



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

# **XIII** JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Noves estratègies organitzatives i metodològiques en la formació  
universitària per a respondre a la necessitat d'adaptació i canvi



## JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA **XIII**

Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación  
universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio

ISBN: 978-84-606-8636-1

**Coordinadores**

**María Teresa Tortosa Ybáñez**

**José Daniel Álvarez Teruel**

**Neus Pellín Buades**

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

**Universidad de Alicante**

**Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad**

**Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)**

**ISBN: 978-84-606-8636-1**

**Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades**

**Publicación: Julio 2015**

# Nuevos modelos de vivienda flexible y eficiente

E. Mínguez Martínez

*Escuela Politécnica Superior. Dpto. de Edificación y Urbanismo*

*Universidad de Alicante (U.A.)*

## RESUMEN (ABSTRACT)

La presente comunicación tiene por objeto presentar el trabajo desarrollado bajo formato taller entre los alumnos y el profesor de la asignatura de Urbanística 3 de la titulación de Grado en Arquitectura de la Universidad de Alicante (UA).

La mayoría de las personas residimos en viviendas pensadas para un modelo de convivencia tradicional donde su distribución impide compatibilizar los espacios de trabajo y vivienda o generar estancias que faciliten la independencia de sus habitantes si se deciden compartir piso. Norman Foster define la Arquitectura Sostenible como *“la creación de edificios que sean eficientes en cuanto al consumo de energía, saludables, cómodos, flexibles en el uso y diseñados para tener una larga vida útil”*.

Planteamos nuevos modelos de vivienda incorporando en su desarrollo herramientas relacionadas con la Flexibilidad (suelos técnicos, tabiques móviles, cocina y sanitarios móviles), con las estrategias Bioclimáticas Pasivas (orientación, lamas orientables, aleros, salientes vegetación, fachada verde, cubierta verde, ventilación cruzada, materiales 3R,...) y con las estrategias Bioclimáticas Activas (reutilización de aguas pluviales, energía solar fotovoltaica, energía térmica para ACS y calefacción, energía eólica, geotermia,...) que nos permitan dar soluciones a las propuestas de la Comisión Europea en su estrategia 20/20/20.

**Palabras clave:** Flexibilidad, Eficiencia, Sostenibilidad, Estrategias pasivas, Estrategias activas.

## 1. INTRODUCCIÓN

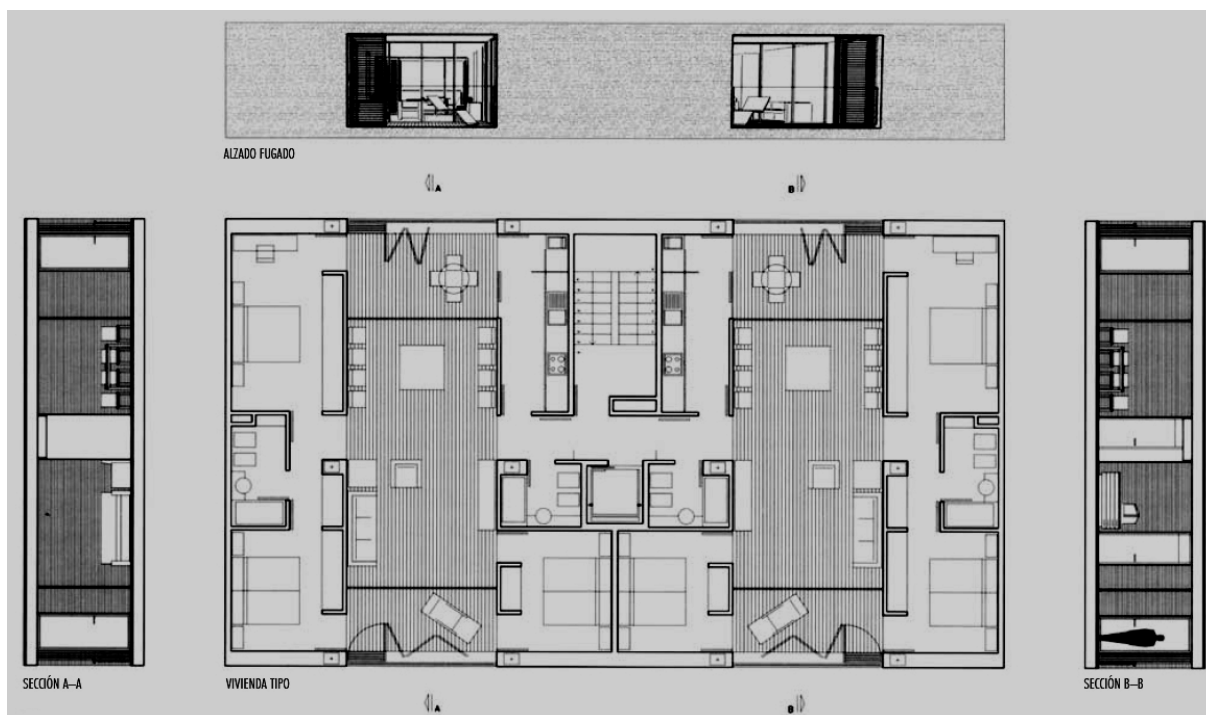
El trabajo que se presenta es el planteamiento docente de la asignatura de Urbanismo 3 de la titulación Grado en Arquitectura de la Universidad de Alicante (UA). Es una asignatura cuatrimestral desarrollada en el 2º cuatrimestre.

A lo largo del curso se facilita al alumnado una documentación teórica donde entre otros temas se estudia con fines absolutamente prácticos:

- **Desarrollos tipológicos eficientes** (bloques, manzanas, bloques conformando manzana, bloques aislados, viviendas en hilera, edificios en altura, viviendas unifamiliares aisladas, adosados, ...)
- Herramientas para proyectar **nuevos modelos de convivencia flexibles**, diversos y con la opción de su agrupación.
- Estrategias que plantean desarrollos urbanísticos y arquitectónicos teniendo presente la **orientación solar** (hemiciclo solar), **estrategias pasivas y estrategias activas**.

Toda esta documentación sirve de soporte teórico para la materialización en la ciudad de Lorca (Murcia), de una manzana o bloque de uso preferentemente residencial bajo criterios bioclimáticos y de eficiencia energética desarrollando el espacio público conformado por la edificación.

Imagen 1. Vivienda pasante. L. Carratalá, J. Santatecla, R. Santatecla, S. López.



## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Vivienda estándar.

La práctica totalidad de las viviendas disponibles están pensadas para albergar un modelo en el que en ellas ya no encaja la familia nuclear tradicional.

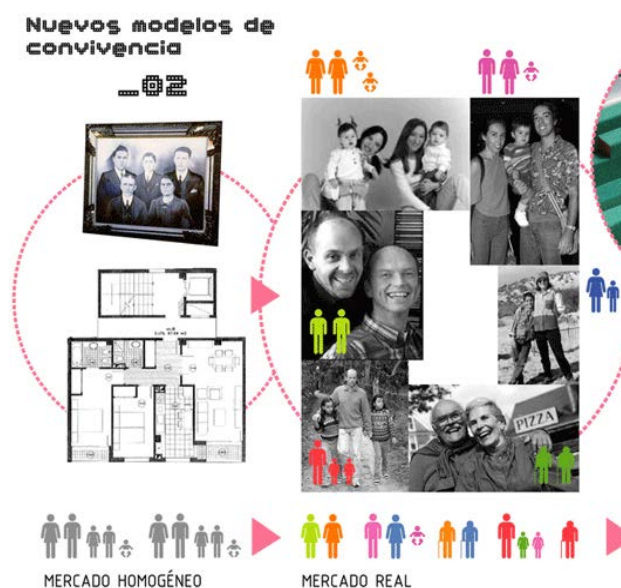
Su distribución impide compatibilizar los espacios de trabajo y vivienda o generar estancias que faciliten la independencia de sus habitantes si se decide compartir piso.

La vida de los nuevos modelos familiares no encaja en la rígida y jerarquizada estructura de las viviendas actualmente proyectadas. De ahí la importancia que se plantee el ensayo de nuevos tipos de vivienda que hasta hoy la promoción no ha abordado.

### 2.2. Nuevos modelos de convivencia

La familia cambia y la vivienda sigue siendo la misma (las viviendas no cambian con los usuarios, son las mismas aunque los usuarios sean diferentes).

Imagen 2. Vivienda estándar vs. Nuevos modelos de convivencia.



### 2.3. Objetivos.

La **vivienda perfectible**, permite la mejora y evolución de la misma sin tener que rechazar nada de lo existente. La vivienda básica permite su evolución mediante:

- tabiques móviles (permite cambiar los espacios a nuestro gusto)
- paredes y suelos técnicos (permite alimentar en cualquier lugar agua, electricidad, etc)

### **La vivienda cambia con el usuario.**

Los objetivos a conseguir al introducir las estrategias citadas son:

#### 2.3.1. Vivienda flexible.

Que se adapte fácilmente a los cambios que se producen en el transcurso del tiempo. Una vivienda que fácilmente pueda cambiar de tamaño sin repercutir en el total del edificio.

*“La solución para afrontar la diversidad necesaria de tipos de viviendas radica en desarrollar mecanismos de flexibilidad”* (Montaner, Muxi, 2006)

#### 2.3.2. Vivienda oficina.

Consiste en proyectar un contenedor que te permite trabajar desde casa para evitar largos desplazamientos (teletrabajo). Se proyecta un espacio residencial o terciario o viceversa según las necesidades que favorece la conciliación de la vida laboral y familiar.

#### 2.3.3. Composición modular.

Posibilita que cada usuario pueda elegir un número de módulos en función de sus necesidades.

#### 2.3.4. Espacios de relación.

Incorporar el espacio exterior a las viviendas (que cada una pueda tener su terraza, su jardín, independientemente de la altura a la que se encuentre). Incluir dotaciones que complementen a cada una de las viviendas (piscina, zona infantil, pabellón social, pistas deportivas, sala multiusos).

### **3. ESTRATEGIAS.**

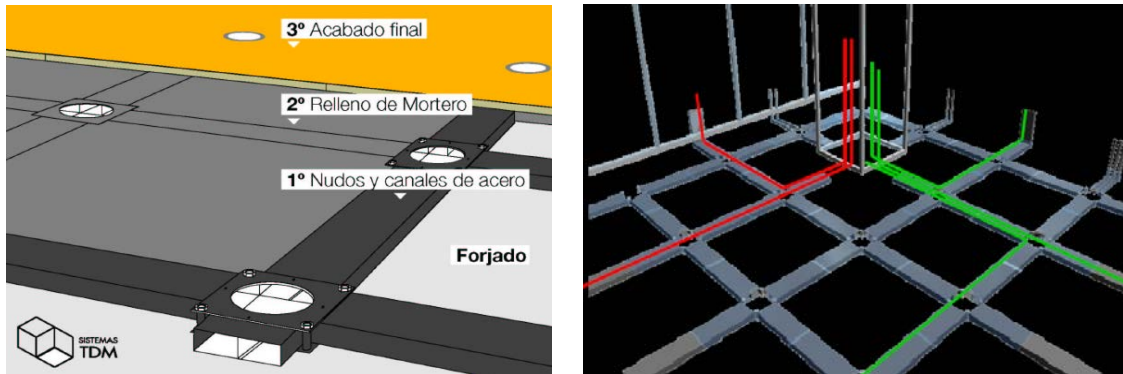
#### **FLEXIBILIDAD, DIVERSIDAD Y AGRUPACIÓN.**

##### 3.1. Suelo Técnico (STC)

El STC es una estructura modular compuesta por una malla de canales que va embebida en el recocado que se realiza sobre el forjado y a través de los cuales se conducen las distintas instalaciones.

En la intersección de dicho canales se crean unos nudos técnicos que permiten acceder a las instalaciones desde el exterior.

Imagen 3. Suelo técnico registrable.



Este sistema permite crear espacios diáfanos donde el suelo se convierte en el único soporte técnico, dotando de flexibilidad a la vivienda para adaptarse a las posibles modificaciones futuras. *“También es positivo que, en su distribución interior, vayan por paredes linderas, falsos techos o suelos registrables pues dan a la tabiquería máxima aleatoriedad”* (Montaner, Muxi, 2006)

### 3.2. Tabiques móviles acústicos

Los tabiques móviles acústicos permiten modificar las dimensiones de cada estancia según las necesidades en cada momento (espacios para una persona, una oficina, habitaciones para alquilar, etc.)

El sistema consta de un conjunto de paneles que se desplazan por una serie de guías en el techo (no necesita carril en el suelo), de gran aislamiento acústico (de 37 a 53 dB), permitiendo la adaptación a todos los cambios según las necesidades del usuario y reutilizando el espacio según las necesidades en cada momento.

Imagen 4. Tabiques móviles acústicos.



### 3.3. La cocina modular

La cocina modular está dotada de un muro técnico por donde se conducen las instalaciones que aseguran el correcto funcionamiento de la misma, permitiendo su independencia respecto a los cerramientos convencionales, posibilitando junto con los suelos técnicos, su ubicación en cualquier lugar de la vivienda.

Por lo tanto, la cocina modular se puede organizar como “islas aisladas” si se desea en el centro de un espacio o como un conjunto de muebles-cerramiento que delimitan espacios. *“La cocina puede evolucionar espacialmente, ampliándose de forma orgánica según los requerimientos del usuario”* (Capella, 2008)

Imagen 5. Cocinas modulares.



### 3.4. Los sanitarios mueble

Conjunto de elementos modulares, autónomas, sanitarios mueble no ligados al espacio y que se instalan con gran facilidad.

Las piezas pueden ser alimentadas desde el suelo técnico a través de su muro técnico que puede convertirse en una estantería o en un cerramiento.

Imagen 6. Sanitarios mueble.





Los sanitarios mueble, junto con la presencia de los suelos técnicos y teniendo presente la ubicación de las bajantes del edificio se pueden ubicar en cualquier espacio como muebles-armario distribuyendo el espacio de la vivienda.

### 3.5. La fachada perfectible

La fachada perfectible está pensada para incorporar progresivamente nuevas prestaciones, pudiendo evolucionar e ir adecuándose a las necesidades de los usuarios de las viviendas.

El sistema consiste en un premarco de aluminio autoportante que permite dividir el espacio entre forjados en particiones verticales y horizontales.

La fachada resultante es además aditiva, puesto que permite el crecimiento de su espesor hacia el interior o el exterior mediante el clipado de segundos o terceros premarcos al primario, aportando **perfectibilidad** a la fachada, mejorando así las prestaciones térmicas y acústicas, permitiendo alojar dobles carpinterías, protecciones solares, aire acondicionado, sistemas de captación solar a través de células fotovoltaicas, control climático, ...

Por otro lado, una nueva piel puede resolver diferentes problemas sin necesidad de demoler lo anterior resultando la construcción o rehabilitación de edificios más económica y rápida que la tradicional.

Imagen 7. Fachada perfectible.



### 3.6. Orientación

Los proyectos realizados en el Curso, presentan una profundidad edificable menor de 15 m. lo que permite que las viviendas sean pasantes y disfruten de una orientación adecuada aprovechando perfectamente el potencial energético de las orientaciones, principalmente la sur. *“La fachada sur se abre, se acristala para captar la radiación del sol durante el invierno o se protege mediante celosías de aluminio durante el verano”* (Ruiz-Larrea, Gómez, Prieto, 2009)

### 3.7. Estrategias pasivas

Se plantean soluciones para alcanzar las propuestas de la Comisión Europea en su estrategia 20/20/20.

- Aumentar un 20% la Eficiencia Energética
- Reducir un 20% las emisiones de CO<sub>2</sub>
- Alcanzar un 20% en el uso de las Energías Renovables

Los recursos bioclimáticos que se han incorporado a las soluciones proyectadas por los alumnos son:

#### 3.7.1. Lamas orientables, aleros, salientes

El objeto de esta actuación es aprovechar la captación solar en invierno y reducirla en verano.

Imagen 8. Lamas móviles y aleros.



Su aplicación supone un ahorro de consumo de energía, reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y reducción de la radiación solar.

Los aleros garantizan una iluminación natural difusa, permitiendo grandes ahorros de refrigeración reduciendo del 10% al 15% de consumo por demanda de refrigeración.

### 3.7.2. Fachada ventilada

Consiste en un sistema de revestimiento de doble piel, separado 30 mm. del muro para que el espacio entre ambas superficies favorezca la buena ventilación de la pared.

Optimiza la absorción de calor en invierno y la ventilación en verano. *“La fachada ventilada es hoy la mejor solución técnica para la vivienda. Además de sus virtudes constructivas permite una libertad compositiva que la hace muy atractiva para el arquitecto”* (Paricio, 2008)

Imagen 9. Fachadas ventiladas.



### 3.7.3. Fachada verde

La fachada verde, además del atractivo estético que aporta al espacio público, funciona como aislante térmico, acústico y sumidero de CO<sub>2</sub>.

Se proyecta en el propio cerramiento para que situada en la capa intermedia aporte inercia térmica y control solar al conjunto, pues en verano cuando el aire exterior atraviesa la lámina vegetal húmeda enfría unos grados el ambiente interior mientras que en invierno la fachada se comporta como un invernadero para la vegetación.

Imagen 10. Fachada verde.



#### 3.7.4. Cubierta verde

Considerada como espacio que recupera la huella ecológica del edificio. Se dispone con un tipo de vegetación que requiere un mínimo mantenimiento (plantas de poco porte y muy resistentes).

Los beneficios de la cubierta verde son:

- Influencia positiva en el microclima urbano
- Reducción del CO<sub>2</sub>
- Mejora del aislamiento acústico y térmico
- Mejora del aspecto estético
- Se devuelve a la naturaleza el espacio ocupado por la vegetación

*“Además retienen contaminantes, actúan como capa de aislante térmico en el edificio y ayudan a compensar el efecto “isla de calor” que se produce en las ciudades” (Higueras, 2009)*

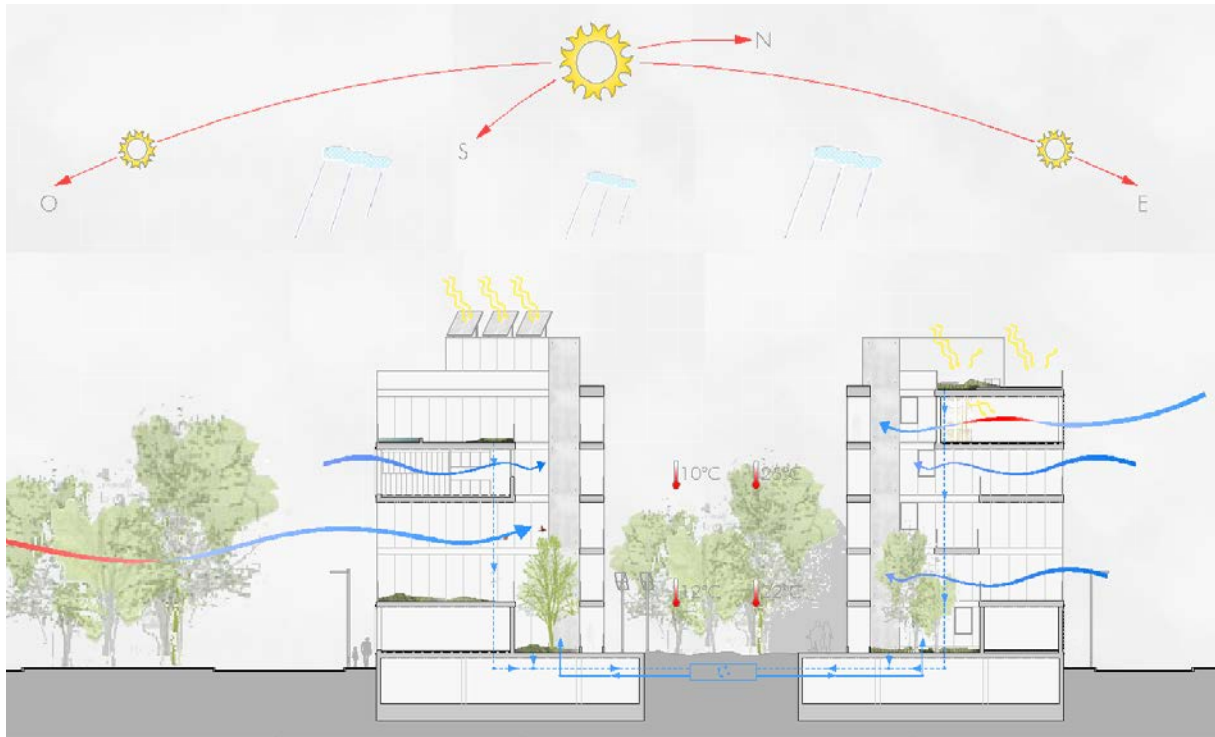
Imagen 11. Cubierta verde.



### 3.7.5. Ventilación cruzada

Factor de confort, al circular aire entre dos fachadas de diferentes orientaciones.

Imagen 12. Sección bioclimática. Ventilación cruzada.



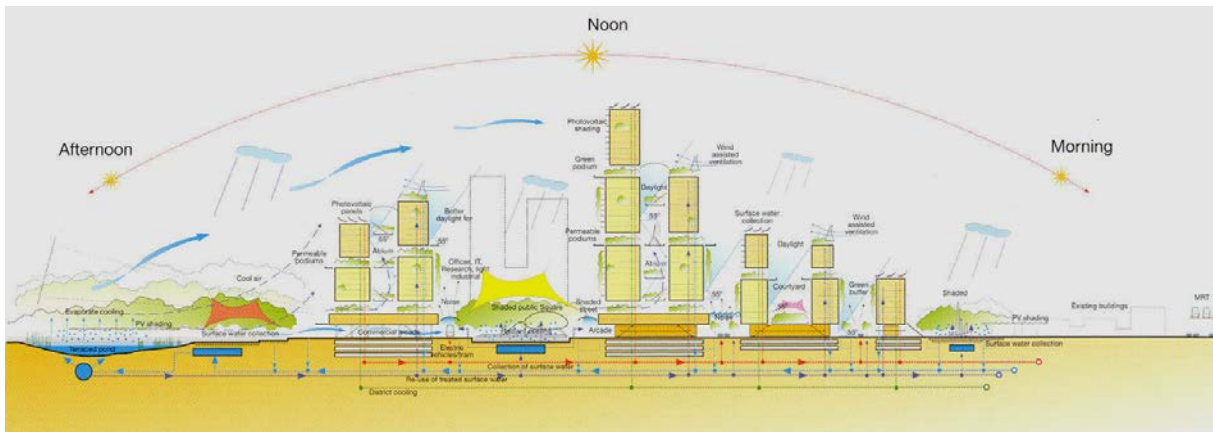
### 3.8. Estrategias activas

Se proponen recursos basados en la reutilización de aguas pluviales y empleo de energías renovables (energía térmica para ACS y calefacción, energía solar fotovoltaica, energía eólica, geotérmica y reciclaje de residuos urbanos)

#### 3.8.1. Reutilización de aguas pluviales

Estrategia de ahorro de agua en la edificación. Reducir el nivel de consumo, reutilizar el suministro, incorporar grifos con limitador de cantidad, inodoros de agua reducida, sustitución de bañeras por duchas y proyectar redes separativas donde las aguas residuales domésticas se filtran y reutilizan para riego mientras que las pluviales se reutilizan para riego y para aparatos sanitarios. *“Los sistemas de aprovechamiento de aguas pluviales pueden ser implementados con la integración de instalaciones de tratamiento y reutilización de aguas grises (provenientes de lavabos, ducha y bañera), que proporcionan un caudal de suministro de agua regenerada continuo e independiente de las condiciones climatológicas”* (Higuera, 2009)

Imagen 13. Sección bioclimática. Reutilización de aguas pluviales.



### 3.8.2. Energía térmica para ACS y calefacción

Sistema de producción de energía térmica para aplicaciones de agua caliente sanitaria y calefacción, llegando a proporcionar hasta un 30% del agua caliente sanitaria (ACS).

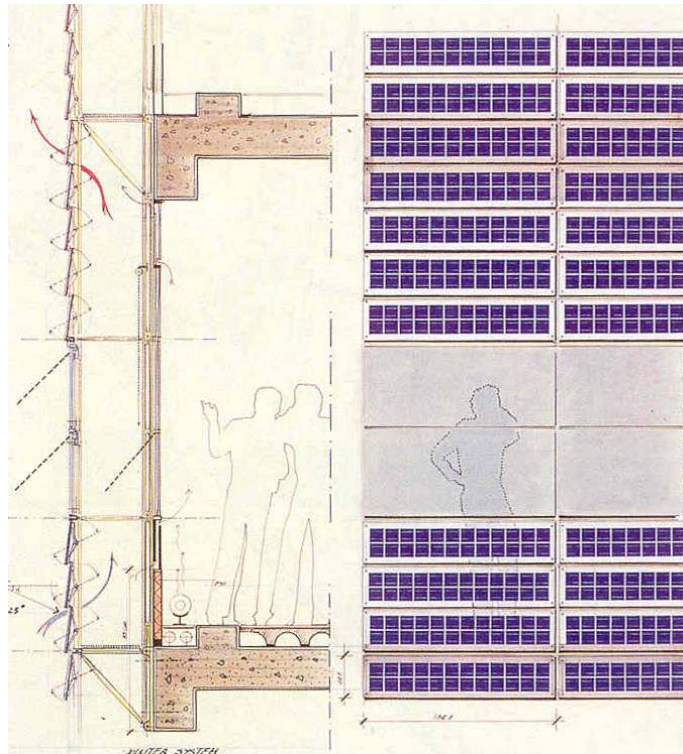
Imagen 14. Sistema de energía solar.



### 3.8.3. Energía solar fotovoltaica

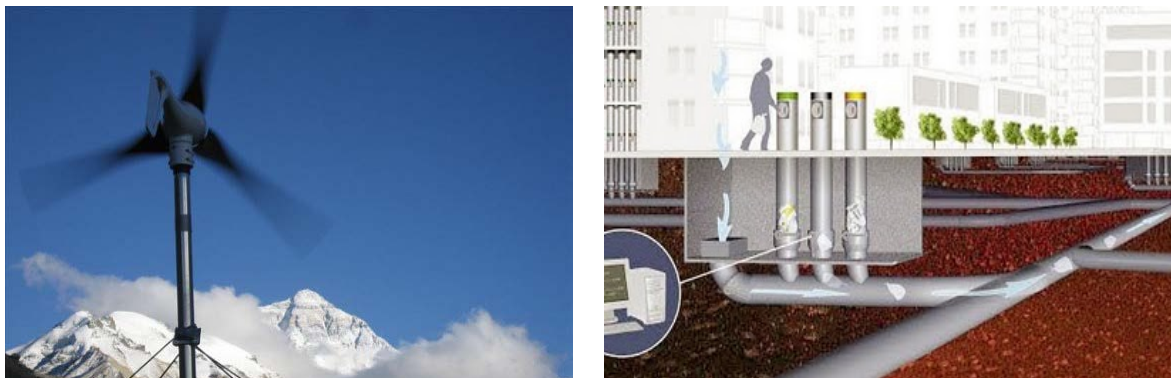
Se buscará la orientación adecuada del edificio para su ubicación de la placas situándolas principalmente en las fachadas orientadas a sur al objeto de favorecer la captación solar.

Imagen 15. Fachada con instalación solar fotovoltaica.



Otras fuentes de energía renovable son: la energía eólica mediante aerogeneradores de eje vertical (desmontables y transportables), el reciclaje de residuos urbanos y la geotermia.

Imagen 16. Aerogenerador y Recogida neumática de Residuos

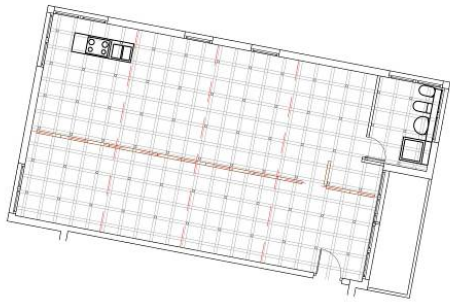


#### 4. RESULTADOS.

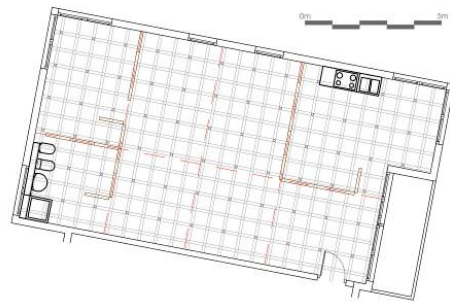
Mediante las estrategias planteadas, los alumnos han proyectado viviendas flexibles, diversas, eficientes energéticamente, que posibilitan el cambio de las mismas según las necesidades del usuario.

## Imagen 17. Viviendas flexibles. Alumnos: R. Edo, C. Moreno, M. S. Pagán, M. Rodríguez

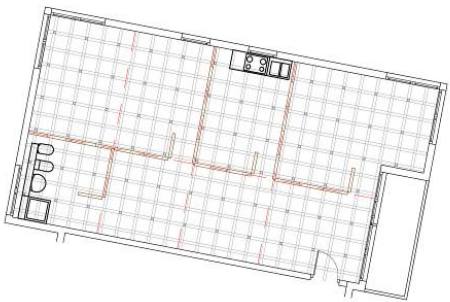
A continuación se muestra un ejemplo de flexibilidad en viviendas tipo A. Para ello se han utilizado las estrategias de flexibilidad relatadas en la lámina anterior. Se observan cuatro disposiciones diferentes dentro de un mismo contenedor.



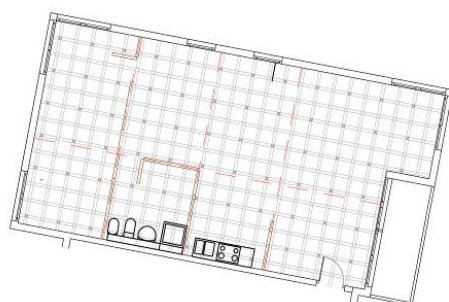
**DISPOSICIÓN 1:** Se ha utilizado suelo técnico, paneles móviles y cocina modular. Contenedor con dos grandes estancias para diferentes usos. El baño completo es fijo.



**DISPOSICIÓN 2:** Se ha utilizado suelo técnico, paneles móviles, cocina modular y sanitario mueble. Vivienda con baño, cocina y un dormitorio. Además tiene una sala central de grandes dimensiones.

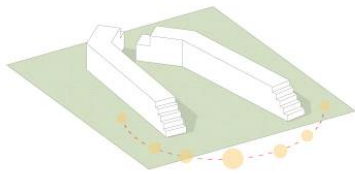


**DISPOSICIÓN 3:** Se ha utilizado suelo técnico, paneles móviles, sanitario mueble y cocina modular. Contenedor con tres salas estancias, un baño y una cocina.

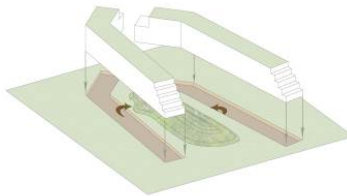


**DISPOSICIÓN 4:** Se ha utilizado suelo técnico, paneles móviles, cocina modular y sanitario mueble. Contenedor con un espacio de grandes dimensiones en el que la cocina está integrada. Con una habitación separada de la primera por paneles y con un baño completo.

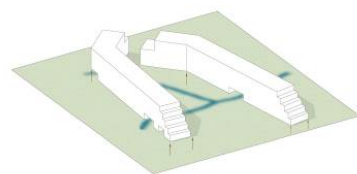
## Imagen 18. Hemiciclo Solar. Alumnos: A. Andrés, M. Bonmatí, J. Sastre, B. Casas



Se generan dos volúmenes en forma de L abierta profunda, generando una cruja de 12 metros, permitiendo que todas las viviendas del edificio sean pasantes. Se ajusta el volumen para tenga un mayor número de caras calientes y en la zona sur se genera un escalonamiento para aprovechar al máximo el soleamiento de dicha orientación.



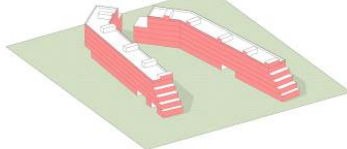
El vaciado realizado para la construcción del sótano se reutiliza para generar una topografía con arbolado y espacios de sombra. Se recupera la huella ecológica mediante las cubiertas verdes.



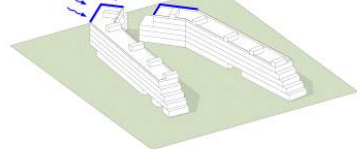
Se levanta el edificio para permitir el paso del viento y el flujo de personas desde el exterior a la topografía generada. El vaciado parcial del zócalo del edificio también favorece la ventilación de la zona.



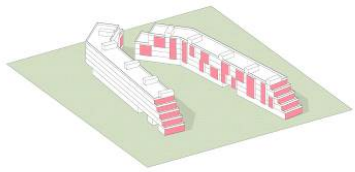
Se trabaja el entorno con el fin de crear un microclima que refresque la zona en épocas calurosas. Las láminas de agua actúan como apaciguador de las temperaturas en épocas de fuerte calor, reduciendo unos grados la temperatura del entorno próximo.



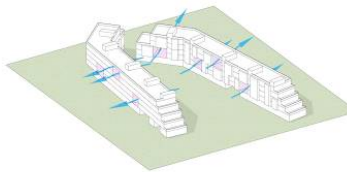
La cara caliente de la envolvente del edificio se concibe para acumular o rechazar la radiación solar dependiendo de la época del año.



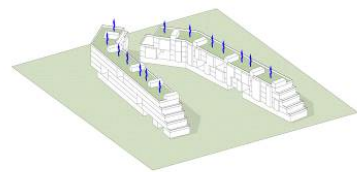
La cara fría del edificio se protege o capta los vientos frescos del norte.



En las caras calientes del edificio que dan al espacio central se generan unos cubos salientes, las terrazas, generando una protección solar mediante aleros. En la cara escalonada a sur se generan en cada planta voladizos, protegiéndose de esta manera del sol mediante aleros. En resto de protecciones se generan mediante celosías.



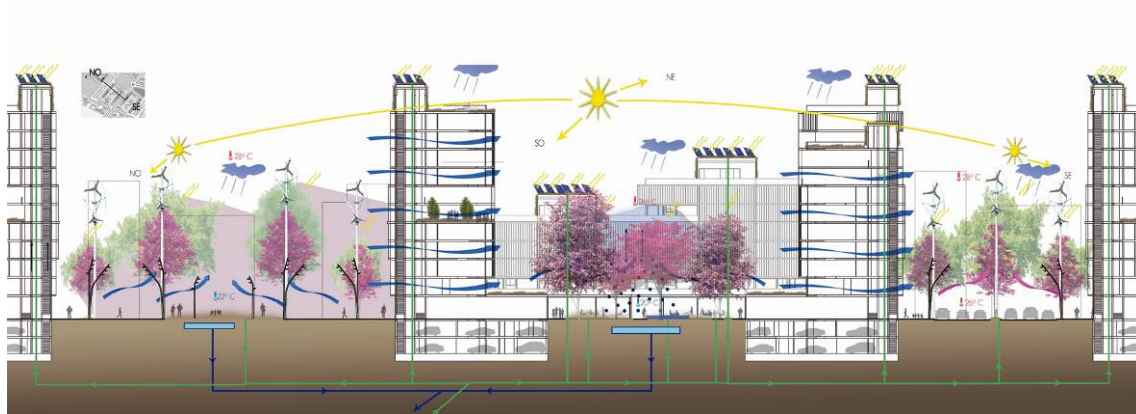
Se producen vacíos en el volumen edificado. Éstos favorecen la ventilación y permiten enriquecer el volumen con espacios de relación en altura.



En verano, durante el día, la evaporación natural de la cubierta ecológica disipa la radiación incidente.



Imagen 19. Sección Bioclimática. Alumnos: Jiménez, Mirallave, Ortega, Pablo, Palencia



## 5. CONCLUSIONES.

La vivienda, como primer espacio de socialización de las agrupaciones familiares, ha de ser capaz de albergar las diversas maneras de vivir a principios del s. XXI.

De los 3,4 millones de viviendas no ocupadas en España (INE, 2004), 700.000 son viviendas nuevas vacías. Se propone proyectar nuevos modelos de vivienda que tengan presente las necesidades cambiantes del usuario, por lo que es fundamental incorporar en el diseño las estrategias relacionadas con la flexibilidad y la diversidad así como estrategias pasivas y activas al objeto de conseguir conjuntos eficientes.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- HIGUERAS, E. (dir.). (2009). *Buenas prácticas en Arquitectura y Urbanismo para Madrid. Criterios bioclimáticos y de eficiencia energética*. Madrid: Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda del Ayuntamiento de Madrid.
- MONTANER, J.; MUXI, Z. (dir.). (2006). *Habitar el presente. Vivienda en España: sociedad, ciudad, tecnología y recursos*. Madrid: Ministerio de Vivienda.
- PARICIO, I. (2008). *Proyecto casa Barcelona 2007*. Barcelona: Construmat - Fira de Barcelona.
- RIVERA, C.; ALONSO, L. (2004). *Viviendas para habitar. Tres concursos del IVVSA*. Alicante: Colegio Territorial de Arquitectos de Alicante.
- RUIZ-LARREA, C; GÓMEZ, A.; PRIETO, E. (2009). *Hemiciclo Solar. La energía como material de proyecto de arquitectura*. Madrid: Factesa Obras, S.A.U.