

## Cómo se creó el primer prototipo de vivienda modular de Habidite

El pasado mes de diciembre de 2007 se comenzó la fabricación del primer prototipo Habidite en el taller que la empresa tiene en Trapagaran, que culminó en mayo de 2008; en ese momento, se transportaron hasta las instalaciones centrales del Grupo Afer en Ortuella, para ser ensamblados definitivamente antes de su exposición pública.

La ejecución de cada uno de los tres módulos que componen el prototipo de vivienda se realizó por fases perfectamente diferenciadas: hormigonado de estructura, colocación de tabiques interiores, ejecución de suelo recrecido y montaje de todo el resto de instalaciones y acabados de la vivienda. La estructura, ejecutada en su gran parte en HLAC (hormigón ligero autocompactable), de densidad 1.900 kg/m<sup>3</sup>, se realizó en dos fases principalmente. En un principio, se hormigonó la base del módulo en un molde metálico fabricado al efecto especialmente.

Tras el curado y fraguado de la base, se procedió a levantar los alzados (pilares, vigas y muros perimetrales según el caso) en los que iban embebidos todos los conductos de instalaciones (electricidad, fontanería, domótica, etc.). Se empleó para ello otro molde modular con sistema de llenado especial para evitar que se formaran burbujas de aire en el interior del hormigón. Además, en cada uno de los cuatro pilares, se dejaron embebidas las PPP (piezas polivalentes de pilar), que sirven para la elevación, aproximación, empotramiento, nivelación y atado de los módulos.

Los tabiques interiores, también de HLAC, se fabricaron en unas mesas aparte, en horizontal, con el resto de las instalaciones que les correspondía embebidas en su seno, así como con los anclajes necesarios para su correcto atado posterior. Una vez terminados, se izaron y se colocaron en su

posición definitiva dentro del módulo, realizando las conexiones mecánicas necesarias, así como las de instalaciones previstas. Este procedimiento constructivo permite que, en el futuro, y si el propietario de la vivienda lo considera oportuno, se puedan eliminar estos paneles internos para reformar la distribución interior de la casa.

Una vez obtenido el esqueleto fundamental del módulo, se procede a ejecutar el resto de fases de montaje. Primero se coloca el suelo radiante con su correspondiente aislamiento y sistema de tuberías, luego se ejecuta el recrecido mediante un mortero autonivelante, y se culmina el atezado con la colocación de los baldosados cerámicos y mármoles elegidos por el cliente.

Paralelamente a estos procesos, se fueron fabricando en otras áreas de trabajo tanto balcones como fachadas. Los primeros, son estructuras de hormigón armado autoportantes que más adelante, tras pasar por las mismas fases de aplicación de instalaciones y acabados, se colgaron, mediante anclajes diseñados por el departamento de I+D, de las PPP incluidas en el seno de los pilares del módulo. Lo mismo ocurrió con los paneles de fachada, que para este primer prototipo estaban revestidos en su paramento exterior con plaquetas de caravista, pero que en el futuro podrán incorporar cualquier otro tipo de material: aplacados de piedra, hormigón visto, cerámica, metal, etc.

Una vez pintado y finalizado el interior del módulo, se procedió a colocar las cajas y registros de las instalaciones, a instalar sanitarios, electrodomésticos, muebles de cocina y baño, armarios empotrados, etc. Posteriormente se configuraron los enlaces y conexiones domóticas para el control integral de las funciones básicas de la vivienda, incluyendo una pantalla táctil. Con todo



ello se puede realizar el control de ambientes (luz, temperatura, hilo musical, etc.), aumentar la seguridad (simulación de presencia, cámara de vigilancia incorporada, alarmas de intrusión), control climático y de ahorro energético (calefacción y refrigeración por suelo radiante, así como gestión de persianas automática), control remoto de la vivienda mediante el teléfono móvil, PDA u ordenador, etc.

### Transporte

Gran parte de todos estos procesos se realizaron en una nave a varios kilómetros de la localización definitiva que habría de tener el prototipo de vivienda. La razón no era otra que el firme propósito de estudiar cuáles eran los efectos y posibles desperfectos originados por el transporte de dichos módulos en una góndola convencional. Por añadidura, también se pudo comprobar que el impacto producido por dicho transporte al tráfico rodado circundante fue mínimo, pues la anchura del convoy nunca superó los 3,5 metros y las velocidades fueron más que razonables.

### Montaje definitivo

Una vez que los módulos se descargaron en la sala de exposiciones de Ortuella, las labores de colocación y ensamblaje de los tres módulos con

sus respectivos balcones fue muy delicada. Dada la limitación de altura y de capacidad portante del puente grúa existente, un equipo especializado de Habidite Technologies sincronizó a la perfección los movimientos de los módulos, izados mediante sistemas hidráulicos, trasladados con colchones neumáticos y nivelados mediante la PPP, de próxima aprobación de patente. Cada uno de los módulos (de aproximadamente 24 toneladas, es decir, casi el mismo peso que tres autobuses urbanos) quedó soportado únicamente en cuatro puntos de esquina, con los balcones colgando en voladizo, simulando el apoyo definitivo que tendrán los módulos en un edificio terminado.

En el momento en el que se ubicaron las tres unidades de vivienda de forma adyacente, se hicieron las uniones mecánicas pertinentes mediante anclajes de alta resistencia, y se acoplaron las conexiones rápidas en los registros habilitados al efecto.

Las últimas labores fueron de colocación de tapajuntas entre módulos, culminados con la materialización de leves acabados y pequeños detalles de decoración.

**Valen Gómez Jáuregui**  
Director de Tecnología y  
Producción de Habidite

### Cuadro con algunas características técnicas

Peso total de la estructura del módulo	8.771,28 kg.	- La estructura del módulo pesa más que 2 elefantes hembra africanas, pero sin embargo nosotros los podremos mover con una pluma...
Longitud armadura	1.035,39 m.	- La longitud total de la armadura es de más de 1 km, que si estuviera alineada en el suelo tardaríamos unos 15 minutos en recorrerla andando. - Es prácticamente la misma longitud que tiene el puente del Bósforo, en Estambul, que une Europa con Asia.
Peso PPP	96,98 kg.	- El peso de la PPP es de casi 100 kg, pero estando en la planta baja puede transmitir el peso de hasta AL MENOS 12 plantas por encima de ella.
Volumen PPP/Volumen Pilar	6,6 %	- Sin embargo, el volumen que ocupa en el pilar de hormigón es de tan solo algo más del 6%
Capacidad de carga / Peso tornillo	89.389	- Un tornillo como éste puede soportar más de 88,000 veces su propio peso
Capacidad tornillo / peso módulo vacío	2,31	- Un solo tornillo como este puede soportar más de 2 veces el peso del módulo vacío - Hay 4 tornillos de nivelación en cada módulo, que podrían levantar juntos hasta 9 módulos vacíos