



# 26 VIVIENDAS PERFECTIBLES, FLEXIBLES Y EFICIENTES: EDIFICIOS SOSTENIBLES

**Enrique Mínguez Martínez**

*Dpto. de Edificación y Urbanismo. Universidad de Alicante. UA*

*Dpto. de Ciencias Politécnicas. Universidad Católica San Antonio de Murcia. UCAM*

**Enrique Mínguez Ros**

*QZ Urban Furniture*

**Ana Isabel Doménech García**

*Enrique Mínguez Arquitectos*

## RESUMEN:

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 a compartir piso.

La familia cambia y la vivienda sigue siendo la misma. Las viviendas no cambian con los usuarios, aunque los usuarios sean diferentes.

La **vivienda perfectible** permite la mejora y evolución de la misma sin tener que rechazar nada de lo existente. La vivienda cambia con el usuario y permite su evolución mediante la incorporación de suelos técnicos y tabiques móviles acústicos que nos permiten modificar los tabiques y espacios a nuestro gusto.

La **vivienda flexible** se adapta fácilmente a los cambios que se producen en el transcurso del tiempo y nos permite cambiar de tamaño sin repercutir en la forma del edificio.

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

Las Estrategias a implementar en las viviendas perfectibles, flexibles y eficientes son:

Una estructura modular conocida como Suelo Técnico Compacto (STC), compuesta por una malla de canales que va embebida en el relleno que se realiza sobre el forjado y a través de los cuales se conducen las distintas instalaciones.

Un sistema de Tabiques Móviles Acústicos que se desplazan por una serie de guías en el techo, permitiendo modificar las dimensiones de cada estancia según las necesidades del usuario.

La Cocina Mueble (modular) dotada de un muro técnico por donde se conducen las instalaciones, posibilitando junto con los suelos técnicos, su ubicación en cualquier lugar de la vivienda.

Los Sanitarios Mueble, conjunto de elementos modulares, no ligados al espacio y que se instalan con gran facilidad. Las piezas pueden ser alimentadas desde el suelo técnico compacto a través de un muro técnico que puede convertirse en una estantería o en un cerramiento.

La Fachada Perfectible, basada en un premarco de aluminio autoportante que permite dividir el espacio entre forjados en particiones verticales y horizontales. Pensada para incorporar progresivamente nuevas prestaciones, puede evolucionar e ir adecuándose a las necesidades de los usuarios de las viviendas.

Para proyectar viviendas eficientes, se plantean **recursos bioclimáticos activos** como:

La colocación en las fachadas de lamas orientables, aleros, salientes, lo que supone un ahorro de consumo de energía, reducción de la radiación solar y de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Proyectar revestimientos de doble piel, fachada ventilada, **favorece** la buena ventilación de la pared.

La fachada verde, considerada como espacio que recupera la huella ecológica del edificio, funciona como aislante térmico, acústico y sumidero de CO<sub>2</sub>.

La ventilación cruzada, permite la circulación de aire entre dos fachadas de diferentes orientaciones.

Los **recursos activos** a considerar son:

Reutilización de aguas pluviales, como estrategia de ahorro de agua en la edificación.

Energía térmica para agua caliente sanitaria (ACS) y calefacción. Sistema de producción que llega a proporcionar hasta un 30% del agua caliente sanitaria (ACS).

Energía solar fotovoltaica, situando las placas solares principalmente en las fachadas orientadas a sur al objeto de favorecer la captación solar.

Otras fuentes de energía renovable son la energía eólica, mediante aerogeneradores de eje vertical y la geotermia. También se ha de tener en cuenta el reciclaje de residuos urbanos, especialmente mediante el sistema neumático.

Se propone en esta comunicación 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 diversidad, así como estrategias pasivas y activas al objeto de conseguir viviendas perfectibles, flexibles y eficientes energéticamente.

## ABSTRACT:

Most people live in houses designed for a traditional cohabitation model where their distribution prevents the compatibility of the workspaces and housing or generate stays that facilitate the independence of their inhabitants if they decide to share the house.

The family changes and the house remains the same. Homes do not change with users even if their users are different.

The perfectible home allows the improvement and evolution of it without having to reject any of the existing. The house changes with the user and allows its evolution by incorporating technical floors and acoustic mobile walls that allow us to modify the partitions and spaces to our liking.

The flexible housing adapts easily to the changes that occur over time and allows us to change size without having an impact on the shape of the building.

"The solution to address the necessary diversity of housing types lies in developing flexibility mechanisms" (Montaner, Muxi, 2006).

The strategies to be implemented in perfectible, flexible and efficient housing are::

A modular structure known as Compact Technical Floor (STC), composed of a channel mesh that is embedded in the regrowth that is made on the floor and through which the different installations are driven.

A system of Acoustic Sliding Partitions that move through a series of guides on the ceiling, allowing to modify the dimensions of each room according to the needs of the user.

The Kitchen Furniture (modular) equipped with a technical wall through which the facilities are conducted, allowing together with the technical floors, its location anywhere in the house.

The Bathroom Fittings Furniture, set of modular elements, not linked to space and that are installed very easy. Parts can be fed from the technical floor through a technical wall that can be converted into a shelf or enclosure.

The Perfectible Facade, based on a self-supporting aluminium preframe that allows to divide the space between slabs into vertical and horizontal partitions. Designed to progressively incorporate new features, it can evolve and adapt to the needs of the users of the houses.

To design efficient housing, **active bioclimatic resources** such as:

The placement on the facades of adjustable slats, eaves and protrusions of the buildings, which means saving energy consumption, reducing of solar radiation and CO<sub>2</sub> emissions to the atmosphere.

Project double skin building envelopes, ventilated facade, favors good ventilation of the wall.

The green facade, considered as a space that recovers the ecological footprint of the building, works as a thermal, acoustic insulation and reduces CO<sub>2</sub>.

Cross ventilation allows air circulation between two facades of different orientations.

The **active resources** to consider are:

Reuse of rainwater, as a water saving strategy in the building.

Thermal energy for sanitary hot water (ACS) and heating. Production system that provides up to 30% of sanitary hot water (ACS).

Solar photovoltaic energy, placing the solar panels mainly on the south-facing facades in order to promote solar capture.

Other renewable energy sources are wind energy, using vertical axis wind turbines and geothermal energy. Recycling of urban waste must also be taken into account, especially through the pneumatic system.

It is proposed in this article to project new housing models that take into mind the changing needs of the user, so it is essential to incorporate in the design strategies related to flexibility and diversity as well as passive and active strategies in order to achieve perfectible, flexible and energy-efficient housing.

**Palabras clave:** *Vivienda perfectible; Vivienda flexible; Vivienda eficiente; Sostenibilidad; Estrategias pasivas; Estrategias activas*

**Key words:** *Perfectible home; Flexible housing; Efficient housing; Sustainability; Passive strategies; Active strategies*

**Área temática:** *Actuaciones sostenibles en la edificación.*

## 26.1 Introducción

A fin de lograr edificios sostenibles es necesario que la planificación urbana y el desarrollo tecnológico se coordinen proyectando ciudades autosuficientes, sostenibles e inteligentes, proyectando soluciones urbanas innovadoras en el ámbito del desarrollo urbano sostenible (Smart Environment), incorporando tecnologías de la información en la gestión de servicios (Smart Economy), generando espacios participativos de colaboración e innovación (Smart Governance) y formando ciudadanos responsables. Todas estas tecnologías se deben desarrollar dentro de una planificación urbanística estructurada impulsando un nuevo modelo de ciudad sustentable.

Para aprovechar al máximo las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías, ingenieros, arquitectos, urbanistas e informáticos deberían de coordinarse para conseguir ciudades sostenibles y viviendas eficientes, tal y como propone Anthony Townsend (2013) en su libro *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers and the Quest for a New Utopia*. Se debe trabajar de manera conjunta e integrada desde todos los factores que componen la sostenibilidad urbana, más allá de la solución inmediata de los mecanismos que favorecen el metabolismo urbano sostenible

Para mejorar la eficiencia energética de un edificio proyectamos desarrollos tipológicos eficientes, e implementamos estrategias pasivas y activas.

- **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**.

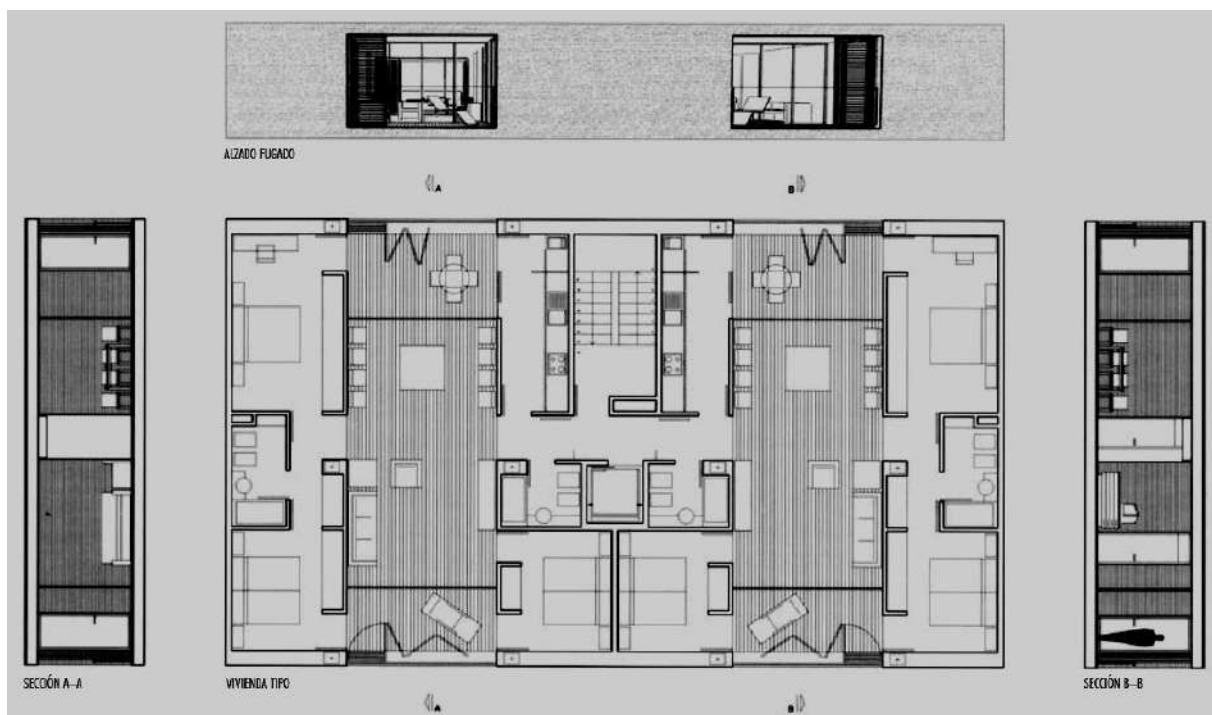


Figura 1. Vivienda pasante. (Fuente: Carratalá, Santatecla, López, Santatecla, 2004).

## 26.2 Metodología

### 26.2.1 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.

### 26.2.2 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). Figura 2.

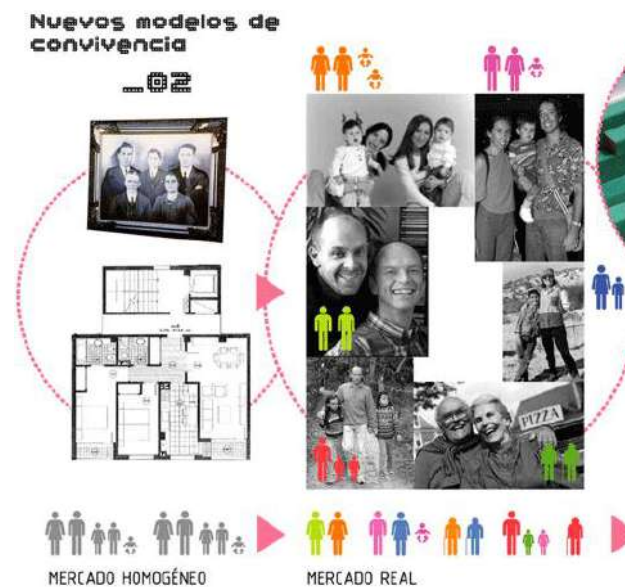


Figura 2. Vivienda estándar vs. Nuevos modelos de convivencia. (Fuente: Arroyo, 2002)

## 26.3 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 acústicos (permite cambiar los espacios a nuestro gusto)

paredes y suelos técnicos (permite conectar en cualquier lugar agua, electricidad, etc)

### La vivienda cambia con el usuario

Los objetivos a conseguir al introducir las estrategias citadas son:

#### 26.3.1 Vivienda flexible

Vivienda que se adapte fácilmente a los cambios que se producen en el transcurso del tiempo, 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).

### 26.3.2 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.

### 26.3.3 Composición modular.

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

### 26.3.4 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).

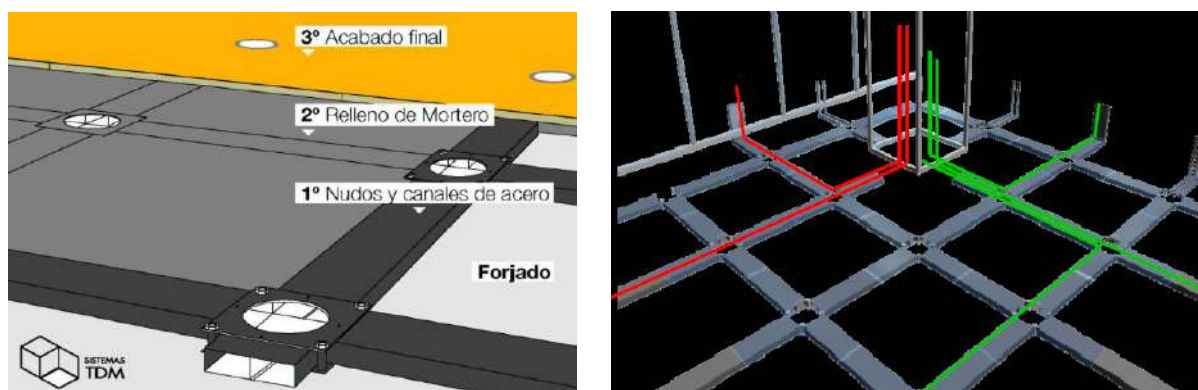
## 26.4 Estrategias

### Flexibilidad, Diversidad y Agrupación.

#### 26.4.1 Suelo Técnico Compacto (STC)

El STC es una estructura modular compuesta por una malla de canales que va embebida en el recrecido que se realiza sobre el forjado y a través de los cuales se conducen las distintas instalaciones conforme se refleja en la Figura 3.

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



**Figura 3. Suelo Técnico Compacto STC. (Fuente: Porcelanosa Grupo)**

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).

### 26.4.2 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, como los desarrollados en la Figura 4 por la empresa TST Muros Móviles Acústicos con la colaboración del arquitecto Antonio Cayuelas.



Figura 4. Tabiques móviles acústicos. (Fuente: Cayuelas, 2007)

### 26.4.3 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, tal y como se mostraba en el proyecto Casa Barcelona (2007) en la feria de la construcción internacional Construmat (Barcelona) con la cocina-muro desarrollada por Fagor con la colaboración de Carlos Ferrater e Ignacio Paricio.

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. Figura 5.

*“La cocina puede evolucionar espacialmente, ampliándose de forma orgánica según los requerimientos del usuario” (Capella, 2008).*



Figura 5. Cocinas modulares. (Fuente: Cocina expuesta en Construmat y Cocina Silverline Kitchen, Karaman, 2007)

#### 26.4.4 Los sanitarios mueble

Conjunto de elementos modulares, autónomos, 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 como las piezas baño expuestas en Construmat por la casa Roca y desarrollada por el arquitecto David Chipperfield. Figura 6.



Figura 6. Sanitarios mueble. (Fuente: Construmat, 2007)

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.

#### 26.4.5 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, ... tal y como ha desarrollado la firma Technal con los arquitectos Carlos Ferrater e Ignacio Paricio en la fachada expuesta en Construmat en la Figura 7.



Figura 7. Fachada perfectible. (Fuente: Construmat, 2007)



La aplicación del prototipo perfectible se materializa por los arquitectos Carlos Ferrater y Lucía Ferrater en un edificio de uso no definido de viviendas u oficinas en Barcelona, donde la estructura portante pierde su importancia adquiriendo relevancia una retícula de montantes verticales que son los que soportan los elementos de fachada: paneles composite de acero inoxidable y vidrios con marcos de aluminio practicables y fijos, tal y como se materializan en la Figura 8.



**Figura 8. Fachada perfectible. (Fuente: Carlos Ferrater y Lucía Ferrater, 2007)**

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.

#### **26.4.6 Orientación**

Si las tipologías proyectadas, presentan una profundidad edificable menor o igual a 15 m, las viviendas podrían ser pasantes y disfrutar de una orientación adecuada aprovechando perfectamente el potencial energético de las orientaciones, principalmente la orientación 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)*

#### **26.4.7 Estrategias pasivas**

Los recursos bioclimáticos a incorporar en las estrategias pasivas son:

##### **26.4.7.1 Lamas orientables, aleros y salientes**

El objeto de esta actuación es aprovechar la captación solar en invierno y reducirla en verano. La incorporación de lamas en las fachadas de los edificios garantiza una iluminación natural difusa y los aleros a sureste y suroeste actúan contra el sobrecalentamiento como los planteados por los arquitectos Jerónimo Junquera y Liliana Obal en el edificio de oficinas situado en la M-30 (Madrid) en la Figura 9.



**Figura 9. Edificio de oficinas. (Fuente: Junquera, Obal, 2006)**

Su aplicación supone 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.

#### 26.4.7.2 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.

Este tipo de fachada ventilada como la proyectada por Renzo Piano en París (Figura 10), 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)



**Figura 10. Edificio de viviendas. (Fuente: Piano, 1991)**

#### 26.4.7.3 Fachada verde

A medida que las ciudades se enfrentan a un aumento de la densidad y a la escasez de espacio en superficie, las fachadas ajardinadas pueden proponerse como elementos verdes alternativos.

La fachada verde, además del atractivo estético que aporta al espacio público, funciona como aislante térmico, aislante acústico y sumidero de CO<sub>2</sub>. Figura 11.

Se proyecta en el propio cerramiento para que 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.

El desarrollo de las plantas se basa en el aporte hídrico constante y en la estructura reticular que soporta las tierras consiguiendo bajo mantenimiento, escaso consumo de agua, aporte

aéreo de nutrientes, rápido y económico montaje, irrigación automática y posibilidad de montarlo ya crecido.



**Figura 11. Edificio de viviendas y oficinas. (Fuente: Mínguez, 2010)**

#### 26.4.7.4 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), Figura 12.

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 y la devolución 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”* (Higuera, 2009)

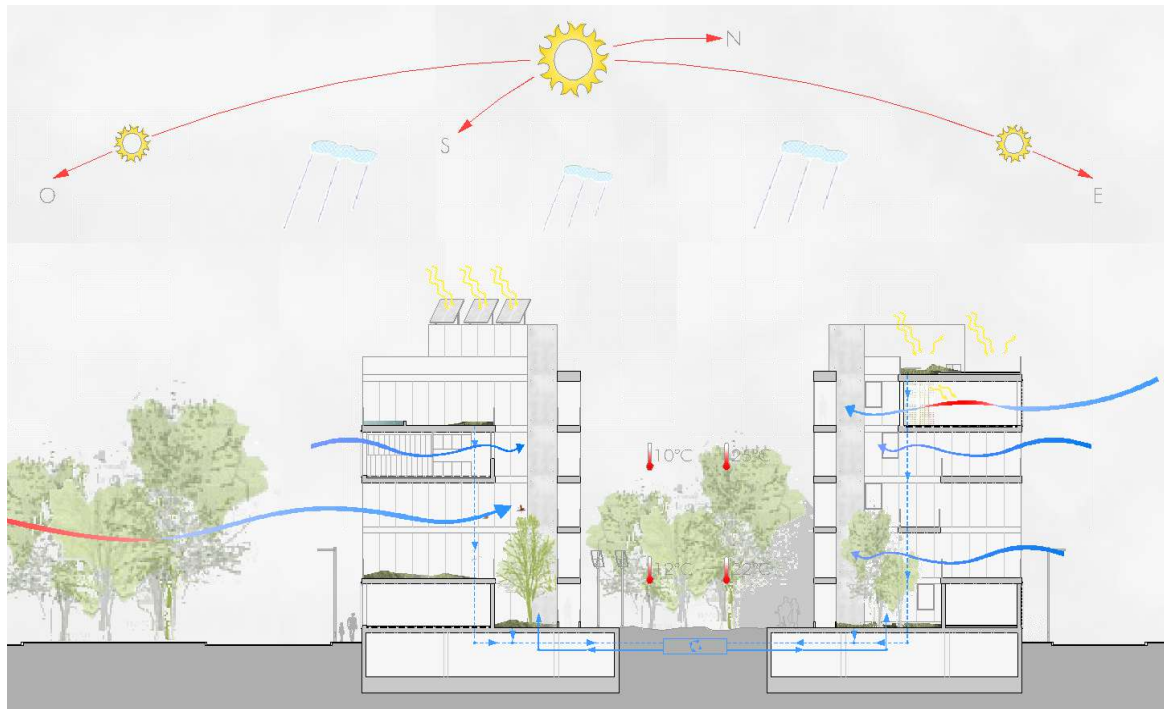


**Figura 12. Cubierta verde. (Fuente: Construmat,2007)**

#### 26.4.7.5 Ventilación cruzada

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

Viviendas pasantes que disfrutan de una orientación adecuada por lo que se aprovecha perfectamente el potencial energético de la orientación sur.



**Figura 13. Edificio de viviendas y oficinas. (Fuente: Mínguez, 2010)**

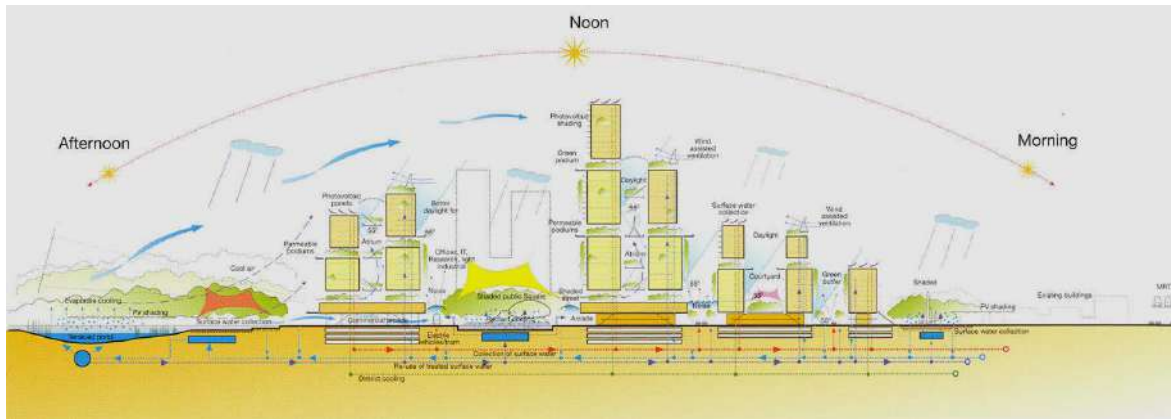
#### **26.4.8 Estrategias activas**

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).

##### **26.4.8.1 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. Planteamientos llevados a cabo en el conjunto mixto Buena Vista proyectado por Richard Rogers en Singapur en la Figura 14.

*“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” (Higueras, 2009).*



**Figura 14. Conjunto Buena Vista. (Fuente: Rogers, 2001)**

#### 26.4.8.2 Energía térmica para ACS y calefacción

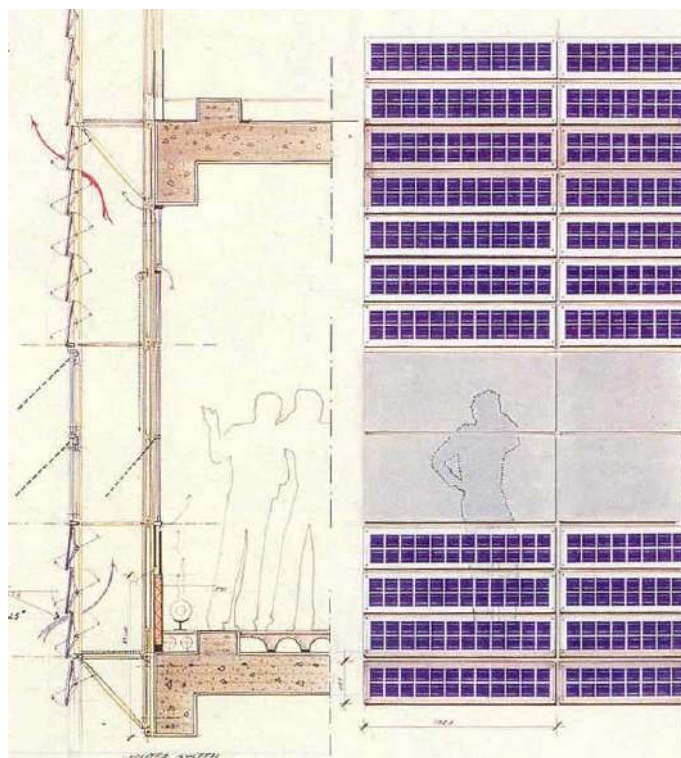
Sistema de producción de energía térmica para aplicaciones de agua caliente sanitaria y calefacción, llegando a proporcionar hasta un 30% del agua caliente sanitaria (ACS). Solución planteada en el Ecobarrio Solar City en Linz (Austria) por Thomas Herzog. Figura 15.



**Figura 15. Bloque residencial. (Fuente: Herzog, 2005)**

#### 26.4.8.3 Energía solar fotovoltaica.

Se buscará la orientación adecuada del edificio para la ubicación de las placas situándolas principalmente en las fachadas orientadas a sur al objeto de favorecer la captación solar. Figura 16.



**Figura 16. Bocetos Bloque residencial en Potsdamer Platz, Berlín. (Fuente: Piano, 1993)**

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.

#### 26.4.8.4 Energía eólica

Los aerogeneradores son una solución aun no muy habitual en la edificación, aunque progresivamente se hacen esfuerzos por integrarlos arquitectónicamente.

#### 26.4.8.5 Gestión de residuos

La eficiencia en la gestión de los residuos se fundamenta en una reducción del consumo de recursos y en el cierre del ciclo de los materiales. La prevención, la eficiencia en la producción y el consumo, el ahorro de materias primas, la recogida selectiva y una mejor revalorización de los recursos contenidos en los residuos, son claves para la consecución de este objetivo.

Los procesos de urbanización, deberán incorporar los mecanismos y las infraestructuras necesarias para una gestión eficiente de los residuos en el subsuelo y en el espacio público. Se utilizarán preferentemente materiales renovables, reciclados y reciclables de origen local en los procesos constructivos.

Se incorporarán los sistemas de recogida en contenedores soterrados incorporando progresivamente sistemas avanzados con una red de recogida neumática (buzones en edificios o en vía pública) como los planteados en el Ecobarrio de Valdespartera por Ramón Betrán en Zaragoza o el sistema neumático de recogida de residuos construido en Hammarby Sjostad en Estocolmo (Suecia). Figura 17.



**Figura 17. Recogida neumática de Residuos. (Fuente: Hammarby Sjostad, 2004)**

#### 26.4.8.6 Materiales sostenibles

En la Unión Europea, el sector de la construcción consume el 40 % de los materiales, genera el 40 % de los residuos y consume el 40% de la energía primaria.

Debemos conseguir avanzar hacia un modelo de construcción que no desperdicie energía ni recursos naturales y a su vez controlemos los Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Toda construcción sostenible debe tener en cuenta los siguientes principios: se adapta y es respetuosa con su entorno, ahorra recursos, ahorra energía y cuenta con los usuarios.

Las pautas para seleccionar los materiales más sostenibles son (Pérez, 2012):

- Ser materiales procedentes de recursos renovables y abundantes,
- Emplear materiales de bajo consumo energético,
- Ser materiales que generen pocas emisiones de dióxido de carbono,
- Ser materiales que consuman poca energía en su fabricación,
- Emplear materiales que produzcan el menor impacto sobre los ecosistemas y,
- Tener en cuenta su ciclo de vida y su comportamiento como residuo.

Se propone proyectar con materiales 3R, una Construcción Verde de tal manera que al menos el 25% de los materiales utilizados en la construcción sean de estas características tal como se indica en la Guía redactada para el Ministerio de Fomento en el año 2012 por el director de la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (AEUB) Salvador Rueda, denominada *Guía metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano*.

## 26.5 Conclusiones

Mediante las estrategias mencionadas, se plantea proyectar viviendas flexibles, diversas, eficientes energéticamente, que posibilitan el cambio de las mismas según las necesidades del usuario.

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 siglo XXI.

*“El futuro está aquí, pero su impacto sobre la arquitectura solo está empezando. En la medida en que nuestros edificios vuelvan a aceptar los ciclos de la naturaleza, la arquitectura volverá a sus auténticas raíces”* (Rogers, 2000).

Hay que conjugar pasado y presente, introduciendo los avances tecnológicos en los principios constructivos tradicionales que aprovechan el clima, las condiciones geográficas y la orografía del terreno.

Se proponen **nuevos modelos de proyectar** que tengan presente las necesidades del planeta, incorporando en el diseño las estrategias relacionadas con las **características del lugar, estrategias pasivas y activas** al objeto de conseguir conjuntos eficientes, que garanticen la sostenibilidad de nuestras construcciones.

## 26.6 Referencias

- ARUP. 2019. *Madrid más natural: Soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación al Cambio Climático en la ciudad de Madrid*. Ayuntamiento de Madrid.
- HERNÁNDEZ, X. 2013. *Plan del Verde y de la Biodiversidad de Barcelona 2020*. Medi Ambient i Serveis Urbans - Hàbitat Urbà. Ajuntament de Barcelona.
- 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.
- MARÍN, P. 2018. *La Manzana Verde, nuevas formas de habitar*. Observatorio de Medio Ambiente Urbano, Málaga
- 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.
- PÉREZ, I. 2008. *Ecoproductos en la arquitectura y el diseño*. Barcelona: AxE-Arquitectura y entorno.
- ROGERS, R. 2000. *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona. Gustavo Gili
- RUEDA, S. (dir). 2012. *Guía metodológica para los sistemas de auditoría, certificación o acreditación de la calidad y sostenibilidad en el medio urbano*. Madrid: Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento.
- 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.
- TOWNSEND, A.M. 2013, *Smart Cities: Big Data, civic hackers and the quest for a new utopia*. W.W. Norton & Company Ltd. Nueva York.

## 26.7 Correspondencia (Para más información contacte con):

Nombre y Apellido: Enrique Mínguez Martínez

Teléfono: +34 968 25 81 36

E-mail: [eminquez@eminquez.com](mailto:eminquez@eminquez.com)

## 26.8 Cesión de derechos

Por la presente, y como autor del trabajo mencionado arriba, cedo al Palacio de Ferias y Congresos de Málaga una licencia no-exclusiva irrevocable para imprimir, reproducir, distribuir, transmitir o comunicar de cualquier manera dicho trabajo, incluyendo el derecho de hacer modificaciones de formato. Además, afirmo que esta cesión no lesiona los derechos de terceros.