

PROTOTIPO 4: ALOJAMIENTO PARA JÓVENES e INFRAVIVIENDA

4.1 – INDUSTRIALIZACIÓN Proceso de montaje

El sistema de montaje debe seguir un **orden** que favorezca la reducción de tiempo de montaje y el coste, que **minimice los errores** y reduzca el número de tratamientos de cada material, de manera que se consiga un producto final de **alta calidad**.



OPTIMA ENVOLVENTE

DISEÑO Y DESARROLLO DE ENVOLVENTES ACTIVAS SOSTENIBLES E INDUSTRIALIZABLES: REHABILITACIÓN Y OBRA NUEVA.

Universidad de Málaga



PT3- Aplicación de resultados del prototipo “PATIO 2.12” a otros problemas residenciales de interés y futuro.

Tarea 3.2. Definición de nuevos sistemas constructivos de envolventes prefabricadas finales

3.2-1. Diseño de varios ejemplos de envolventes: valoración y evaluación de la idoneidad del sistema

-Envolvente v6 – diseño final





EFFICIENT AND PASSIVE MEDITERRANEAN HOUSE IN THE 21ST CENTURY

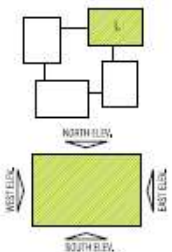
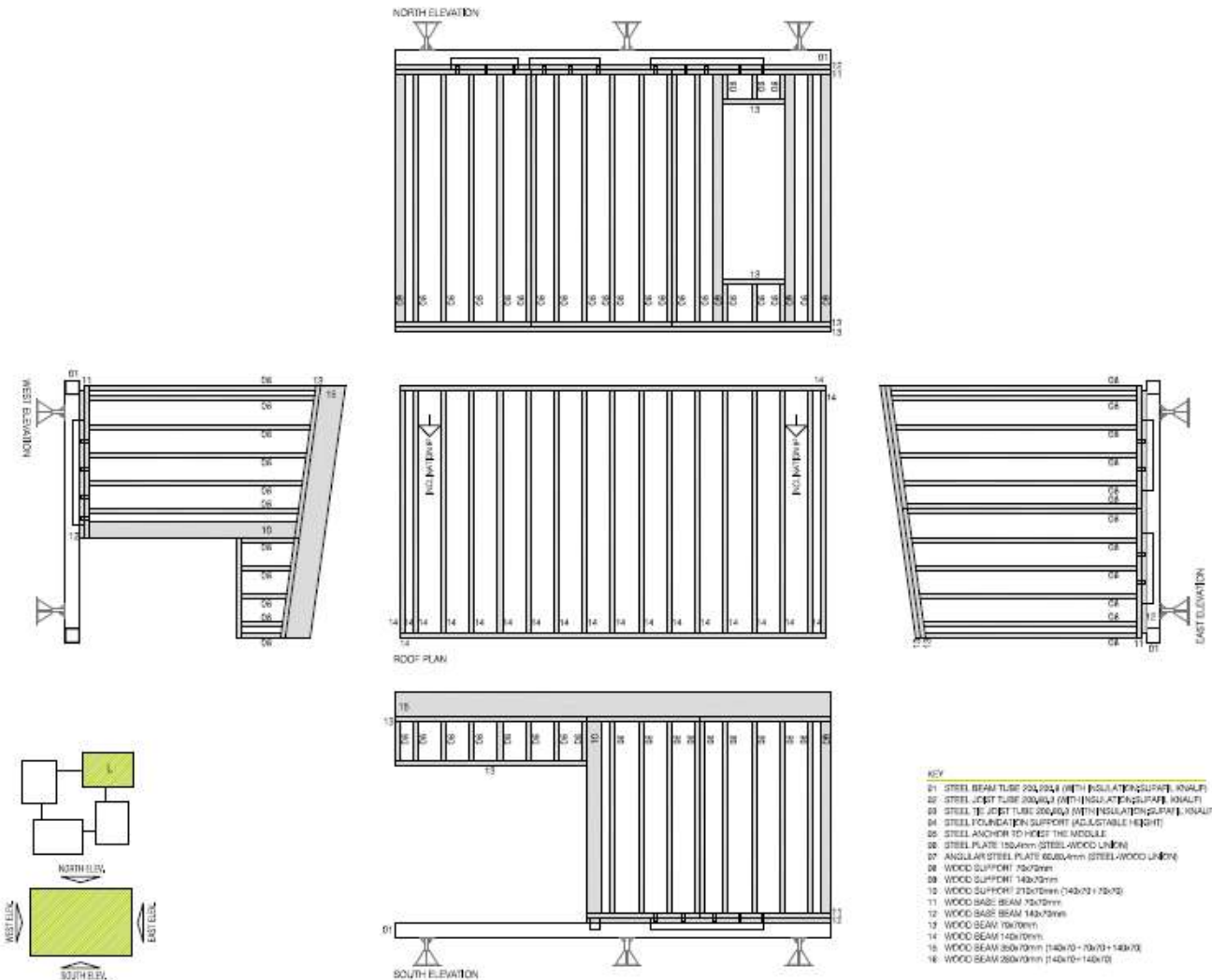
EL PROYECTO DE ESTRUCTURA

La estructura está constituida por **pórticos** equidistantes de pilares y vigas de madera formado una distribución reglada, **adaptada** a las dimensiones de las piezas cerámicas de la fachada.

Toda la estructura sobre el forjado de planta baja es de **madera maciza** de clase C24.

Los **pilares** son de sección cuadrada de 7x7 cm, excepto en el caso de los pilares en esquina y los adyacentes a huecos de ventana o de acceso, en los que la escuadría se incrementa a 7x14 cm ó 7x21 cm, siempre **apantallados** en la dirección paralela a la fachada.

El forjado de la planta cubierta es de tipo unidireccional de **viguetas** de 7x14 cm, con el mismo interjeje de los pilares formado **arcadas completas** perpendiculares a las dos fachadas longitudinales.



patio^{2.12}

UN PROYECTO DE ESTRUCTURA SOSTENIBLE

BASE ESTRUCTURAL DE ACERO



patio^{2.12}

UN PROYECTO DE ESTRUCTURA SOSTENIBLE

BALLOON FRAME DE MADERA



patio^{2.12}

UN PROYECTO DE ESTRUCTURA SOSTENIBLE



patio^{2.12}

UN PROYECTO DE ESTRUCTURA SOSTENIBLE



patio^{2.12}

UN PROYECTO DE ESTRUCTURA SOSTENIBLE



EMPLAZAMIENTO SIN HUELLA

La cimentación es de tipo superficial mediante **zapatas regulables** en altura que permiten adaptarse a la topografía de la parcela, y que una vez desmontada la vivienda no deja huella de su existencia sobre el emplazamiento.



MATERIALES SOSTENIBLES

La **madera** es el principal material de la estructura. Se trata de un material con un rápido proceso de **regeneración** y cuya manufactura demanda un **bajo nivel** de energía.

También hacer referencia a otros materiales como la pintura de las hojas que **absorbe** CO2, o el suelo del patio fabricado parcialmente a partir de **plásticos reciclados**.





SISTEMA PREFABRICADO

El prototipo cuenta con las **ventajas** de los procesos **industrializados** (mayor control de la calidad y menor coste económico).

RAPIDEZ DE MONTAJE

La estructura presenta gran **sencillez** de montaje siendo los tiempos necesarios muy breves. De esta manera, el tiempo estimado para el montaje de la estructura de cada módulo es de **1 día**.



MANO DE OBRA NO ESPECIALIZADA

La sencillez constructiva de la estructura permite el **montaje** de la misma por mano de obra **no especializada**, haciendo posible su construcción en lugares de emplazamiento con **bajos recursos**.

0. - FASE DE DISEÑO Y CAPTACIÓN DE EMPRESAS

Reuniones de diseño y coordinación



1. -FASE DE MONTAJE - PREFABRICACIÓN

Fabricación de elementos



1. -FASE DE MONTAJE - PREFABRICACIÓN

Fabricación de elementos



1. -FASE DE MONTAJE - PREFABRICACIÓN

Fabricación de elementos



2. -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Llegada de los módulos a Madrid



2. -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Izado de los módulos



2, -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Colocación de los módulos en la parcela



2, -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Colocación de piezas cerámicas



2, -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Colocación de piezas cerámicas



2, -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Colocación de la cubierta del patio



2, -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Colocación de la cubierta del patio



2, -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Ejecución de las instalaciones



2. -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Instalación subestructura suelo del patio



2. - FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Terminación suelo del patio



2, -FASE DE MONTAJE COMPETICIÓN

Equipo de montaje. Consiguieron que la casa fuese la más rápida en montarse



3. - FASE DE COMPETICIÓN

10 Pruebas

Arquitectura | Prueba con jurado | 120 puntos

Ingeniería y construcción | Prueba con jurado | 80 puntos

Eficiencia energética | Prueba con jurado | 100 puntos

Balance de Energía Eléctrica | Medición | 120 puntos

Condiciones de Bienestar | Medición-realización de tareas | 120 puntos

Funcionamiento de la casa | Medición-realización de tareas | 120 puntos

Comunicación y sensibilización social | Prueba con Jurado | 80 puntos

Industrialización y viabilidad de mercado | Prueba con Jurado | 80 puntos

Innovación | Prueba con Jurado | 80 puntos

Sostenibilidad | Prueba con Jurado | 100 puntos

19 Equipos

CLASIFICACIÓN FINAL			
Rank	House	Country	Score
1	Canopea		908.72
2	Patio 2.12		897.39
3	Med in Italy		863.49
4	Ecolar Home		835.00
5	Counter Entropy House		819.31
6	Odoos		766.98
7	SMLsystem		765.98
8	(e)co		731.57
9	Prispa		719.16
10	Fold		715.59
11	Para Eco-House		686.88
12	Ekihouse		684.20
13	Sumbiosi		674.80
14	Ekó House		670.99
15	Omotenashi House		641.91
16	oem' casas em movimento		538.29
17	astonyshine		416.49
18	Casa pi Unizar		371.48

3. - FASE DE COMPETICIÓN

Preparación de las pruebas



3. - FASE DE COMPETICIÓN

Prueba de Ingeniería



3. - FASE DE COMPETICIÓN

Prueba de Ingeniería



3. - FASE DE COMPETICIÓN

Prueba de Ingeniería



3. - FASE DE COMPETICIÓN

Prueba de comunicación



3. - FASE DE COMPETICIÓN

Prueba de viabilidad de mercado



3. - FASE DE COMPETICIÓN

Visitas guiadas a empresas



3. - FASE DE COMPETICIÓN

La Casa Patio 2.12 la favorita del público



3. - FASE DE COMPETICIÓN

...and the winner is Patio 2.12



PATIO 2.12
ANDALUCÍA TEAM
UNIVERSIDADES DE SEVILLA,
GRANADA, MÁLAGA Y JAÉN

3. - FASE DE COMPETICIÓN

...and the winner is Patio 2.12

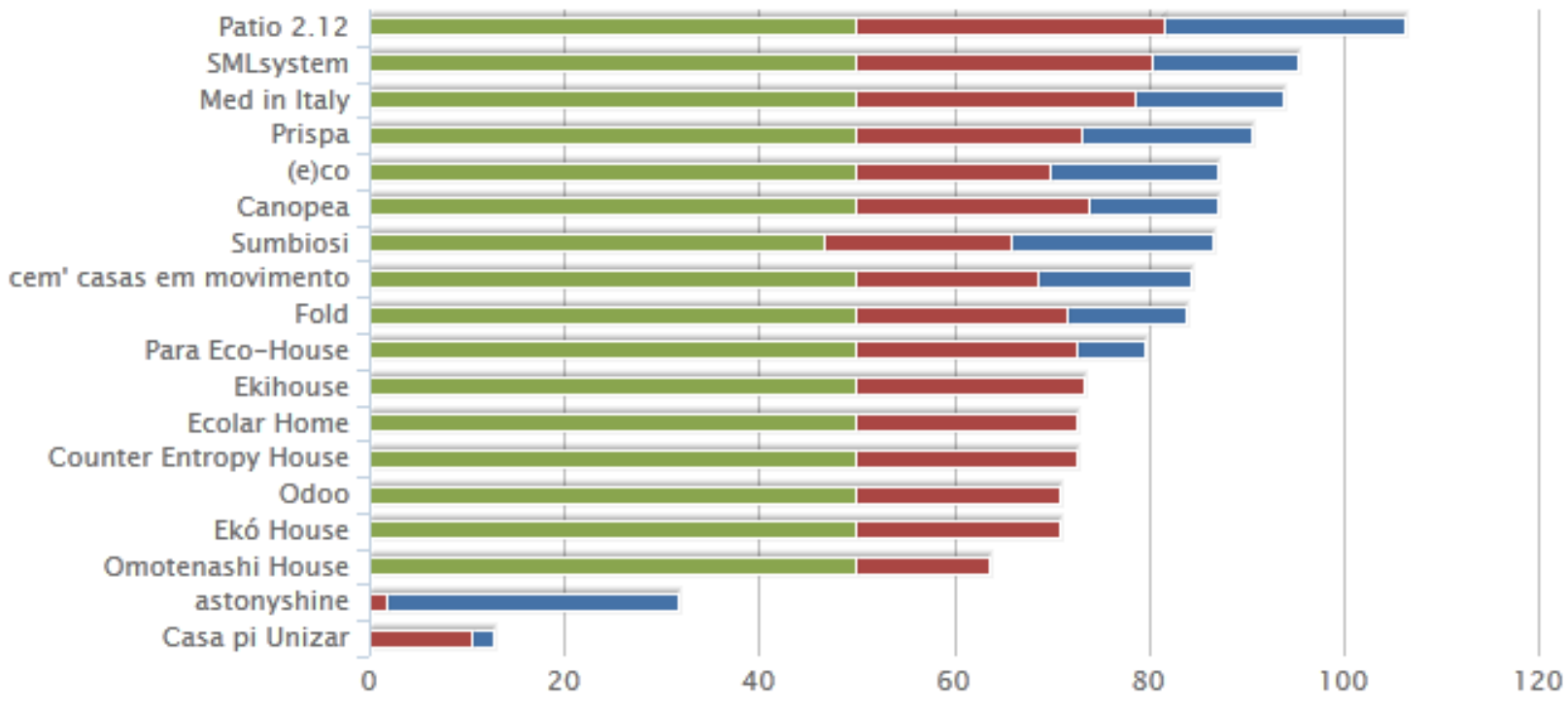


3. - FASE DE COMPETICIÓN

Monitorización

Monitorización > 4 - Balance de Energía Eléctrica

S4 - Electrical Energy Balance



3. - FASE DE COMPETICIÓN

Monitorización

Monitorización > Temperatura Habitaciones

Zoom 15m 30m 1h 1d 3d All



PUNTUACIÓN

- 1 - Arquitectura
- 2 - Ingeniería y Construcción
- 3 - Eficiencia Energética
- 4 - Balance de Energía Eléctrica
- 5 - Condiciones de Confort
- 6 - Funcionamiento de la Casa
- 7 - Comunicación y Sensibilidad Social
- 8 - Industrialización y Viabilidad de Mercado
- 9 - Innovación
- 10 - Sostenibilidad
- Puntuación Total (Acumulada)
- Puntuación Total (Histórica)

COMPARAR

- Potencia (W)
- Temperatura Habitaciones (°C)
 - Habitación 1
 - Habitación 2
- Humedad (%)
- Calidad del aire (ppm)
- Iluminación (lux)
- Temperaturas Nevera/Congelador (°C)
- Temperaturas Lavadora/Lavavajillas (°C)
- Temperatura Homo (°C)
- Consumo DVD/TV/PC (W)

3. - FASE DE COMPETICIÓN

Ceremonia final



3. -FASE DE COMPETICIÓN

Segundo Premio



3. -FASE DE COMPETICIÓN

Premios





1^{er} Premio al Favorito del Público.

1^{er} Premio en Comunicación y Conciencia Social.

1^{er} Premio en Eficiencia Energética.

1^{er} Premio en Balance de Energía Eléctrica.

2^o Premio en Sostenibilidad.

2^o Premio en Green Building Council.

2^o Premio en Innovación.

3^{er} Premio en Ingeniería y Construcción.

2^o Premio Final en Solar Decathlon Europe 2012.