

SOSTENIBILIDAD EN SOLARKIT

Por el origen biofísico del término, todo sistema sostenible es aquél que hace viable su existencia, funcionamiento y estructura dentro de los límites de la producción de rentas biofísicas por parte del capital natural terrestre y no del propio capital (concepto de sostenibilidad "fuerte"), a través de su integración en los **flujos biofísicos** del propio funcionamiento de los sistemas naturales.

Esquema de políticas de Sostenibilidad.

Camagni, R.; R. Capello y P. Nijkamp (1998): Toward sustainable city policy: an economy-environment technology nexus. *Ecological Economics*, 24: 103-118.



Desde esta concepción de sostenibilidad, la vivienda SOLARKIT:

_Se integra en los flujos biofísicos desde la propia concepción arquitectónica y constructiva

- o Utilizando el sol como fuente básica de energía –en sus diferentes variantes- para ser autosuficiente
- o Integrando técnicas pasivas que controlan los flujos energéticos entre el interior y exterior
- o Utilizando recursos renovables –cuidando en el caso de los materiales, que la explotación que los generó se gestiona lejos de procedimientos de expolio de capital natural-.

_Se trata como un organismo vivo, que mantiene bajos grados de entropía a costa de la desorganización entrópica de su entorno. Su integración en los flujos metabólicos naturales permite que esa generación de entropía sea compensada, en última instancia, por la acción energética del Sol.

_Es valorado como metabolismo físico tanto en construcción como en el entorno vivencial creado, mediante herramientas cualitativas (estructura de los flujos y ciclos de recursos naturales) y cuantitativas (medición física de consumos energéticos, de materiales y de agua, huella ecológica, huella hídrica, huella energética y huella de carbono).

_Pretende cerrar el ciclo de los materiales a través de acciones de retroacción negativa para permanecer en una situación de equilibrio dinámico con el entorno.

_También abarca lo social, intentando que las soluciones planteadas puedan ser repetibles, por lo económico, y fáciles de entender y manejar, en lo técnico, en cualquier entorno social actual.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN ARQUITECTURA

_Estrategias pasivas de reducción de consumo de energía y de recursos, principios bioclimáticos.

Las estrategias propuestas se orientan hacia la maximización del ahorro, intentando alejarse de la "paradoja de Jevons" (un aumento de eficiencia en los procesos conlleva, en la práctica, un aumento del consumo absoluto de energía y materiales).

- o Edificación compacta -con un factor de forma reducido- con pocos huecos al exterior, vinculada a sus patios interiores.
- o Aumento de la inercia térmica mediante la Incorporación de materiales de cambio de estado en el suelo de la vivienda.
- o Optimización del elemento patio que permite su utilización como invernadero en invierno (mediante el uso de dispositivos de sombra como lamas y toldos) y patio abierto en verano.
- o Ubicación de los distintos espacios contando con las orientaciones óptimas para la nuestra latitud: zonas de día a oeste y zonas de noche a este.
- o Utilización de la madera como principal material de construcción de la casa, alta y fácilmente reciclable y que incorpora propiedades aislantes.
- o Utilización de la vegetación como acondicionamiento pasivo de la casa, fundamentalmente en jardines exteriores y patios.
- o Tras desmontarse no deja huella en el paisaje.

_Optimización de la iluminación

- o Iluminación natural, controlada mediante la introducción de los muebles patio en las zonas que tienen mayores exigencias cuantitativas y cualitativas.
- o Iluminación artificial, además de su diseño eficiente destaca la eficacia de su integración en los propios elementos muebles, que es donde se realizan las funciones en la vivienda y por tanto existen mayores requerimientos.

_Consideración de los aspectos ecológicos y posibilidades de reutilización en la selección de materiales.
(Ver informe de sostenibilidad)

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN COMPONENTE TECNOLÓGICO

_Ciclo de vida del proceso de construcción (desde la manufactura hasta el uso)

- o Uso de la Huella Ecológica global (indicador sea inteligible por la mayoría de las personas de manera instantánea por ser unidad de territorio). Se calcula mediante una herramienta informática desarrollada por SOLARKIT con su colaborador Estudio MC.

_Estrategias de reducción de consumo de agua

- o Utilización de dispositivos ahorradores por mezcla de aire en los puntos de consumo.
- o Utilización de aguas pluviales y grises recicladas para el riego y la evapotranspiración en la torre.
- o El sistema constructivo seco.
- o El fluido del depósito de la torre y el fluido caloportador del sistema de climatización es agua.
- o Se va a plantear el cálculo de la huella hídrica del prototipo, de cara a compararlo con los valores de otras viviendas habituales.

_Generación de residuos en todo el proceso

- o Se estima una ratio de generación de residuos de aproximadamente 0.50 Kg/m² construido, muy por debajo de la media en España, 120,00 Kg/m² construido.
- o Fomento de la valorización en taller durante fabricación, reutilizándolos en el mismo
- o Fomento de la valorización en obra: se generan pocos residuos y con un índice de reciclabilidad alto.
- o Todos los sistemas constructivos llevan incorporados los sistemas de anclaje necesarios para transportarlos en obra, no siendo necesaria una estructura auxiliar.
- o Se fomenta la valorización de los residuos al final de la vida: La vivienda se ha diseñado con criterios de deconstrucción, de tal forma que al final de su vida se puedan recuperar un alto porcentaje de sus elementos.

_Flexibilidad estructural y posibilidades de reutilización

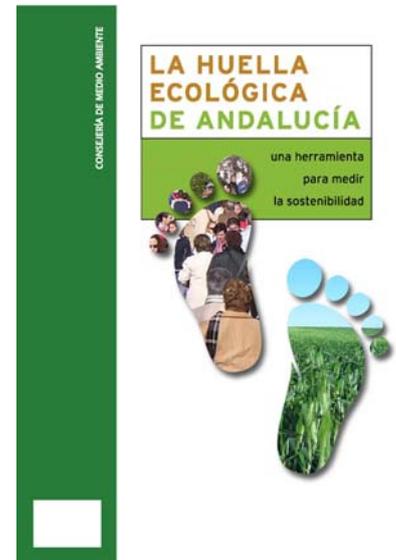
- o Alto grado de reutilización, permitido por la estandarización y coordinación dimensional de los elementos básicos de la vivienda, los muebles base, que admiten cambios de función sin necesidad de generar uno nuevo, simplemente modificando su equipamiento específico.
- o Adaptabilidad a distintos modos de ocupación de los usuarios en cuanto a distribución espacial y a su capacidad, permitiendo distintos modelos de vivienda.
- o Fácil reposición, por cambio en las necesidades o por deterioro, simplemente sustituyendo un mueble por otro o modificando su posición.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN SISTEMAS SOLARES

Para la compensación de las emisiones de CO₂ generadas por los déficits de la producción energética de las instalaciones solares, se participa en programas de reforestación en otros territorios y se incorpora vegetación en crecimiento en los jardines de la parcela, de manera que entre ambos se fije una cantidad de CO₂ equivalente al déficit.

_Instalación Solar Fotovoltaica

- o Impacto ambiental por fabricación de un módulo fotovoltaico. Del artículo de A. Stoppato (Energy,33), se desprende que se requieren 1494 MJ/panel lo que se corresponde a unas emisiones de 80kg CO₂/panel. Dado que en el caso del prototipo propuesto por el equipo SOLARKIT la ocupación es de 48.22m², resulta que se emitirán 5934.8kg CO₂ en el proceso de fabricación
- o Cantidad de CO₂ que deja de emitirse en base a la generación fotovoltaica es de 3429.7kgCO₂/año.



Instalación Solar Térmica

- Al carecer de aislamiento térmico adicional y recubrimiento de vidrio, en el proceso de construcción de dichos paneles se ahorra energía frente a los procesos constructivos de los paneles más habituales.
- Como apoyo auxiliar complementario para la instalación de ACS se utiliza la bomba de calor aire-agua del sistema de climatización, la cual tiene el triple de rendimiento que los sistemas de apoyo convencionales, lo que repercute en un menor consumo energético y una disminución en las emisiones de CO₂.
- El sistema de acumulación de agua incorpora en un único elemento las necesidades energéticas para el calentamiento del ACS, apoyo de la energía auxiliar y apoyo al sistema de calefacción.
- Cantidad de CO₂ que deja de emitirse en base a la generación fotovoltaica es de 447 kgCO₂/año.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN EL BALANCE ENERGÉTICO ELÉCTRICO

- Grado de abastecimiento o superávit energético a lo largo de todo el año: en términos relativos globales, puede estimarse que se produce un 300%(3 a 1) de la energía que se consume.
- Se implementa un sistema de gestión inteligente de flujo de la energía eléctrica que tiene consecuencias directas en el consumo eléctrico total de la vivienda, el consumo medio y pico del sistema se consigue minimizar al máximo dependiendo de las condiciones de irradiación de los paneles fotovoltaicos. Si existe, la energía sobrante de la vivienda se puede redirigir a un sistema de backup de energía que cederá dicha energía cuando aparecen picos de demanda de potencia que no pueden ser soportados por el sistema de generación de energía fotovoltaica.
- El sistema fotovoltaico está optimizado organizando los paneles en diferentes sectores (Multi String) controlados independientemente.
- El sistema de distribución de la energía se basa en un sistema en tensión DC al que se conectan directamente todos los dispositivos de la vivienda. Este diseño puede provocar una disminución de hasta un 30% las pérdidas Joule en la distribución de la energía y en un 50% el número de convertidores de potencia del sistema completo.
- Además, este sistema de distribución en DC representa una gran ventaja desde el punto de vista de la vida útil de los electrodomésticos, equipamientos y balastos electrónicos de la vivienda al encontrarse aislados de los posibles problemas que presente la red eléctrica general.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN CONDICIONES DE BIENESTAR DEL PROTOTIPO (que minimizan el consumo energético)

Estrategias y sistemas activos que mejoran las condiciones higrotérmicas

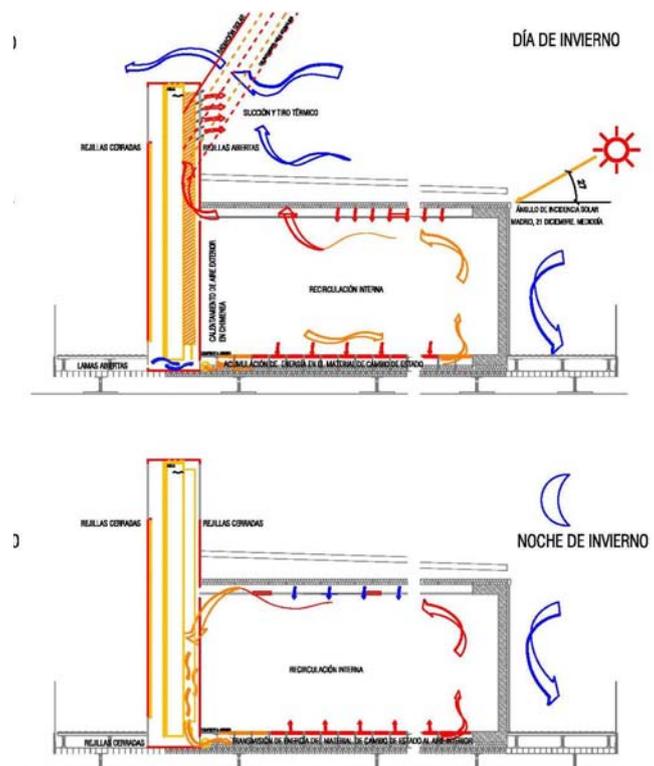
- El sistema de climatización radiante hace que no sea necesaria la impulsión de aire.
- La torre de ventilación preacondiciona (mediante evapotranspiración) el aire de ventilación reduce las cargas de climatización necesarias en verano.

Estrategias y sistemas que mejoran la eficiencia lumínica

- La óptima ubicación de los elementos patio asociados a las zonas de mayores requerimientos lumínicos y la utilización de luminarias de bajo consumo integradas en los propios elementos mueble, vinculados directamente a los espacios donde se realizan las funciones con más requerimientos.

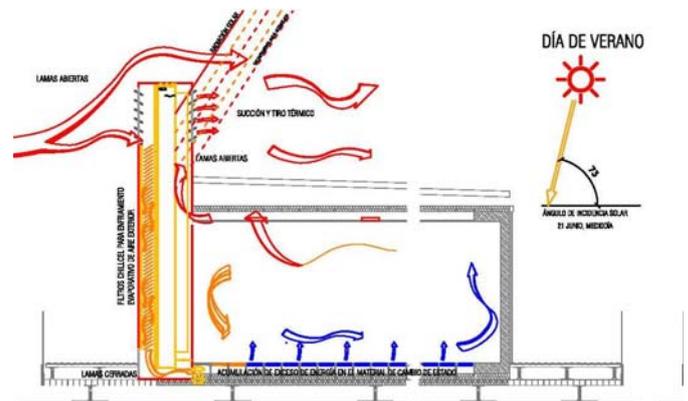
Estrategias y sistemas que mejoran la calidad del aire

- La torre es el principal elemento que controla la ventilación de la vivienda. Sus distintos regímenes de utilización permiten adecuarse a las distintas situaciones de verano/invierno y día/noche. Además, la extracción del aire del interior de la vivienda aprovechando el sol como recurso natural, posible porque en su cara sur funciona como chimenea solar.



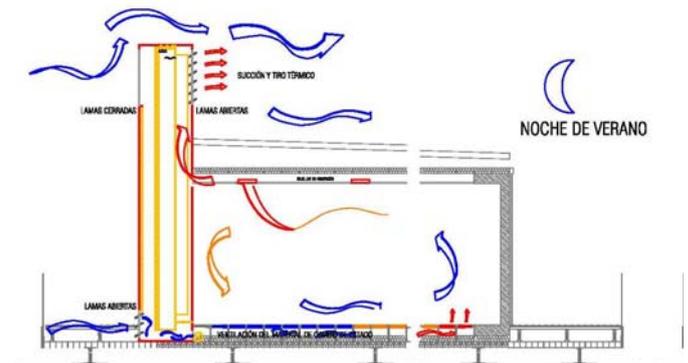
_Estrategias y sistemas que mejoran el comportamiento acústico

- o La incorporación de un microperforado en los elementos que componen el techo radiante mejora la absorción acústica sin necesidad de utilizar otros materiales añadidos.
- o La utilización de un material con condiciones de aislamiento térmico y acústico en el interior del mueble, reduce la superposición de sistemas para conseguir las distintas funciones requeridas al cerramiento.



ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN EQUIPAMIENTO Y FUNCIONAMIENTO

- o Los electrodomésticos que utilizan ACS son bitérmicos
- o Se propone la utilización de equipos de la mejor calificación energética del mercado, siempre mejor o igual que A.
- o Fuera del ámbito de la competición, podría plantearse el uso de otras fuentes de energía final distintas a la eléctrica (sobre todo en usos térmicos con resistencias) para conseguir una propuesta aún más eficiente.



ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN COMUNICACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

_Capacidad de transmisión del concepto de "construcción sostenible"

- o Se pretende hacer llegar a los distintos sectores de la sociedad en general un mensaje, adaptado a cada "target".
- o Se va a utilizar el indicador cuantitativo de la huella ecológica, que permite transmitir información fidedigna e inteligible sobre los procesos de sostenibilidad.
- o Se utilizará como excusa para arrancar un debate más amplio que insista en los beneficios de asumir un modelo de vida más sostenible para la sociedad, haciendo un esfuerzo en mostrar que las estrategias de mejora del comportamiento ambiental son asequibles por todos los colectivos sociales.

ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN INDUSTRIALIZACIÓN Y VIABILIDAD DE MERCADO

_Factores de influencia directa en la sostenibilidad

- o Alto grado de reutilización y reubicación
- o Adaptabilidad a diversas distribuciones y agrupaciones. Cabe destacar su adaptabilidad a distintos modos de ocupación de los usuarios en cuanto a distribución espacial y a su capacidad. Agrupando otros muebles se pueden introducir nuevos espacios complementarios al uso de vivienda.
- o Rapidez y facilidad de montaje-desmontaje. Permitido por el sistema constructivo en el que cada elemento mueble, se puede ensamblar con otros de forma casi manual.
- o Impacto medioambiental mínimo. Tras desmontarse no deja huella en el paisaje en el que se inserta.
- o Reducción de residuos en los procesos de fabricación, montaje-desmontaje y reciclaje, por la propia fabricación en taller y el posterior montaje del sistema constructivo en seco.

_Posibilidades de extensión del modelo y de extensión con mayor densidad y mejores condiciones de sostenibilidad.

- o Una posible agrupación que optimice el consumo de recursos puede ser el aumento de densidad con construcción en altura. El sistema SOLARKIT está preparado para alcanzar hasta tres alturas por sí mismo.