

Concurso de Ideas INVISO-2008

Design Ideas – INVISO 2008

I. Oteiza*, J. Queipo de Llano*, G. Gómez

RESUMEN

Se publican a continuación los trabajos presentados para el Concurso de Ideas –INVISO 2008, convocado por el Proyecto Singular y Estratégico “OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE VIVIENDAS. –Industrialización de viviendas sostenibles-INVISO–. Este proyecto tiene por objetivos promocionar la industrialización de la vivienda dentro del marco de la sostenibilidad de la construcción.

El 28 de abril de 2008, se presentaron 24 trabajos de los cuales se escogieron los dos primeros premios, se otorgó una mención y quedaron dos finalistas. El jurado, compuesto por especialistas en el tema de la industrialización y de la vivienda, consideró oportuno la publicación y difusión de estos trabajos premiados.

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE VIVIENDAS. Industrialización de viviendas sostenibles INVISO

Con el objeto de recoger ideas relacionadas con los objetivos del proyecto INVISO, el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc-CSIC) como coordinador científico de este proyecto, planteó un CONCURSO DE IDEAS entre los profesionales de la edificación.

Este concurso tuvo por objeto proponer soluciones que pudieran estar relacionadas con alguno de los aspectos de la promoción, el diseño y la ejecución de viviendas, que faciliten la industrialización de su proceso constructivo, y que incorporen la consideración y el fomento de su sostenibilidad, desde su producción hasta su uso e, incluso, deconstrucción.

Los dos temas fundamentales que están presentes en el proyecto INVISO son

SUMMARY

The papers reproduced below were submitted to the INVISO 2008 ideas competition organized by “OPTIMIZATION OF HOUSING PRODUCTION.- Industrialization of sustainable housing-INVISO”. A singular and strategic project, its primary objective is to promote the industrialization of housing in the context of construction sustainability.

Of the 24 papers presented on 28 april 2008, two first prizes and one honourable mention were awarded and two finalists were designated. The members of the jury, all housing industrialization specialists, asked to have the winning papers published.

INDUSTRIALIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD de viviendas.

La **industrialización** entendida, a los efectos de este concurso, como una aproximación a la producción industrial habitual en otros sectores productivos, pero en forma acorde con las singularidades propias de la vivienda como producto prácticamente singular y condicionante en la vida de las personas y de las familias.

La **sostenibilidad**, por su parte, que se ocupa, tanto de los materiales y productos que se empleen para la ejecución de las viviendas, como del proceso de ejecución, uso y mantenimiento, facilitando la consecución del menor consumo de materiales y energía, el máximo confort, así como su posible recuperación total o parcial mediante procedimientos de desmontaje (“deconstrucción”).

EL Proyecto INVISO, se inició en el año 2006, por la iniciativa del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, está apoyado

* Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), Madrid (España)
Persona de contacto/Corresponding author: ioteiza@ietcc.csic.es (I. Oteiza)

por el Ministerio de Educación y Ciencia (actual Ministerio de Ciencia e Innovación) a través de la convocatoria de Proyectos Singulares y Estratégicos, compuesto por cerca de veinte socios, cuenta con la participación de empresas constructoras, proyectistas, investigadores de universidades y centros de investigación, empresas de desarrollos informáticos, Asociaciones de productores de componentes constructivos, INVISIO pretende analizar y hacer propuestas relacionadas con la optimización (industrialización) de la producción de viviendas, para lo cual son necesarios nuevos planteamientos de diseño y construcción que posibiliten la racionalización de las distintas fases (proyecto, producción de materiales, ejecución y mantenimiento), que además permitan la incorporación de las ventajas de los procesos industriales. Los objetivos que se proponen para el proyecto INVISIO son los siguientes:

- Alcanzar la máxima sostenibilidad en la producción y uso de viviendas.
- Optimizar la producción de viviendas.

En las BASES DEL CONCURSO se enuncian los siguientes apartados que se tuvieron en cuenta en la valoración de los trabajos presentados:

Análisis y definición de un nuevo proceso global para el sector de la construcción.

Análisis de las necesidades actuales en el negocio de la construcción hoy en día y las necesidades potenciales de los diferentes participantes del proceso constructivo en un entorno industrializado y sostenible.

En la promoción:

- Distintos procedimientos globales
- Distintos planteamientos económicos

En el proyecto:

- Facilitar la racionalización del diseño
- Asegurar la óptima funcionalidad de las viviendas
- Posibilitar soluciones sostenibles

En la ejecución y deconstrucción:

- Facilitar la máxima eficiencia en la ejecución.
- Posibilitar los procesos de desmontaje y reconstrucción.

En el uso y mantenimiento:

- Facilitar la funcionalidad en el uso de las viviendas.
- Asegurar el mantenimiento de las viviendas.

La entrega del concurso finalizó el 28 de abril de 2008 y se presentaron 24 propuestas,

cumpliendo, todas ellas, con las bases del concurso.

El jurado estuvo compuesto por los siguientes miembros:

-JUAN MONJO (Director del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja e investigador en INVISIO. Presidente del TRIBUNAL)

-JOSÉ MARÍA NAVARRO (DRAGADOS-INVISIO, Vocal)

-JULIAN SALAS (Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja e investigador en INVISIO, Secretario)

-ANA IGLESIAS (Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo del Ayuntamiento de Madrid e investigador en INVISIO, Vocal)

-ALFONSO DEL ÁGUILA (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid e investigador en INVISIO, Vocal)

-JUAN CARLOS DEL PERAL GOCHICOA (Nemetschek Ibérica, empresa de Informática e investigador en INVISIO, Vocal).

-JAVIER SERRA (Representante del Ministerio de Vivienda, Vocal)

-JERÓNIMO A. ESCALERA (Representante de la Asociación Española de Promotores Públicos de Vivienda y Suelos-AVS Madrid, Vocal)

Durante las II Jornadas de Investigación realizadas en el Instituto de Ciencias de la Construcción los días 24 y 25 de mayo del presente año se hizo público el fallo del concurso de ideas INVISIO. El fallo del Concurso se publicó en la página web del Instituto de Ciencias de la Construcción y el Instituto se comprometió a realizar una publicación de los trabajos ganadores del Concurso de ideas.

En este número especial sobre la INDUSTRIALIZACIÓN DE LA VIVIENDA de INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN, los editores de la revista hemos considerado oportuno publicar los trabajos premiados (primero y segundo premio) así como aquéllos que por sus planteamientos obtuvieron una mención especial o fueron finalistas del concurso.

Los participantes en el Proyecto INVISIO, agradecen a todos los autores que presentaron sus ideas en este concurso.

PRIMER PREMIO

“PLUG-IN: Proyecto para la industrialización de la vivienda sostenible”

Autores: Rafael García Guridi, Arquitecto
Cristina Tartás Ruiz, Arquitecto
Jesús Guardiola Arnanz, Ingeniero Industrial-Arquitecto
Alejandro García Gonzáles, Arquitecto
Miguel Ortega, Estudiante de Arquitectura

1. Proposición:

declaración de intenciones.

Nuestra propuesta de concurso quiere aproximar las soluciones residenciales a técnicas y herramientas más acordes con la realidad de nuestros tiempos. Unas técnicas ya existentes en el mercado, pero cuya incorporación al sector inmobiliario sigue encontrando resistentes inercias. Entendemos que todo programa de innovación residencial debería de dar respuesta, al menos, a aspectos como **Productividad** (en relación directa con los tiempos de montaje y puesta en servicio de las soluciones habitacionales), **Diversidad** (mediante diferentes soluciones compatibles y autónomas, elaboradas por fabricantes independientes), **Eficiencia** (mediante la elección de componentes específicos, programas y estrategias que permitan una mayor facilidad de montaje y mantenimiento, incluyendo las labores de revisión y sustitución de componentes obsoletos), **Flexibilidad** (considerando programas abiertos y componentes diversos, incluyendo al usuario como elemento activo en el proceso de diseño, así como sus posteriores modificaciones en función de futuras necesidades) y **Sostenibilidad** (entendida no sólo en la elección de materiales ecológicamente adecuados y energéticamente eficientes, sino también en el ciclo total del proceso edificatorio, con la futura transformación, desmontaje y reciclado del material empleado). La oferta así considerada desbordaría los actuales marcos hacia otros campos como las Viviendas semiacabadas (o a completar por usuario); Viviendas ampliables; Viviendas autoconstruidas (total o parcialmente)... De modo que el concepto actual de usuario/consumidor pasivo se convertiría en activo (como habitante informado y exigente), participando en la concepción final de su espacio privado.

2. Conceptos:

ideas de desarrollo del sistema.

Sistema complejo: programa flexible, cuyos componentes se agrupan por niveles en un orden definido. En dicho sistema se definen categorías y relaciones de elementos (conexiones), no su número y posición final, que quedan abiertos a cualquier configuración. El sistema así definido supone siempre un

compromiso entre una estructura general y una solución particular.

Jerarquías: se establece un orden jerárquico que garantice la unidad del sistema y su eficiencia, manteniendo la independencia de sus componentes básicos, que podrían ser añadidos o modificados sin afectar a la coherencia final del sistema.

Compatibilidad: sistema abierto, con capacidad de integrar componentes o herramientas existentes en el mercado (incluso los más tradicionales). No se propone un modelo creado ex-novo, sino el establecimiento de una estrategia abierta, tendente a sumar productos ya existentes y probados.

Especialización: los requerimientos individuales del sistema (soporte, aislamiento térmico, estanqueidad, impermeabilidad, iluminación natural...) se resuelven por elementos específicos; que pueden a su vez ser reagrupados en componentes complejos que dan respuesta simultánea a varias tareas. Los componentes pueden además integrarse en entidades superiores autónomas, según los criterios de jerarquía manejados.

Integración: complementario del anterior. La unidad del sistema quedaría establecida a través de los mecanismos de conexión y compatibilidad previstos y la subordinación de componentes autónomos al orden jerárquico establecido. La integración respeta las diferencias sin disgregar los componentes.

3. Descripción:

ejemplo del sistema propuesto.

Se establece una jerarquía de cuatro niveles

Nivel 1. Infraestructura (elementos que definen la configuración general, estableciendo el marco de actuación para el conjunto). Este se puede subdividir a su vez en dos: Infraestructuras de soporte (elementos de soporte y división espacial –forjados, particiones–) e Infraestructuras de servicios (acometidas y redes generales de servicios). El grado de movilidad de este nivel es cero (0).

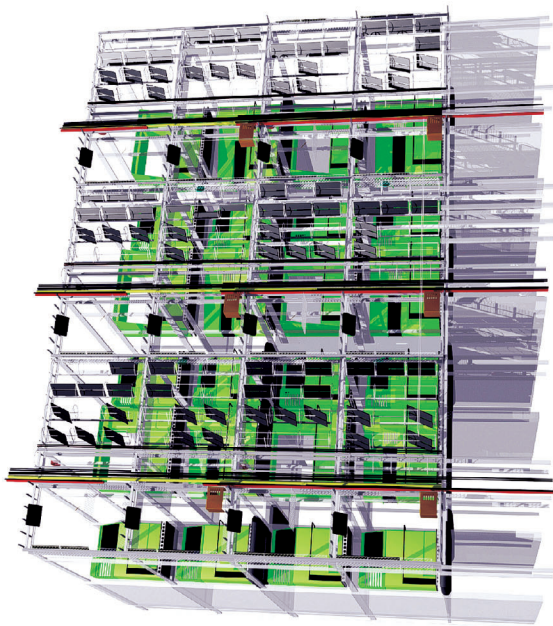
Nivel 2. Cerramientos exteriores (elementos de separación/relación de cada vivienda con el medio exterior). Sus componentes pueden ser elegidos –o modificados– por el usuario a partir de una serie de soluciones de catálogo (cerramiento ciego, acristalado,

ventilado, accesible o no, abatible o fijo, elementos-terraza...). El grado de compromiso con el sistema (mediante catálogo de soluciones, soluciones personalizadas...) puede ser establecido por la comunidad de usuarios. El grado de movilidad es uno (1). Nivel 3. Particiones internas (elementos definidores del programa y particiones del espacio interior). Sus componentes pueden ser elegidos libremente por el usuario entre todas las existentes en el mercado (particiones de oficinas, tabiquerías secas...), y montados por el mismo en cualquier momento. No hay necesidad de licencias, permisos o acuerdo comunitario alguno. Los espacios húmedos se resolverían coordinadamente con las soluciones del nivel 4. El grado de movilidad es dos (2).

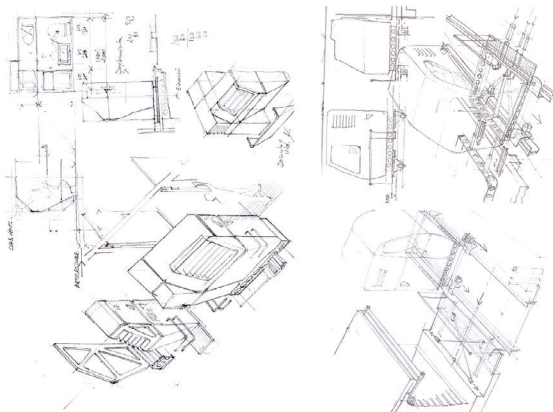
Nivel 4. *Plug-ins* o mochilas tecnológicas (componentes complejos que agrupan los elementos de instalaciones técnicas o específicas, que son resueltas por un fabricante independiente y conectadas al sistema como apéndices externos). No definen, en sí, espacios cerrados (cocinas, baños), sino que actúan como paquetes de servicios que agrupan las instalaciones. El espacio lo define el usuario (nivel 3). Quedarían incluidos en este nivel elementos tecnológicos externos a la vivienda (captación de energía solar, antenas de comunicación...) La localización de las instalaciones en elementos externos a la vivienda permite su revisión y mantenimiento sin necesidad de acceso al interior. Los *plug-in* se basan en tecnologías ya existentes (empleados en fabricación de módulos de aseos públicos, casetas de obra o similares) y pueden ser prefabricados por empresas o realizados bajo encargo para necesidades concretas. El grado de movilidad es dos (2).

La **jerarquía de niveles** posibilita definir claramente tanto los **grados de movilidad** o intervención de usuario (nivel 0: nula capacidad; nivel 1: capacidad entre catálogo de posibilidades; nivel 2: libertad total de elección) como deslindar los **ámbitos de decisión** (nivel 1: normativa urbanística, definición técnica y acuerdo de entidad promotora; nivel 2: definición por los anteriores del catálogo de posibilidades; nivel 3: libertad total de usuarios; nivel 4: libertad de elección de usuarios, a partir de soluciones diseñadas por técnicos externos).

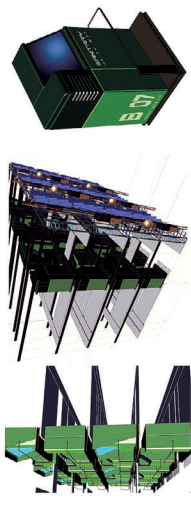
* * *



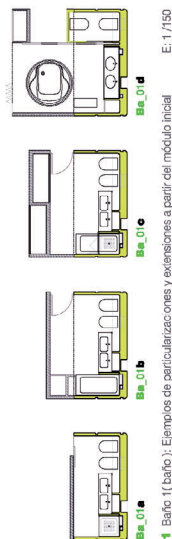
Vista de fachada tecnológica.



Detalles constructivos de las mochilas



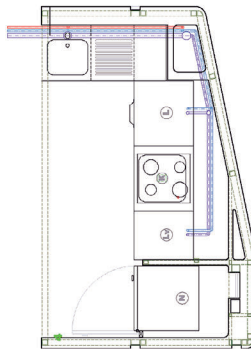
Paquetes de mochilas tecnológicas exteriores. Estructura tecnológica exterior a la edificación la tecnológica



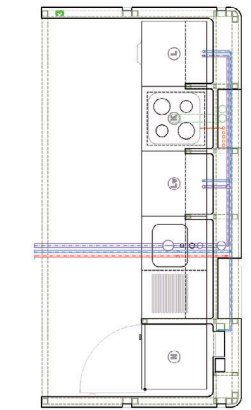
1 Baño 1 (Baño): Ejemplos de particularizaciones y extensiones a partir del módulo inicial E: 1/150



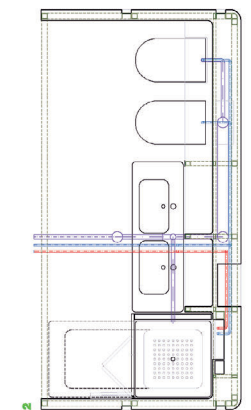
2 Baño 2 (Baño): Ejemplos de particularizaciones y extensiones a partir del módulo inicial E: 1/150



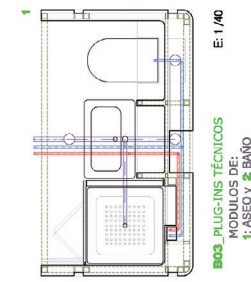
E: 1/40



E: 1/40



E: 1/40



E: 1/40

B03 PLUG-INS TÉCNICOS
MODULOS DE:
COCINA y 4: COCINA

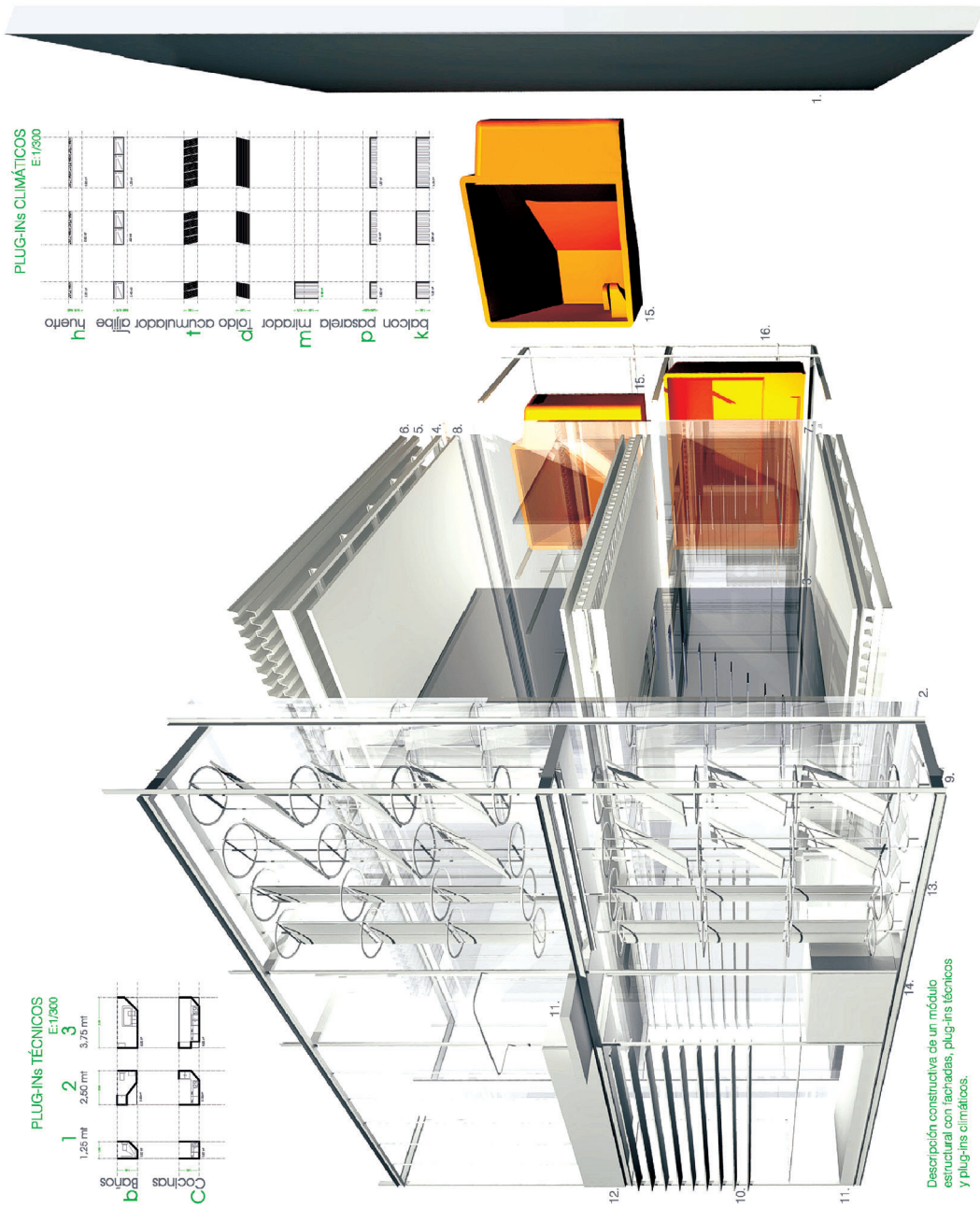
- Red de saneamiento
- Red de agua fría
- Red de agua caliente
- Red de agua gas
- Bajante saneamiento
- Montantes dir: AF, ACS, gas

Los **PLUG-IN** o **mochilas tecnológicas** aunan todos los elementos tecnológicos cuya complejidad exige una cuidadosa producción y constante mantenimiento. Su diseño se resuelve con **sistemas industriales existentes en el mercado** (casetas de obra y similares). El ámbito de producción abarca desde elaboraciones personales hasta su fabricación masiva por empresas especializadas.

Básicamente, el **PLUG-IN** aloja todas las instalaciones de fluidos (aguas potables y aguas grises; red de gas; conductos de ventilación de cocinas, etc.) que puedan requerir alteraciones y/o inspecciones periódicas; estas últimas se realizan desde el exterior, en la "espalda" accesible de la mochila, sin necesidad de que el operario entre en el recinto de la vivienda.

El **PLUG-IN** no pretende ser un espacio "prelucido" (como los cuartos de baño industrializados, realizados hasta la fecha con poca aceptación). Habrá de considerarse más bien como un **mueble compacto** que a los elementos tecnológicos más complejos: queda abierta para el usuario la definición espacial de los cuartos asociados, mediante elementos de **tecnología seca**, al igual que el resto de particiones interiores de la vivienda.

Concurso de Ideas para la Industrialización de la Vivienda
 Instituto Terroja IETEC-CSTC • Madrid abril 2008
LEMA: PANEL
FLUG-IN 1234



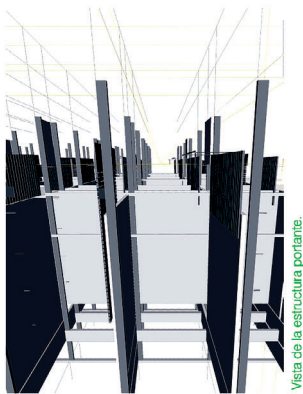
PLUG-INS CLIMÁTICOS
E:1/800

h. Puente
i. Mirador
j. Aljibe
k. Balcon pasarela
l. Mochila
m. Mochila ec. baño
n. Mochila ec. cocina
o. Mochila ec. baño
p. Mochila ec. cocina
q. Mochila ec. baño
r. Mochila ec. cocina
s. Mochila ec. baño
t. Mochila ec. cocina
u. Mochila ec. baño

PLUG-INS TÉCNICOS
E:1/800

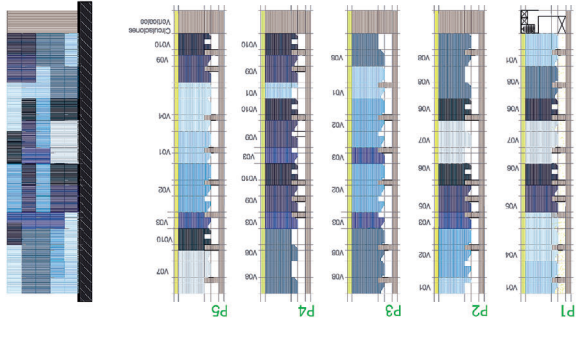
1. 1,25 mt
2. 2,50 mt
3. 3,75 mt

b. Baños
c. Cocinas



Vista de la estructura portante.

POSIBLE CONFIGURACIÓN EN BLOQUE LINEAL
E:1/1000



Descripción constructiva de un módulo estructural con fachadas, plug-ins técnicos y plug-ins climáticos.

1. Panel prefabricado hormigón armado
2. Ceramieto de panel prefabricado
3. Tabique interior de carbon-yeso
4. Estructura metálica
5. Chapa colaborante
6. Hormigón ligero
7. Suelo técnico de losetas sobre plots
8. Falso techo rotatorio
9. Fachada ligera de perfiles metálicos
10. Calesa prefabricada de hormigón
11. Losa de hormigón
12. Jarcinas prefabricadas de hormigón
13. Acumuladores solares
14. Aljibe
15. Mochila ec. baño 1,25 mt
16. Mochila ec. cocina 3,75 mt.

LEMA: PANEL:
Plug-IN1234

Concurso de Ideas para la Industrialización de la Vivienda
Instituto Torroja IETCC-CSTC • Madrid abril 2008



SEGUNDO PREMIO

“Indusflat: Vivienda industrializada a partir de módulos multifuncionales fabricados off-site”

Autores: Antoni Pidemunt, Ingeniero Industrial. Col. nº 15.777 – ETSEIB – Universitat Politècnica de Catalunya
Sílvia Sasot, Arquitecta. Col. nº 53.099 – ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya

Objetivo

El sistema *Indusflat* nace como respuesta a las necesidades actuales y potenciales del mercado de la construcción, actualmente estancado en procesos ineficientes y poco racionales, proyectos usualmente inadecuados y resultados demasiado dependientes de la mano de obra no especializada. Desmarcándose de los emergentes sistemas “piso en caja”, *Indusflat* presenta un sistema totalmente abierto que integra módulos parciales producidos off-site con elementos prefabricados e igualmente industrializados acoplados on-site. Como principal ventaja, el sistema no limita ni las dimensiones ni la distribución interior de los pisos.

Así, el concepto no coarta las capacidades de proyecto por parte del arquitecto y, además, no obliga a cambiar de forma radical el mercado actual de la construcción. Se busca, por lo tanto, un sistema factible a corto plazo.

Con esto se pretende evitar los sistemas cerrados y con un número limitado de variantes en su distribución interior y exterior, además de promover un sistema sin propietarios al cual se pueda acoger cualquier fabricante. De este modo se tendrá un producto no exclusivo que beneficiará al usuario final por ser un sistema industrializado y, por lo tanto, optimizable en procesos y materiales. El tipo de edificio propuesto va dirigido a los usuarios que hasta ahora han estado fuera del mercado: parejas jóvenes, solteros, ancianos, familias monoparentales, etc., atendiendo a la demanda de este sector.

Consecuentemente, mediante el sistema *Indusflat* se pueden construir viviendas para jóvenes, residencias universitarias y viviendas tuteladas, motivo por el cual este sistema encaja en las demandas de la Administración Pública tanto de cara a Viviendas de Protección Oficial como a Residencias para Universitarios y Gente Mayor.

Cambio en el proceso general de la construcción

En la construcción actual se sigue un proceso excesivamente lineal, donde cada participante se ocupa prácticamente de una fase en particular. El principal error se basa en no involucrar a las distintas partes en el resto de fases del proyecto, y buena prueba de ello es que actualmente no existe relación directa entre el proyectista y los industriales que acabarán construyendo cada una de las partes del edificio.

Descripción del sistema *Indusflat*

El sistema *Indusflat* promueve la construcción industrializada de viviendas partiendo de módulos multifuncionales fabricados off-site, ayudándose de una fase de montaje y obra on-site en la cual sólo se hará uso de mano de obra especializada y componentes industrializados.

El elemento principal del sistema *Indusflat* es el módulo multifuncional de servicios. En él se agrupan: cuarto de baño (totalmente customizable en distribución, elementos, complementos, etc. mediante el software de diseño flexible). Cocina (totalmente customizable en el tipo de mobiliario, electrodomésticos, etc.). Patio de instalaciones (patio que centraliza el paso de instalaciones eléctricas, clima, gas y agua, redes de desagüe, etc. –accesible y registrable desde el exterior–). Núcleo estructural (la estructura metálica del módulo conformará el núcleo de rigidez del edificio gracias a sus dos caras perpendiculares diagonalizadas, –con esto aumenta la rigidez e intranslacionalidad del edificio, lo que conlleva un importante ahorro de acero respecto a una solución no arriostrada–). Los módulos son autoportantes y se acoplan verticalmente entre ellos mediante uniones atornilladas, lo que evita soldaduras en obra y facilita el proceso de montaje y desmontaje. Además, sus optimizadas dimensiones (múltiplos de una distancia patrón fijada en 60 cm) facilitan el transporte de varias unidades en un mismo vehículo.

* * *

Aparte del módulo multifuncional, otros componentes del edificio se producirán off-site con distintos elementos y se llevarán acabadas a obra para proceder a su colocación.

Prueba de estos componentes son los dos paneles de fachada que conforman la galería climática (uno exterior y uno interior). Éstos se componen de elementos de cerramiento a elegir (carpintería, acristalamientos, partes ciegas, ventiladas, etc.) y cuentan con un sistema de fijación a la estructura metálica de fachada, lo cual ayuda en su montaje y desmontaje. La total libertad en el diseño de las fachadas se debe al ilimitado catálogo de cerramientos y elementos de fachada que se pueden adaptar a ellos.

A los componentes hay que sumar otros elementos como serán los paneles que conformarán el pavimento, el falso techo o los mismos tabiques. Es aquí donde se apuesta tanto por elementos industrializados como por una mano de obra especializada que proceda a su rápida colocación en obra. En referencia a las uniones entre módulos, componentes y elementos se promueven principalmente sistemas atornillados o machihembrados, así como la eliminación de juntas húmedas entre elementos.

Conclusiones

Según lo observado, *Indusflat* es un sistema abierto cuya principal ventaja reside en la comunión entre producción de módulos, componentes y elementos off-site y la fase de obra on-site. De este modo no se limita en ningún momento la libertad de diseño del edificio y la elección de elementos constructivos y materiales. Además, se trata de un modelo que no impone cambios profundos el negocio actual de la construcción y es, consecuentemente, factible a corto plazo. Para finalizar se enumeran las principales características que se le pueden exigir a un edificio acabado realizado mediante el sistema *Indusflat*: Funcionalidad. Durabilidad. Sostenibilidad. Facilidad de construcción. Adaptabilidad. Calidad estética.

INDUSFLAT 1

FLEXIBILIDAD TIPOLOGICA

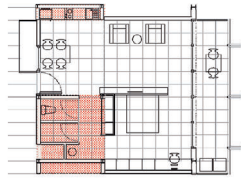
La unidad básica habitable se configura con el módulo multifuncional y la fachada.

El módulo se adapta a distintos ocupantes. Modelo de vivienda ejemplo de 60m².

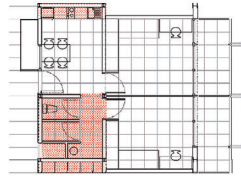
VERSATILIDAD TRANSFORMABLE

JÓVENES GENTE MAYOR

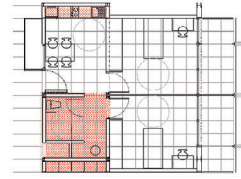
pareja



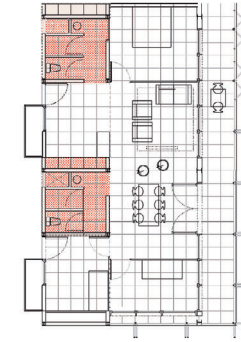
estudiantes



gente mayor



familia



FACHADA INT+EXT



El mismo módulo sirve para viviendas para jóvenes, residencia universitaria, residencia ancianos y familias con hijos.

- *MÓDULO OPTIMIZADO
- *INFINITOS MODELOS Y TAMAÑOS SEGÚN PROYECTO
- *ACABADOS CUSTOMIZABLES

VERSATILIDAD + ADAPTABILIDAD

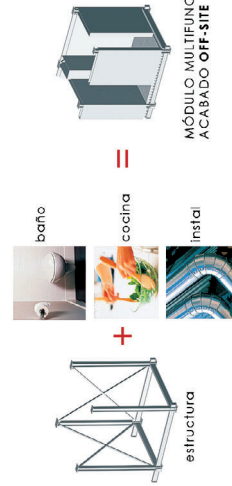
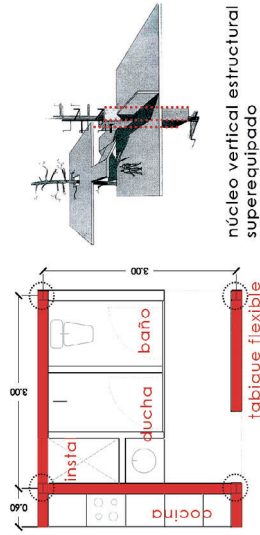
MÓDULO MULTIFUNCIONAL EQUIPADO

Unidad modular estructural, núcleo de instalaciones y zonas húmedas, prefabricada y transportable. Totalmente acabada.

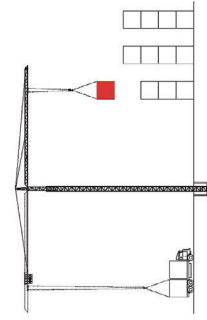
ESTRUCTURAL INSTALACIONES

BAÑO COCINA

dimensiones: 300x360x300 (todo múltiple 60cm)



transportable



MÓDULO INTEGRAL + OFFSITE

SISTEMA INDUSTRIALIZADO ABIERTO

No sistema tradicional in situ
No sistema piso-en-caja que limita dimensiones
Si sistema abierto y versátil
Si arquitectura ofisite customizable
Si montaje de piezas variables
Si diseño de elementos y componentes

sistema tradicional



sistema piso-en-caja



diseño racionalizado



tecnología iphone



infinitas variantes monoplaza f1



customizable ordenador dell



transportable ikea



montaje piezas



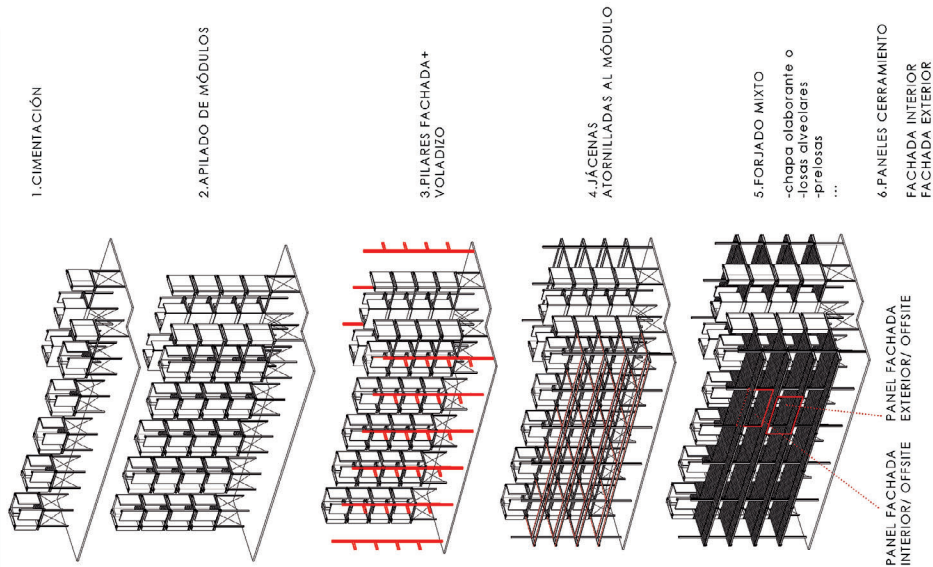
COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS

INDUSFLAT 2

FABRICACIÓN Y MONTAJE

Proceso de ejecución montando módulos primero, jácenas, pilares de fachada y forjado. Finalmente se colocan los paneles de fachada que vienen acabados offsite.

Sistema de montaje abierto:
Los acabados de fachada son infinitos
MISMO PROCESO---INFINITOS EDIFICIOS



PANEL FACHADA OFFSITE INTERCANVIABLE

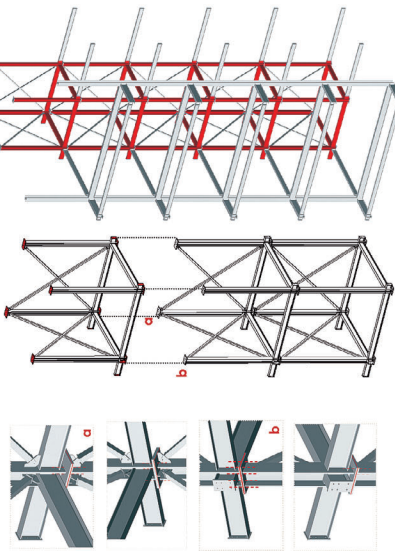
CONEXIONES Y UNIONES

El módulo incorpora uniones para recibir el resto de estructura.

Los paneles de fachada encajan entre los pilares de fachada.

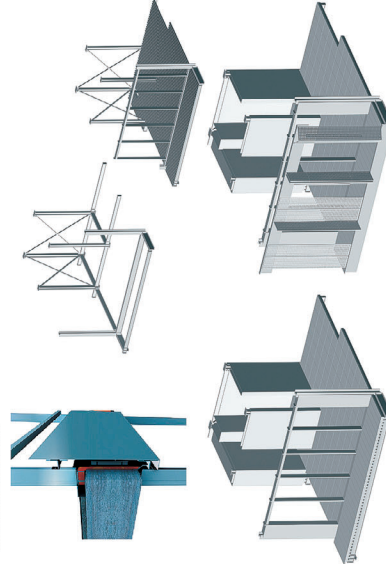
MÓDULO CON UNIONES EN TODOS SUS VÉRTICES.

uniones entre módulos



conexión paneles de fachada

PREMARCO UNIÓN



UNIONES ATORNILLADAS

ELEMENTOS Y COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS

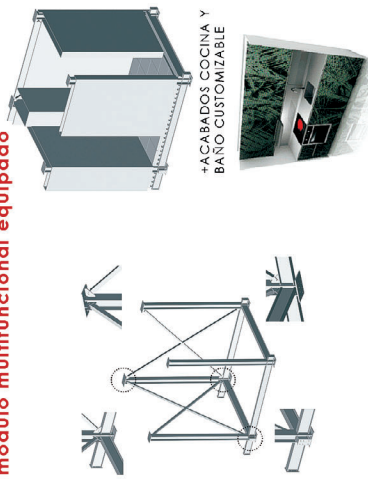
Catálogo Componentes Offsite

MÓDULO MULTIFUNCIONAL: acabado offsite

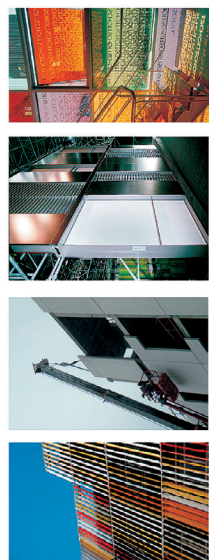
COMPONENTES FACHADA -del mercado

COMPONENTES FORJADO- del mercado

módulo multifuncional equipado



componentes fachada (múltiple de 60)



componentes forjado



MÓDULO + SISTEMAS DEL MERCADO

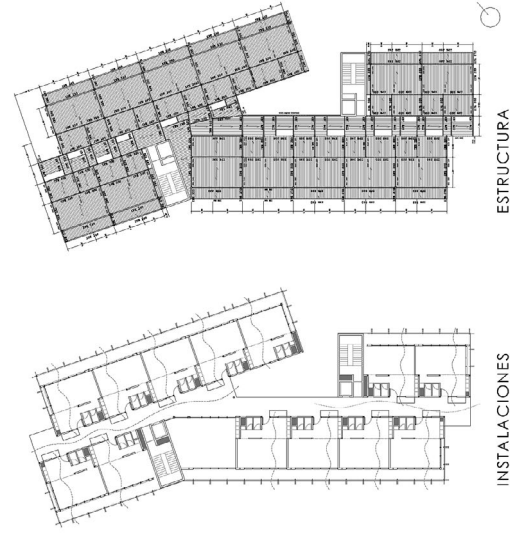
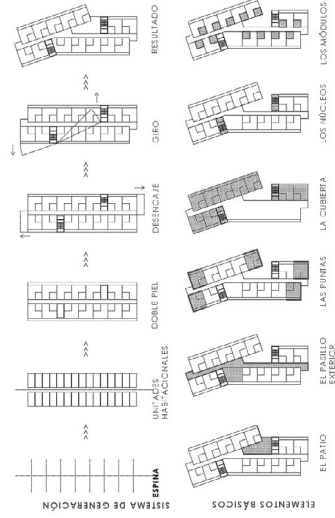
INDUSFLAT 3

SISTEMA ABIERTO / GENERACIÓN PROYECTO

Se genera el proyecto/edificio partiendo de la posición de los módulos junto a un pasillo central.

Una vez dispuestos los módulos definimos la fachada y las divisiones interiores.

El proyecto es abierto, pues variando particiones surgen nuevas tipologías.



INSTALACIONES

ESTRUCTURA

MISMO PROCESO-- INFINITOS EDIFICIOS

SOSTENIBILIDAD / MATERIALES

Los materiales son elegidos con criterios de eficiencia y para optimizar recursos.

MATERIALES TRADICIONALES
MATERIALES NUEVOS

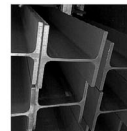
ACERO
AISLAMIENTOS



aislamiento continuo
placas cubierta fachada



sistema extracción impulsión mecánica



ESTRUCTURA METÁLICA

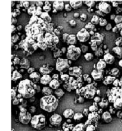
- Alta reciclabilidad del acero
- Facilidad de reciclaje y reutilización

CHAPA COLABORANTE



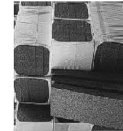
HORMIGÓN AUTOCOMPACTABLE

- Fácil ejecución porque no necesita vibrado



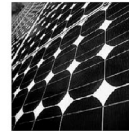
TABIQUE SECO CON CAMBIO DE FASE

- La cera microencapsulada en bolitas de plástico sirve como termostato.
- Gracias al cambio de fase de la cera, la temperatura interior de los edificios puede mantenerse casi constante.



AISLAMIENTO TÉRMICO

- Continuo en suelos y paredes
- Tipo Neopor optimizado, obtiene igual rendimiento que EPS con menos material.



CAPTACIÓN ENERGÍA

- Placa solar para obtención de Agua Caliente Sanitaria/ en cubierta
- Panel fotovoltaico para la obtención de Energía Eléctrica/ en cubierta o fachada

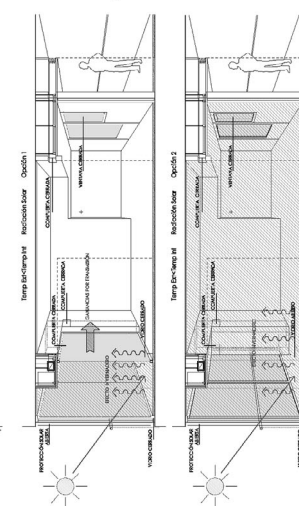
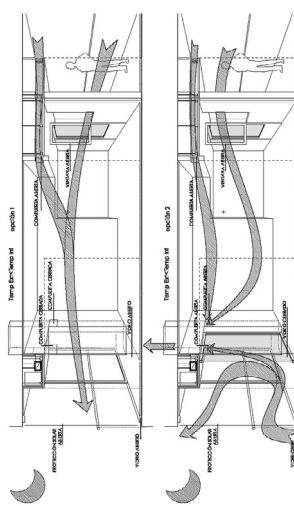
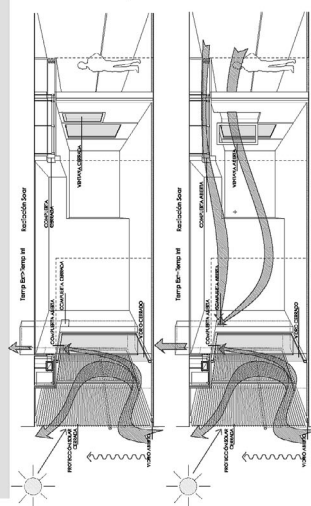
MATERIALES SOSTENIBLES Y RECICLABLES

GALERÍA ENERGÉTICA

Doble fachada con función climática, regulando las aberturas conseguimos máxima ventilación y optimizamos la radiación solar

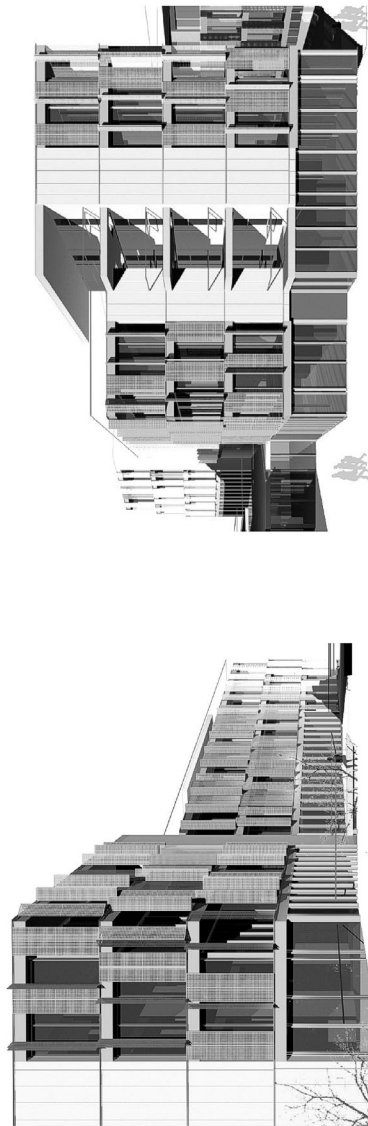
SISTEMA PASIVO CONTROL ENERGÉTICO

INVIERNO
VERANO

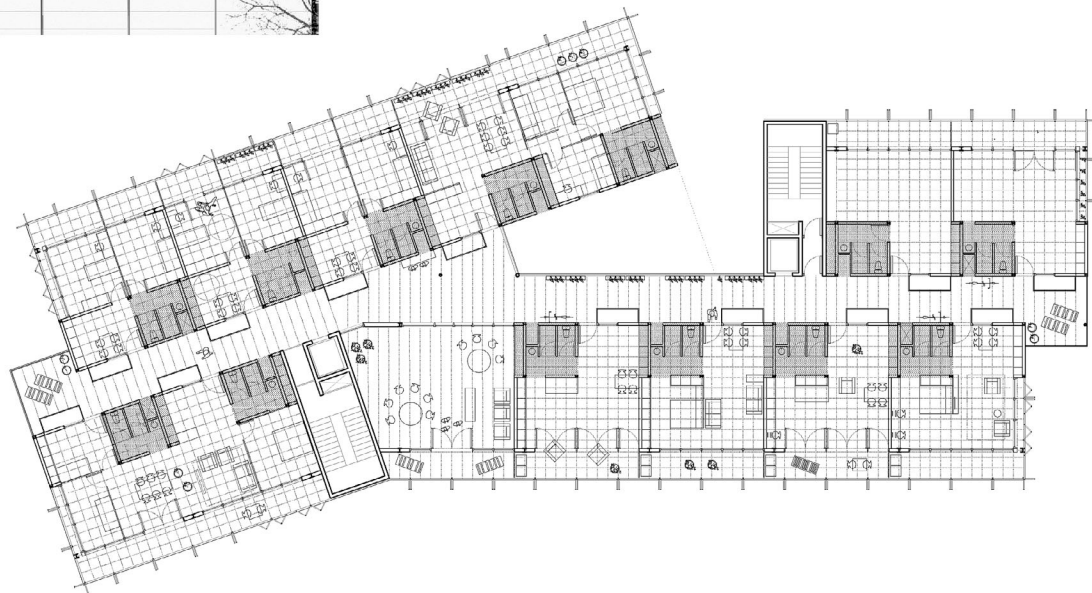


SISTEMAS PASIVOS DE CONTROL CLIMÁTICO

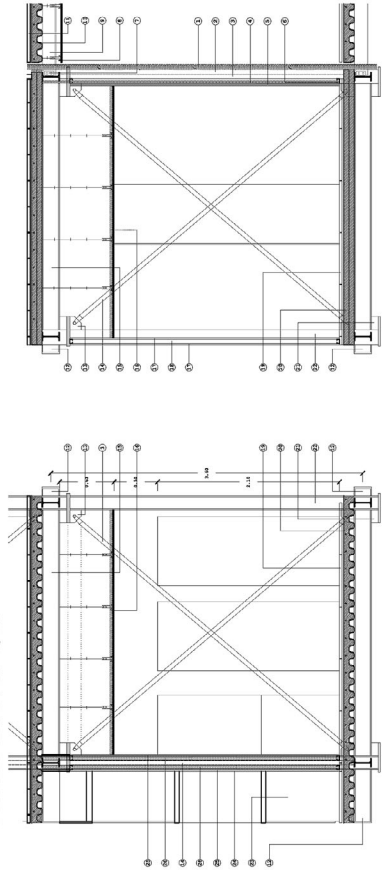
INDUSFLAT 4



PLANTA TIPO 1/125



DETALLE MÓDULO 1/25



- 01 - Panel sandwich de fachada con acabado exterior micronevada y aislamiento interior de poliuretano (50 mm)
- 02 - Cruz de San Andrés adyacente al panel
- 03 - Cruz de San Andrés adyacente al panel
- 04 - Aislamiento de lana de roca (30 mm) colocado entre montantes verticales tipo C
- 05 - Perfil en U horizontal (aluminio) (2,5 mm), placa visto tipo no hidrólogo
- 06 - Perfil en U horizontal (aluminio) (2,5 mm), placa visto tipo no hidrólogo
- 07 - Unión articulada módulo - pasarela con movimiento horizontal libre
- 08 - Falso techo o base de bandeja, medidas: microparticulada
- 09 - Falso techo o base de bandeja, medidas: microparticulada
- 10 - Fajeta colaborante de pasarela
- 11 - Pavimento pasarela de terrazo continuo autonivelante
- 12 - Falso techo o base de bandeja, medidas: microparticulada
- 13 - Nudo acoplado para facilitar la unión articulada de las cruces
- 14 - Cruz de San Andrés adyacente a la cocina
- 15 - 18 mm en el resto de plantas para 8, 60
- 16 - Falso techo de cartón yeso con aislamiento de lana de roca 90 kg/m3 (10x30 mm)
- 17 - Falso techo de cartón yeso con aislamiento de lana de roca 90 kg/m3 (10x30 mm)
- 18 - Montante vertical tipo C
- 19 - Pavimento interior de gres porcelánico antideslizante (clase 2) sobre material de adherencia aborrotante interior protegido con recubrimiento proyectable (RE 90 en P5 y RE 50 en resto de plantas)
- 20 - Adherencia aborrotante interior protegido con recubrimiento proyectable (RE 90 en P5 y RE 50 en resto de plantas)
- 21 - Pie del módulo preparado para unión con placa de tesis
- 22 - Pie del módulo preparado para unión con pintura inmiscible (R 70 en P8 y R 40 en el resto)
- 23 - Mobiliario cocina
- 24 - Panel compuesto acabado en aluminio
- 25 - Panel compuesto acabado en aluminio
- 26 - Aislamiento de lana de roca de densidad 90 kg/m3 (50 mm) colocada entre compartimento frente al fuego
- 27 - Placa vista tipo no hidrólogo
- 28 - Alicatado gres blanco 30x30 cm
- 29 - Abertura registrable para acceso a instalaciones
- 30 - Subestructura vertical para anclaje de los paneles de fachada (rematada con chapas)

MENCIÓN

“90 60 90”

Autores: Pedro Fernández de Arévalo Pignatelli. Ldo. en CC. Físicas. DEA en Construcción, Carlos Rallo de la Cruz. Arquitecto. Universidad Politécnica de Madrid España)

Es una solución de **vivienda colectiva flexible**, concebida según las bases de la **industrialización abierta**: compatibilidad de sistemas y componentes industrializados de la construcción.

¿En qué consiste?

En una estructura genérica, que podría estar realizada por pilares y losas industrializados, en la que se insertan por fachada módulos tridimensionales con una **doble misión**: dotar a las viviendas de los **servicios** necesarios (cocinas, baños, mobiliario y almacenaje) y actuar como elemento activo en la **compartimentación** del bloque. Estos módulos miden 90 y 60 cm de ancho ajustándose a la dimensión de servicios y mobiliario, formando la siguiente serie (que ha servido de inspiración para dar nombre a la propuesta):
90 estancia 60 90 estancia 60 90 estancia 60 ... 90 estancia 60

¿A qué nos referimos con vivienda colectiva flexible?

Se trata de un bloque de viviendas **flexibles en sí mismas y flexibles entre sí**. La vivienda individual es flexible debido a que posee un mobiliario que permite la rápida modificación (**corto plazo**) de espacios según las horas y las actividades de la jornada. El colectivo de viviendas permite modificaciones a **largo plazo** adaptándose a las transformaciones de la familia. Esto generaría un catálogo de módulos con posibilidades infinitas. Este modelo relaciona:

1 estancia -> 1 persona ; 2 estancias -> 2 personas ; ... ; n estancias -> n personas

¿Qué papel juega la industrialización en la concepción de este modelo?

El empleo de elementos fabricados de forma industrial optimiza la producción, tanto en el aprovechamiento de recursos como en el control de calidad. Si empleamos estas técnicas para realizar viviendas flexibles y reciclables contribuimos de forma significativa a la **sostenibilidad** del hecho constructivo.

¿Por qué es así? Por ejemplo: ¿Por qué los servicios son módulos tridimensionales y las estancias no? ¿Por qué no hacerlo al revés? ¿Por qué no hacer todo con módulos?

No cabe duda que la **construcción con módulos tridimensionales** es la más industrializada, es decir, la que más reduce el número de operaciones a realizar en obra. Sin embargo tiene importantes desventajas:

- Duplicación de la estructura.
- Sobredimensionado de la estructura debido a que debe resistir los esfuerzos dinámicos, muy superiores a los estáticos finales.
- Encarecimiento en el transporte, ya que se porta "aire": los módulos, por lo general, van vacíos.

Debido a estas razones, 906090 propone el uso de módulos para aquellas partes altamente densificadas y que requieren mayor tiempo de ejecución en la obra "in

situ". Estas partes se identifican con los servicios: el **"motor" de la vivienda**. Están dotadas de acabados superficiales especiales, instalaciones, mobiliario, etc. Además, al ser de menor dimensión tienen las siguientes **ventajas**:

- Pueden transportarse hasta 8 unidades en un mismo tráiler, dando servicio a 4 viviendas.
- Se facilita la colocación y el cambio, lo cual permite conectar/desconectar varias estancias respondiendo a las posibles transformaciones de la unidad familiar. Los módulos se introducen por fachada y se deslizan mediante guías embebidas en el forjado. Mediante un pavimento/techo ligero se igualarían las cotas de la vivienda contribuyendo de esta manera al aislamiento acústico. Entre ambos se dispone de accesibilidad suficiente para realizar la conexión y ventilar los servicios. El resto de componentes del edificio se transporta de forma compacta (panelizada) optimizando así la capacidad de los tráileres. El sistema permite **múltiples formas de agrupación**: bloque, corrala, manzana, etc. Pudiéndose adaptar fácilmente a cualquier ubicación.

01

90 60 90



02

90 60 90

MODELO SOCIAL

EN TODA AGRUPACION DE PERSONAS (FAMILIA, AMIGOS, COMPAÑEROS) VARIA EL NUMERO DE INTEGRANTES A LO LARGO DEL TIEMPO: FORMACION/SEPARACION DE PAREJA, HIJOS, TENER/EMANCIPAR, ENVIUDAR, ASISTENCIA SOCIAL, ETC.

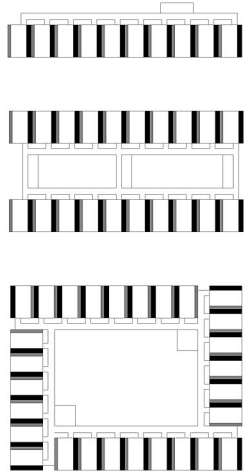
SE PROPONE UNA SOLUCION QUE PERMITA LA AMPLIACION O REDUCCION DE LA VIVIENDA SIN GENERAR OBRAS NI ESCHEMES. CADA INDIVIDUO POSEE UNA ESTANCIA ABASTECIDA POR DOS MODULOS TENDIENDO EL CAMBIO DE MODULOS PERMITE LA CONEXION/DESCONEXION DE ESPACIOS.

MODELO ECONOMICO

PARA FACILITAR EL INTERCAMBIO DE VIVIENDAS, EL UBICANDOSE DENTRO DE UN ESPACIO SIN UNA LOCALIZACION EXACTA, DE FORMA QUE NO SEA NECESARIO REALIZAR UNA NUEVA ESCRITURA DE PROPIEDAD.

AGRUPACION

EL SISTEMA PERMITE MULTIPLES FORMAS DE AGRUPACION: BLOQUE, CORRALA, MANZANA, ETC.



03

90 60 90

CATALOGO

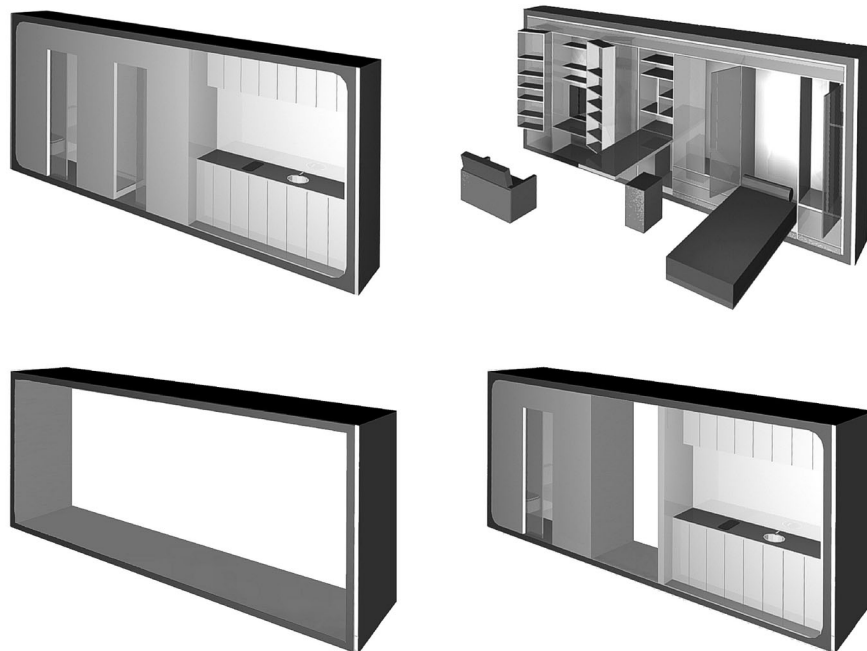
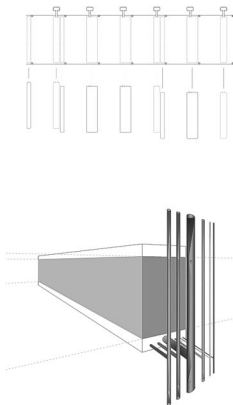
SE GENERA UN CATALOGO DE MODULOS ADAPTADOS A LAS NECESIDADES ESPACIALES. LOS MODULOS DE 90 CONTIENEN LAS INSTALACIONES HUMEDAS (COCINA Y BAÑO) MIENTRAS LOS MODULOS DE 60 ALBERGAN EL ESPACIO DE ALMACENAJE Y MOBILIARIO.

INSTALACIONES

LOS MODULOS HUMEDOS SE CONECTAN A LAS INSTALACIONES GENERALES DEL EDIFICIO SITUADAS JUNTO A LA ENTRADA DE LA VIVIENDA, FACILITANDO EL TRABAJO DE CONEXION, MANTENIMIENTO Y SUSTITUCION.

AMPLIACION / REDUCCION

EN EL CASO DE VIVIENDAS DE MAS DE UNA PERSONA, EXISTEN MODULOS DE 180 (60+90) PASANTES.



FINALISTA

“CUBIC: Prototipo de vivienda modular prefabricada”

Autores: Chelo Penadés Sanz, Arquitecto
 Clara González Estaún, Arquitecto
 Oscar López Alpuente, Economista
 Carla Mena García, Delineante (Colaboradora)

Descripción de la propuesta de promoción del producto

La propuesta plantea un tipo de construcción modular, prefabricada y adaptable a las necesidades del consumidor final, y capaz de seguir evolucionando a medida que estas necesidades varían, utilizando estructuras básicas combinables que permiten un alto grado de *feed back* y personalización.

Proponemos un tipo de construcción que reduce al mínimo la actuación del trabajador en el lugar de obra, y lo traslada a un proceso industrial. Se sustituye la palabra *construir* por *ensamblar*. Por tanto los opuestos evolucionan desde *demoler* hasta *desensamblar* y *reutilizar*, lo cual lleva consigo un mayor aprovechamiento de recursos y un importante ahorro energético.

Descripción del proyecto

La propuesta CUBIC presenta un PROTOTIPO DE VIVIENDA MODULAR PREFABRICADA. Se plantea la construcción de viviendas mediante un sistema constructivo de

módulos prefabricados elaborados en taller y posteriormente trasladados y ubicados y ensamblados en las distintas localizaciones previstas. El proceso permite el desmontaje de los módulos y posibilita su reubicación, sin que ello suponga una merma en las prestaciones de la vivienda.

El Proyecto de la construcción modular se elabora a partir de los condicionantes derivados de una localización sin determinar, fijando los parámetros necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas que establece el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.). Se trata de un producto adaptable a los distintos condicionantes establecidos por los diversos contextos geográficos y climáticos.

La propuesta plantea inicialmente un tipo de vivienda de reducidas dimensiones, un espacio flexible en el que, partiendo de su posible compatibilidad en el espacio o en el tiempo y estableciéndose los compartimentos necesarios para satisfacer los requisitos específicos de cada función, se dará cabida

a los espacios elementales necesarios (relación y ocio, preparación e ingestión de alimentos, limpieza de cosas, descanso e higiene personal). La vivienda contará además con sistemas de ahorro energético y se plantea como un producto de costo reducido.

El proceso de diseño de la vivienda parte de los siguientes módulos base (aprox. 12 m² útiles). Los módulos tienen dimensiones que permiten su traslado sin necesidad de transporte especial (2,45 m x 5,50 m). A partir de estos módulos base, en los que se definen los distintos núcleos húmedos y espacios destinados a albergar instalaciones, se configuran diversas combinaciones destinadas a vivienda.

Se trata de una tipología de vivienda variable, flexible y adaptable a los cambios en las necesidades de la unidad familiar. Su diseño y configuración permite a la vivienda aumentar el número de unidades, independizar determinados espacios, cambiar su uso y, en un momento dado, eliminar módulos.

* * *



FINALISTA

“VENI VIDI VICI”

Autores: Elena Cuerda Barcaiztegui
 Ángel David Berruezo Ortuño
 Santiago Bouzada Biurbun
 Marta Guedán Vidal

Áreas de oportunidad, mínimo impacto

Autopistas, aeropuertos, vías de ferrocarril; parques, espacios preindustriales, instalaciones obsoletas; vacíos urbanos relevantes, terrain vagues, áreas disfuncionalizadas. Áreas de oportunidad donde promover su reciclaje urbano, modificando y alterando el ciclo de vida de determinados espacios obsoletos o inadecuadamente configurados. Se analiza como ejemplo el nudo norte de la M30, en Madrid, proponiendo un crecimiento mediante una estructura arbustiva que adecúa la tipología edificatoria a las necesidades constructivas; flexible; con un mínimo impacto en la topografía. Suma de la “mobile home” (solución americana de reconocidas prestaciones) con un núcleo vertical equipado, se prima la vivienda industrializada colectiva frente a la vivienda unifamiliar, descartando el crecimiento de baja densidad y apostando por la densificación de la ciudad con un crecimiento de bajo impacto ambiental. Se plantea un

edificio de carácter celular que en un caso genérico se puede situar en el territorio de forma autónoma y permite también diversas formas de agrupación. La escala de esta unidad celular urbana (ya que puede variar en número de alturas) así como la forma de agrupación de la misma vendría determinada por las condiciones de contorno, las exigencias de densidad de la trama urbana en la que se vaya a insertar. El sistema adoptado se orienta en las direcciones predominantes para la captación solar pretendiendo con esta forma un máximo aprovechamiento de sistemas pasivos reforzado con determinados sistemas activos.

Estructura arbórea industrializada

Cada vez se es más consciente de la rápida obsolescencia de los edificios. Sin embargo, se sigue recurriendo a principios constructivos y funcionales que no tienen en cuenta ni el inicio, ni el fin, ni la duración del edificio. El proyecto se aborda desde el estudio de la

vida completa de la edificación. Desde su prefabricación en taller y posterior montaje en obra, hasta su desmontaje y reutilización, posibilitando la reducción de consumo energético a lo largo del proceso constructivo. Se apuesta por lo ligero -lo cuál no quiere decir frágil o poco sólido- en sintonía con la manera como se fabrican los productos industriales. Ser más versátil, más ligero, incluso desmontable y reciclable.

El edificio se plantea como una estructura arbórea compuesta por: **un fuste** central que supone una ocupación mínima en planta liberando así el plano del suelo, que resuelve las comunicaciones verticales y que funciona a modo de soporte estructural y soporte técnico alojando todos los conductos de instalaciones de las viviendas y **unas unidades habitables** apiladas, conectadas estructuralmente al fuste y entendidas como *containers colonizables* mediante una solución de distribución interna adaptable.

