



LA MADERA EN COMPETICION SOLAR DECATHLON

Dentro de pocas semanas se volverá a celebrar la competición Solardecathlon-Europe en su 2º edición, y también en el Madrid de la Villa y Corte. El concurso convoca a 20 universidades internacionales para que expongan sus prototipos de viviendas autónomas, y las pongan a prueba desde varios criterios de valoración (las 10 pruebas a las que alude su título), casi todas en relación con el confort y el gasto/ahorro energético. Aun no podemos avanzar nada sobre los próximos prototipos (solo conocidos públicamente a través de sus maquetas y sus exposiciones), pero si deberíamos mantener el ojo avizor a partir de lo que sucedió en la anterior convocatoria, con solo recordar brevemente el importante papel que jugó la madera en la mayoría de los prototipos entonces presentados.



Todas las viviendas presentadas tienen que venir desmontadas desde sus lugares de origen, y tienen que estar en funcionamiento en 8 días en el set asignado por la organización (tras haber sido peritadas y comprobadas por sus equipos correspondientes). Esto hace que sus sistemas de construcción y montaje sean fundamentales para llevar a buen término la participación, y además, una de las pruebas es en relación al grado de industrialización/estandarización y posible comercialización del prototipo (esta prueba fue ganada por el SML system de la universidad española UCH)

Con estas premisas de partida (mas la eficacia energética de los espacios propuestos), nos encontramos con 4 tipos principales de sistema constructivo :

- combinaciones de paneles 2D (piezas con sus 2 dimensiones principales ortogonales y compuestas a base de madera y materiales aislantes e impermeabilizantes) en relación directa con el exterior, y que además actúan como estructura portante.
- combinaciones de componentes-3D (bien vagones, bien cabinas), que unidos entre si generan espacios de dimensiones mayores a las propias de cada componente.
- construcciones “bajo-nave”. Donde se hibridan los materiales de la estructura y cerramiento de la nave con otros que anidan dentro de esta cáscara-básica.
- “los raros”, que a la búsqueda de una fuerte y característica imagen al exterior (formas esculturales), ganan en singularidad cara al concurso (originalidad), pero pierden en estandarización y son difíciles de encaillar dentro de cualquier generalidad.

Luku House

Teniendo esto en cuenta, se traen aquí 5 casos del año anterior que sirven para ilustrar lo dicho, considerando que ya en el N° 276 de esta misma publicación aparecen más casos dedicados a la construcción con componentes-3D (1).



Es destacable en todos los casos cómo, la búsqueda de la trazabilidad en la mayoría de los materiales empleados, o al menos su fácil reciclaje, hace que en todos los materiales aislantes se planteen mezclas o fibras orgánicas lejos de cualquier clase de efecto contaminante.

Desde el punto de vista espacial, casi todas las propuestas giran entorno a un núcleo principal de servicios (cocina+baño+cuarto de control energético), y en otros casos se sitúan estos elementos en una estrecha banda espacial, que sirve a su espacio paralelo y colindante.

La obvia crítica urbana a esta clase de edificación aislada desde el punto de vista energético, es compensada por la propuesta de agrupación opcional que casi todos los prototipos cumplían dentro del apartado de industrialización y comercialización (y que sirve también para medir las posibilidades de variación espacial que ofrece cada caso).



chapado de 12 y 25 mm re-spectiva-

mente. Además, se sustituye la barrera de vapor por una cámara tras la hoja exterior de lamas, que actúa como “fachada colgada trasventilada”.

La captación de energía tanto en la cara este como la oeste queda regulada por unas lamas de listones que actúan como grandes celosías orientables que permiten la captación o protección de los rayos solares.

En ambos casos se sitúan tras estos grandes paños transparentes y filtrados, un nicho a cada lado que sirve para el descanso u ocio (uno dando a la zona del living, y el otro al baño-aseo)

La baja inercia de estos materiales ligeros

hace que se ensaye con materiales de cambio de fase (PCM) que en otras industrias sirven para mantener las condiciones físicas de circuitos, o mercancías delicadas (algo muy importante para este prototipo que debe funcionar estabilizadamente tanto en Madrid como en Finlandia).

En la colocación de vidrios y huecos también se busca la mayor eficacia energética procurando utilizar grandes paños fijos y sellados directamente a sus cercos (evitando tanto fugas como puentes térmicos, o su rotura), por lo que la ventilación se regula a través de conductos y ventanillas a propósito. Se dispone de un circuito de recirculación y renovación que emplea filtros en la recogida del aire exterior. La mayor parte de la energía necesaria se consigue a partir de matrices de componentes fotovoltaicos extraplano (PVa) situados en la cubierta inclinada orientada al sur. La iluminación se produce a través de lámparas LED, que además apoyan el diseño y las estrías del acabado interior.

LUKU HOUSE [Aalto university, Finland],

48 M² DE SUPERFICIE CERRADA

Grandes paneles sandwich de madera contrachapada sirven para cerrar y sostener el espacio habitable de esta vivienda. Paneles a los que se les añade otro acabado de lamas o enlistonados tanto exterior como interior para cuidar el diseño y la apariencia en ambos casos. Las estrías de esta hoja interior sirven para matizar y reforzar la percepción de los espacios interiores. En esta operación se demuestra la maestría del diseño escandinavo “cuando se dispara”, y cómo la escala de lo cotidiano encuentra respuesta y acomodo en cada función o necesidad.

Se trata de utilizar la madera al máximo, y va a servir de estructura tanto en los bastidores de los paneles verticales como horizontales. El aislamiento necesario se consigue con 35 cm de celulosa entre las caras de contra-



arquitectura

HomePlus

HOME+ [Hochschule für Technik, Stuttgart]

74 M² DE SUPERFICIE CERRADA

Se compone esta vivienda de 4 unidades 3D-wagon de la misma dimensión (excepto una más estrecha) que unidas entre si conforman un espacio continuo de 660 cm de ancho por 960 cm de largo. La longitud total de la nave así creada se consigue intercalando entre estos 3d-wagon unos lucernarios y ventanales laterales que actúan como junta entre los mismos, y como rendijas de luz que pueden ser reguladas tanto para la radiación como para la ventilación

En una de estas juntas se sustituye el lucernario superior por una chimenea que teniendo humedecido su espacio interior (con un pequeño depósito de agua en su parte inferior) sirve para regular el grado de humedad de la vivienda y su refrigeración (punto

crucial sobre el que se basa el proyecto, aplicando a su vez métodos tradicionales en países de clima caluroso). Desde el punto de vista espacial esta chimenea sirve también para separar la zona mas privada de la vivienda del resto.

Las unidades 3D-wagon se cierran con paneles sándwich de madera contrachapada con un acabado exterior en melamina blanca (con un núcleo aislante de 24 a 40 cm de lana natural), y sus aristas estructurales también son de madera normalizada.

Así conseguida esta nave principal, se divide longitudinalmente en 2 bandas paralelas de distinta anchura que sirven para complementarse. De este modo se conforma un peine espacial donde cada unidad 3D lleva incorporado un espacio especializado que sirve a su complementario (armario de control y maquinaria & living) + (cocina & comedor) + (aseo & dormitorio). Esta división virtual del espacio continuo también queda matizada por el color gris de los cercos de madera que sirven para recibir los vidrios de cada rendija: los cercos de aluminio.

Sobre la hoja exterior del cerramiento se colocan unas PVa (matrices fotovoltaicas), que dan un peculiar aspecto



al producto.

Óptimo y compacto factor de forma, una buena ventilación y captación solar fácilmente regulables, una gran claridad conceptual tanto en su distribución como en su percepción espacial, junto con un rápido y sencillo sistema constructivo, hicieron de este prototipo uno de los más destacados y fuertes dentro de la competición sin lugar a dudas. Una ejemplar arquitectura que solo alguna puntuación

penalizante debida a cierto deslíz de sus ocupantes hizo se quedase en un 3^{er} puesto (a 4,5 puntos sobre 1000) de sus inmediatos adelantados(roshemheim (*) y virginia-tech)

Un porche en la vertiente sur de la nave sirve para terminar de filtrar y controlar la relación de ésta con su entorno, ampliándose así el living que se proyecta al exterior con total continuidad.

LOW³ [Universidad politécnica de Cataluña]

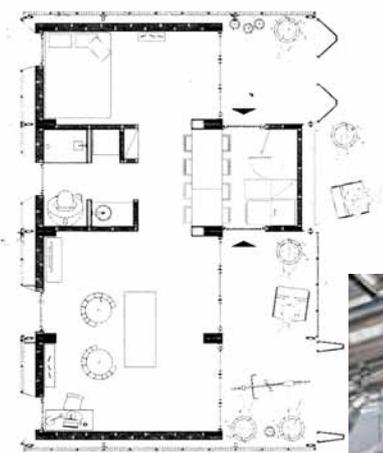
42 M² HABITACIONES, 72 M² TOTAL ACONDICIONADO

En la misma línea en que Lacaton & Vassal vienen actuando desde hace ya varios años, el equipo de la UPC pone a prueba esta clase de invernaderos-domesticados, consiguen el primer premio en arquitectura (con G. Murcutt en el jurado), y

demuestran cómo funciona la regulación energética de este prototipo con esta clase de envolvente.

El concepto espacial-constructivo es muy claro, y se trata de construir con componentes compatibles (S.3c) consiguiendo un magnifico híbrido a base de utilizar diferentes sistemas de catálogo fácilmente disponibles en el mercado.

Un invernadero ligero de pequeño tamaño pero doble altura sirve para montar una nave-protectora bajo la cual poder construir con gran comodidad y libertad contra los agentes atmosféricos las estancias necesarias par cubrir el programa. Solo se trata de llevar adelante los principios espaciales y constructivos de RB Fuller y sus geodésicas, pero cambiando sus "geodésicas-genuinas" por otro componente fácil de encontrar en el mercado y muy económico. La cáscara autónoma así construida es de estructura metálica tubular con un cerramiento a base de paneles estandarizados de policarbonato celular (e= 12 mm) que se pueden abrir (practicar) por donde se requiera (compuertas plegables para generar un porche, o compuertas horizontales en cubierta para producir ventilación) a



partir de mecanismos de los que la propia marca del componente dispone.

Una vez decidido esto, se colocan en el interior de la nave 4 unidades 3D de la misma anchura y distinta longitud. La estructura de las unidades es a base de piezas de madera microlaminada, y los paneles sándwich que sirven de cerramiento son de OSB con su núcleo aislante de viruta de madera (e=16 cm) en los verticales, y paneles de celulosa (e=24 cm) en los horizontales, sin necesidad de ningún tratamiento especial al exterior. Las caras orientadas al sur son compuertas de vidrio aislante practicables.

La distribución interior de la vivienda se divide en dos alas (una más privada, y otra más pública separadas por el núcleo de servicios (baño y cocina). Todas las estancias, excepto el baño-cocina, se abren al sur a través de estos ventanales, de modo que es muy fácil regular la captación energética solar a través del filtro que supone la cáscara de policarbonato orientada al sur (invernadero o porche, según se requiera). La función porche se consigue con amplios stores en la cara vertical, y toldos bajo cubierta a la vez que se levanta parte de la misma en su vertiente norte (todo esto hace que sea muy fácil la proyección-extensión espacial de la estancias hacia su entorno cercano).

En estas condiciones, se llegaban a conseguir 24° de T^a en el interior de las estancias sin ninguna otra clase de apoyo energético, estando a 34° en el exterior a la orilla del río Manzanares, durante el mes de agosto a las 4 de la tarde. Mientras, en la parte superior de la construcción se podía disfrutar de un amplio altillo-buhardilla a otras horas del día “mas apacibles”, o en invierno con la cubierta cerrada. Todos los conductos son vistos y registrables, y en el caso del apoyo térmico sirven para suministrar sus fluidos a las placas radiantes que situadas en el techo calientan las estancias a partir de la energía conseguida con los paneles de vacío y fotovoltaicos situados en la vertiente sur del pabellón.

ARMADILLO-BOX (Ecole nationale supérieure de architecture, Grenoble)

74 m² CERRADOS WWW.

Parecido planteamiento es el de los talleres de Grenoble, pero aquí se ha cambiado el invernadero-porche del caso anterior, por un umbráculo metálico que se construye

utilizando como lamas los paneles solares necesarios tanto en el techo como en los costados este y oeste. Esta función de filtro solar también se ve apoyada por stores opacos en este y

oeste, y persianas enrollables de aluminio en la cara sur.

Contrariamente a lo que sucede con Low³, la materialización de prototipo es ad-hoc. Se aprecia la procedencia desde una escuela de arquitectura dedicada expresamente a la experimentación material

y la construcción, y casi todas las piezas se proyectan y construyen a propósito, frente a la decisión de Low³ donde casi todos sus componentes son estándares de catálogo. Esto

hace que el nivel de acabado y texturización de paramentos sea realmente excepcional y muy cuidado. Como en los casos anteriores, aseococina-

maquinaria son agrupados en un núcleo central que se sitúa en la banda norte de las 2 paralelas que sirven para distribuir el programa. Dicho núcleo se entiende como extensible hacia sus espacios colindantes, o muy aislado (según se necesite): baño y cocina dentro de su banda de servicios (a base de compuertas deslizantes), y el equipo de descanso como un mobiliario desplegable que sirve para transformar el living del día a la noche.

El núcleo central destaca por la concentración de circuitos y su disipación de calor, que lo convierte en una serie de departamentos totalmente registrables y muy aislado. Junto a esto, se le añade una alta calidad mecánica al poderse desplegar a partir del mismo las compuertas y el equipo que influyen en la definición espacial de su entorno (una pieza 3D con estructura en tubo de acero de alto acabado industrial).

El cerramiento exterior en los costados, suelo y techo, tiene 2 capas de aislamiento. La externa es panel sándwich con 2 hojas de OSB y 30 cm de espesor que contiene en su interior una masa de adobe mezclado con viruta de madera. Los nervios interiores de este “panel”,



necesarios para contener su peso son vigas de madera STEICO (con listones en sus cordones y tablex en el alma) colocadas cada 50 cm. Y la interna es de 20 mm de corcho para romper posibles puentes térmicos, y sobre la que se apoyan los rastreles del pavimento y la barrera de vapor. El acabado interior de estos paramentos verticales queda definido por finos paneles de 60 x 60 cm (que tapan a su vez otros paneles radiantes extraplanos) que con el dibujo de sus juntas y una característica microperforación en la superficie dotaban a las estancias de una extraordinaria prestancia.

En la cara sur, un ventanal de 6 hojas de vidrio con doble cámara y carpintería de madera practicable sirve para recibir la radiación solar en invierno, y avanzar el living sobre el porche en verano. Toda la construcción queda apoyada en 3 importantes líneas de carga metálicas norte-sur.



es posible conseguir el volumen deseado a partir de uno o varios moldes (que también se podrían fabricar informáticamente) dado el tamaño de los mismos, y

su única y singular utilización (la curvatura del volumen depende de su situación sobre el globo terráqueo...).

Esto conduce a la concepción inicial del total a partir de elementos diferenciales (rodajas de 60 cm de ancho que en su pequeña adición acaban generando el total deseado). Esto, que puede parecer bastante tedioso y artesanal a la hora de ser fabricado y construido, es algo que precisamente los robots

del fablab "resuelven en un pestañeo"... solo basta introducir en la máquina los planos informatizados de las cuadernas necesarias para que ésta haga el corte preciso de todas las piezas distintas automáticamente. Algo que tanto a la escala de aeronaves y buques (máquinas de transporte aerodinámicas) o en pequeños objetos de diseño ergonómico se viene aplicando desde hace décadas; y que, al aplicar sobre la arquitectura nos encontramos con resultados como los de la Canal Waterloo Station (con más de

3.400 paneles de vidrio distintos), las cubiertas de las Instalaciones Olímpicas de Munich. O el prototipo que ahora nos trae.

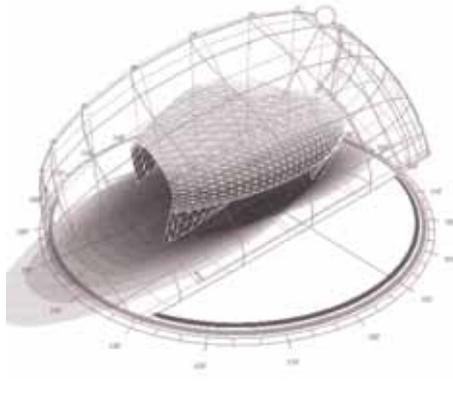
Las cuadernas son de madera microlaminada, y dado su tamaño y curvatura, se tienen que fabricar en varios tramos que luego se empalman, para poder ser cortadas por la máquina, y que el desperdicio de material no sea ingente. Pero aquí no acaban los posibles impedimentos de este experimento de transferencia tecnológica. Una vez conseguida de este modo la definición estruc-

FABLAB HOUSE [Instituto de arquitectura avanzada de Cataluña]

73,5 M² CERRADOS WWW.

Hoy día existe una red mundial de factorías de tamaño medio capaces de fabricar objetos robóticamente a partir de las instrucciones informáticas programadas provenientes de cualquier punto del planeta. A esta red de factorías se le llama FABLAB, y la iniciativa surge hace algunos años de MIT (Cambridge, Mass.) Este prototipo arranca directamente de la posibilidad de experimentar a partir de esta clase de herramientas y procedimientos. Pero además de utilizar la informática para lo anterior, también se utiliza para generar un modelo de soleamiento a lo largo del año, que sirve como base formal para trasladar homotéticamente la superficie del modelo a la superficie del prototipo, lo que favorece el máximo de soleamiento a lo largo del año. Este resultado, se utiliza a su vez para poder superponer una piel flexible de material fotovoltaico sobre la cubierta de la vivienda, quedando así garantizada su buena orientación en cualquier caso. Ahora bien, una vez tomada esta determinación, no

Fablab



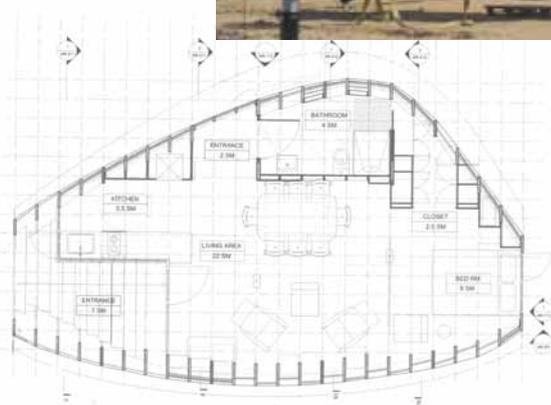
tural principal del prototipo hay que montarlo, y la inicial "suma diferencial" de cuadernas que ha servido para lo primero, no sirve directamente para lo segundo.

Evidentemente, el prototipo llega al set dividido en varias unidades 3D (gajos) que son los trozos de un monocasco disperso, y aun sin equipar...

Una vez terminada la misión, el resultado interior del espacio conseguido se desvela asombroso. Por una parte, nos remite al primitivismo de la cueva (o los orígenes freudianos) y, por otra, a todo el refinamiento del que es capaz una cultura catalana apegada al Palau de Domènech i Montaner y todo lo que esto significa. Todo lo que se pueda decir es poco en cuanto al cuidado en el detalle y el diseño de cualquiera de los objetos y superficies que conforman la edificación. Todo ello hace que el grado de confortabilidad sumado al control solar sea enorme y agradable. Algo que, como en todos los prototipos de la competición, también se extiende al entorno inmediato de la edificación, y que en este caso nos regala con una estancia a la sombra de la panza, donde brisa y curvas confluyen para favorecer una visión del horizonte capaz de alejarnos y protegernos de cualquier desierto mesetario que pudiera extenderse ante nosotros.

Pese a lo especial de la forma y el procedimiento conseguido, sin embargo el interior viene a organizarse en peine, como la mayoría de edificaciones que se ofrecen al sur y se cierran al norte. Una banda de espacios servidores se sitúan en esta vertiente, y una conveniente deformación topológica puede hacer creer que estamos ante un fenómeno espacial distinto. Importante lección que justamente la topología nos ofrece, cuando nos dicta organizaciones y esquemas generales validos, que perviven pese a cualquier clase de apariencia u originalidad con que se quieran disfrazar.

32 m³ de pino han sido necesarios para la totalidad de la construcción, y su membrana de cerramiento ha sido tratada también diferencialmente según la orien-



tación de la superficie en la que nos encontramos.

A base de pequeñas piezas rectangulares como escamas, esta superficie va a tener mas o menos huecos (agujeros en el sur), paneles fotovoltaicos flexibles (en las zonas mas expuestas al calor solar), o capas de material aislante de 10 cm de espesor (mas al norte que al sur).

ReyesJM
Dr. Arquitecto
Profesor de proyectos de la U. Alfonso X el Sabio