

*“Impacto del BIM
en la gestión
de un proyecto
y obra arquitectónica:
de Autocad a Revit”*

“Aplicación al campo de la arquitectura modular”

Autor: Jorge Garcelán Docio

Tutor: Francisco Juan Vdal

Curso 2015/2016

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Universidad Politécnica de Valencia

A NEXO I

Entrevista

A la misma vez que he ido efectuando la memoria explicativa del Trabajo Fin de Grado, he ido documentando todos los aspectos referentes a la arquitectura modular que me han sido útiles para poder entender los aspectos más singulares de este tipo de arquitectura y además de poder acercarme a un ámbito más práctico dónde he tenido la oportunidad de leer una entrevista a diferentes estudios de arquitectura modular, la cual quiero compartir para que pueda servir como aportación al entendimiento de diferentes conceptos que no han sido citados o bien poco explicados en la memoria y he creído conveniente mostrar, ya que finalmente, la opinión de los expertos en la materia es lo que nos traslada firmemente a la realidad.

Al final de esta entrevista genero un apartado a modo de **Conclusiones** exclusivo para poder sintetizar la información de la entrevista.

Cabe nombrar, que tras mi búsqueda de información sobre los diferentes conceptos que engloba una arquitectura modular, encontré esta entrevista realizada por MIMBREA un blog activo que su único objetivo es la puesta de información sobre sostenibilidad, eficiencia y eco-construcción para la vivienda. En ella el entrevistador *Juan Manuel de Ayarra*⁰¹ expone múltiples y variadas preguntas a los representantes de los diferentes estudios de Arquitectura Modular, los cuales responden con la más eficiencia posible.

Adjunto de la entrevista:

1. ¿Qué les lleva a adentrarse en este mundo?

Para Pablo Saiz y Francisco Saiz, de Modulab, la incerteza de aspectos como el coste, los tiempos y el resultado para una persona que se hace con una vivienda es uno de los motivos, pues "era necesario plantear la vivienda desde otra perspectiva al de la construcción tradicional"... "vimos la cantidad de energía

01. Juan Manuel De Ayarra, 26 años, Mallorca. Ejerce como delineante proyectista desde hace seis años, y es estudiante de último curso de Ingeniería de Edificación en la Universidad de las Islas Baleares. Su tiempo libre, entre otras cosas, lo dedicó a sacar adelante una pequeña web sobre ahorro energético y económico en la vivienda. Ahora trabaja como nuevo autor en la página MIMBREA.

Fuente: www.mimbrea.com

02. Josep Tragant, presidente del Consejo de Administración de Constructora d'Aro y Fundador de la empresa Compact Habit S.L.

Fuente: www.compacthabit.com

"Impacto del BIM en la gestión de un proyecto y obra arquitectónica: de Autocad a Revit"

03. Modulab es una empresa de servicios especializada en construcción modular e industrializada, aunando en sus proyectos economía y eco eficiencia.

“Nuestro sistema consiste en aplicar a cada proyecto particular un proceso industrializado que permite optimizar los plazos, los costes y la calidad. Contamos con una red de colaboradores y socios industriales con amplia y reconocida experiencia en construcción industrializada.

Nuestro campo de actuación incluye vivienda particular, (donde contamos con un catálogo de diseño propio), vivienda colectiva, educación, hostelería, oficinas.”

Fuente: www.modulab.es

que se consume en la construcción tradicional, tanto en el proceso de edificación como en el uso de las viviendas”.

Esa necesidad de plantear la construcción de una manera diferente a la pre-establecida es también el punto de partida de Compact Habit, aunque en este caso impulsado por la experiencia personal en el sector automovilístico de su fundador, Josep Tragant⁰²; “(Josep) trabajó durante una temporada en la industria de la automoción en Alemania y quedó completamente impresionado por la metodología y la profesionalidad del sector industrial en Alemania (...), iba viendo de las diferencias entre los dos sectores productivos (el de la construcción y el de la industria de la automoción) (...), en el 2004 fundó Compact Habit SL, una empresa dedicada a la edificación modular industrializada que, asemejándose a la industria de la automoción, buscaba industrializar al máximo el sector”.

2. ¿Cómo son las oportunidades empresariales en Europa y en España?

Desde **Modulab**⁰³ afirman: “Estamos comenzando a abrirnos al mercado europeo. En este campo nos llevan algunos años de ventaja aunque aun es un mercado disponible. Culturalmente Europa es un mercado más abierto y acostumbrado a este tipo de producto, viéndose como una alternativa de calidad a la construcción tradicional”

Desde **Compact Habit** nos hablan de la importancia de la internacionalización, diferenciando dos métodos y estrategias para llevarlo a cabo; “una basada en la exportación directa (fabricar desde nuestro centro de producción y transportar los módulos hasta el solar de destino) y una segunda línea basada en la transferencia tecnológica a terceros”.

El estado del mercado Español pone en el punto de mira de Compact Habit a países como Francia, Bélgica, suiza y Alemania, además de la buena aceptación social que opinan que reciben este tipo de sistemas.

3. ¿Prefabricada o industrializada?

Pablo y Francisco de **Modulab** -que prefieren utilizar el término industrializada en vez de prefabricada- opinan que “La industrialización implica un grado de optimización que no tiene el término prefabricada”.

En **Compact Habit** tampoco convulgan con el término prefabricado, y consideran también su sistema como un sistema industrializado e integral. Al respecto de esto hacen una interesante y reveladora aclaración: “La diferencia se podría debatir largamente pero es cierto que el concepto de prefabricado se puede asociar a una relación de componentes constructivos industrializados y que deben de ser montados por separado en la obra y, en cambio, nuestro sistema constructivo se basa en colocar en la obra toda una vivienda (o cualquier edificio) compuesto de muchas partes prefabricadas que han sido montadas en el centro de producción. Por otro lado, la palabra “prefabricación” puede conllevar unas connotaciones negativas en la sociedad y es otro motivo por el que damos un paso adelante en este sentido.”

4. ¿Cuáles son las ventajas de una construcción modular industrializada?

Según **Modulab**: “plazos reducidos a la mitad respecto a la construcción tradi-

cional, fiabilidad de coste con unas menores desviaciones, y un mayor control de calidad, resultante en una mayor calidad al mismo coste que la tradicional”. La incursión de la construcción modular en el mundo de la sostenibilidad también tiene que ver con las ventajas que se producen durante el proceso constructivo. “Menor generación de residuos, menor impacto en la parcela, menor consumo de agua durante la construcción, y construcciones fácilmente reciclables y reutilizables”, opinan desde Modulab.

En **Compact Habit**⁰⁴ coinciden con los beneficios enumerados por Modulab; fiabilidad de costes, fiabilidad en los tiempos de ejecución, mayor rapidez de ejecución de las obras (en CH afirman que hasta un 70% respecto a la tradicional), aumento de la calidad de ejecución (debido a la industrialización del proceso), aumento de la seguridad de los trabajadores y la posibilidad de desmontaje de los módulos y su reubicación.

5. ¿Qué retos abre la construcción modular sostenible? y sobre todo, ¿Qué cambios veremos en un futuro en el panorama de la vivienda sostenible con la introducción de este tipo de construcciones?

Desde **Modulab** opinan que la sociedad está cada vez más sensibilizada y acabará por demandar este tipo de viviendas, y como precedente se respaldan en otras mejoras que esa sensibilización ha hecho posible, “al igual que lo han hecho con los electrodomésticos, los aerosoles libres de CFC y los automóviles”.

Para **Compact Habit**: “Es un cambio importante en la mentalidad que afecta a todos los niveles; desde las Administraciones, pasando por los diferentes profesionales del sector, hasta el usuario final. Existen países como Francia en que la presencia de sistemas constructivos modulares es muy habitual (y muy presente en concursos públicos y privados). Dicho de otro modo, hay una concienciación social para este tipo de construcción que aporta más ventajas que la obra in situ (en España es más complicado). Este tipo de soluciones constructivas favorecen la obtención de productos de calidad, el aumento de las exigencias y cumplimientos normativos y, en consecuencia, la profesionalización del sector.

Respecto al futuro del sector, estamos convencidos que la aparición de empresas que fundamenten la construcción con criterios de industrialización (procedimientos, procesos, estándares de calidad...) serán un beneficio para todos.”

6. Connotaciones negativas del término industrializado/prefabricado/modular

“Debido a cuestiones culturales el mercado es aún receloso con este tipo de productos, aunque vemos que la percepción va cambiando positivamente” nos dicen desde **Modulab**

Del término prefabricado también se desmarcaba en párrafos anteriores **Compact Habit**. Éstos consideran como inconvenientes de este sistema, por una lado el cambio de mentalidad que debe producirse de los que afrontan los proyectos; “diseñador y fábrica trabajan conjuntamente. El diseñador debe saber en todo momento las condiciones básicas para hacer un

04. Compact Habit S.L es una empresa fundada en 2004 y ubicada en el polígono industrial “La Cort” de Cardona, en el Bages. Ésta fue creada con la voluntad de solucionar algunos de los problemas existentes en el sector de la construcción. Después de años de investigación y desarrollo, Compact Habit S.L ha apostado por la construcción industrializada de módulos volumétricos de hormigón armado totalmente acabados y equipados en fábrica: el innovador sistema “eMii” (edificación Modular integral industrializada).

Fuente: www.compacthabit.com

05. Situada en A Coruña, empresa que apuesta por viviendas que salen listas de fábrica y que una vez en su emplazamiento pueden ser disfrutadas desde el primer día. Actualmente Casas Cube es ya la primera compañía de España en uno de sus productos estrella, la vivienda modular unifamiliar aislada.

Este proceso consiste en el ensamblaje de distintos componentes dentro de una cadena de montaje industrial. La finalidad es conseguir módulos portables habitables que posteriormente serán transportados y rematados en su ubicación definitiva. A partir de estos módulos se pueden realizar distintas configuraciones de edificaciones muy eficientes en plazos más cortos que la construcción convencional.

Fuente: Casasprefabricadascube.com

06. Infiniski, empresa a caballo entre España y Chile, especializada en reutilizar materiales como los contenedores marítimos, para sus módulos de vivienda y que ha diseñado un sistema constructivo y arquitectónico modular, desarrollando proyectos de Diseño, Ecológicos, a bajo coste y tiempos de ejecución rápidos.

James&Mau son socios fundadores y arquitectos de Infiniski.

Fuente: www.infiniski.com

proyecto óptimo siempre pensando en la viabilidad técnica y económica que le ofrecerá la industria. Trabajan con un mismo objetivo”.

7. Inversión inicial

Por otra parte **Compact Habit** consideran como inconveniente “que para producir proyectos modulares industrializados es necesaria una inversión de tiempo inicial muy grande a diferencia de la construcción tradicional. Es decir, el arquitecto está acostumbrado a realizar un proyecto (básico y ejecutivo) pensado desde mínimos con la excusa de entrar en detalle durante el avance de las obras. Esto le permite optimizar el tiempo inicial con una inversión ajustada. En el caso de trabajar con **Compact Habit** es totalmente distinto dado que antes de iniciar la producción de cualquier proyecto, este debe de estar absolutamente definido y detallado, ya que la compra de todo el material se debe realizar al principio.”

PARTE II

Para esta segunda parte de las entrevistas se unen dos empresas más. Por una parte **Cube**⁰⁵ e **Infiniski**⁰⁶.

8. El número de clientes interesados por este tipo de vivienda modular está aumentando, ¿Es pues una tendencia al alza?

“Por el número de personas que se ponen en contacto con nosotros, sin duda que es una tendencia al alza” nos dicen desde **Modulab**. **Cube** y **Compact Habit** también constatan ese aumento.

Para la empresa **Cube**, la expectación que genera en la actualidad este tipología de vivienda era inimaginable, aunque sospechan el motivo de dicho aumento; “seguramente provocada por los buenos precios a los que se consigue tener una casa de alto nivel técnico”.

Para **Compact Habit** ese aumento en la demanda de este tipo de viviendas, es también constatable en el ámbito de los profesionales del sector, que ven a su empresa como una solución a muchos problemas que han sufrido en su trayectoria profesional o en obras que han realizado.

En **Infiniski**, creen que una tendencia al alza, y se basan, para afirmar esto, en cómo se comporta el mercado de este tipo de viviendas en otros puntos del globo, “Creemos que es una tendencia en alta, guiándonos por lo que sucede en los países nórdicos y Estados Unidos”

9. ¿Y Qué tipo de cliente o unidad familiar se interesa por una vivienda modular?

Cube, en sus inicios y antes de empezar su actividad, pensaban que este producto iba enfocado a un público joven y abierto a los cambios, “nos llevamos una gran sorpresa porque hay mucha gente mayor que se interesa por el producto, y decide apostar por la tecnología y la eficiencia”.

En **Cube** a ese cliente lo clasifican por el tipo de demanda que éstos presentan para su vivienda. Se distinguen los que tienen una necesidad imperativa de tener la obra en un plazo de tiempo muy corto, los que buscan

un producto distinto, de calidad, innovador, diferente, con buenas prestaciones técnicas, los que buscan una construcción provisional pero de calidad y confort, que pueda desmontar el edificio y reubicarlo en otro solar y aquellos que buscan un tipo de construcción eficiente, sostenible y segura. “Además de tener la tranquilidad de no encontrarse con sorpresas” añaden.

Para **Modulab**, ese cliente interesado son “personas que buscan una vivienda ya sea para primera o segunda residencia y que buscan fundamentalmente otra manera de hacer las cosas”

En cambio para **Infiniski**, ese intento de encajar el perfil de cliente en una sola categoría es complicado, “(...) hemos intentado determinar nuestro público objetivo y ha sido imposible, (tenemos) desde mujeres divorciadas con 4 hijos, hasta parejas jóvenes sin hijos”

10. ¿Qué tipo de vivienda viene a cubrir la vivienda Modular prefabricada o industrializada?

Aunque la propuesta de **Modulab** y **Cube** son de características similares, es diferente el tipo de uso que quieren hacer de sus respectivos clientes de la vivienda.

En **Modulab** tienen clientes de los dos tipos, los que quieren hacer de su módulo su vivienda habitual, y los que quieren una vivienda de fin de semana. De todas formas concretan que es mayor la demanda “fundamentalmente de segunda residencia y de viviendas de fin de semana”.

Para **Cube** en cambio esa proporción es diferente; “podríamos decir que el 80% de nuestros clientes compran **Cube** como primera vivienda, y muchos de ellos son familias con hijos, o matrimonios mayores que buscan su casa fuera de la ciudad y no quieren complicarse con obras eternas”.

En la empresa **Infiniski** iniciaron realizando encargos de segunda vivienda y ahora han empezado a igualarse los números y construyen tantas viviendas de primera residencia como de segunda.

Para la empresa **Compact Habit**, sus trabajos realizados hasta ahora no contemplaban las residencias unifamiliares, por lo que ese tipo de cliente no es una unidad familiar, sino una institución, empresa o organismo. De todas formas, al final, el diseño de la vivienda está destinado a albergar un tipo de cliente, que aunque no es el que hace la demanda en primer término, sí es el que termina haciendo uso de la vivienda.

“Hemos realizado diferentes edificios residenciales: 3 residencias de estudiantes (otra en fase de producción), 1 residencia geriátrica, 1 edificio de viviendas de protección oficial, y un resort de vacaciones con 170 viviendas turísticas. A día de hoy hemos desarrollado una nueva línea de negocio pensada para la construcción de viviendas unifamiliares (tiempo atrás no trabajábamos este nicho de mercado). En este sentido, actualmente estamos produciendo una vivienda unifamiliar y tenemos 2 más en lista de producción”, afirman.

11. ¿Qué circunstancias llevan a los clientes a decantarse por este tipo de vivienda?

Para **Cube**, el 90% de la decisión de compra es el precio.

Para **Modulab** es el motivo económico, además de los que se decantan por

este tipo de vivienda atraídos por la novedad y otros por su aspecto. Para **Compact Habit**, es tipo de cliente que tienen en su empresa es tan diverso, pasando por arquitectos, promotores grandes y pequeños e incluso administraciones, que esas circunstancias son muy diferentes para unos y otros. Para **Infiniski** la circunstancia que empuja a los clientes a decantarse por este tipo de vivienda es “el diseño arquitectónico y el ahorro energético de una vivienda (...)”.

12. ¿Es el aspecto sostenible de la vivienda pues, un requisito buscado por el cliente, o es una característica de la vivienda considerada secundaria respecto a sus demandas?

Para **Compact Habit** “el aspecto de vivienda sostenible es un requisito buscado por según qué tipo de cliente. Es decir, nuestros clientes potenciales nos contactan por diversos motivos: porque les gusta la industrialización, aprecian la calidad de nuestro sistema, otros buscan fiabilidad en precios, otros buscan una rapidez de ejecución que no encuentran con otros sistemas, otros buscan sostenibilidad, etc. Desde nuestro punto de vista damos importancia a esta característica (...) pero esta puede ser considerada primordial o secundaria dependiendo del cliente.”

En cambio para **Cube**, con la experiencia que han tenido hasta ahora, es un aspecto secundario ahora mismo para el cliente; “La gente se interesa por él, pero no es condicionante excepcional para realizar la compra. Hay más interés en el ahorro de consumos, por ejemplo la calefacción, que en la sostenibilidad, aunque un término va ligado al otro”.

Para la empresa **Modulab**, sí es una tendencia al alza ese perfil de cliente interesado por la sostenibilidad; “cada vez vemos al cliente más concienciado respecto a este punto y muchos de los que nos contactan lo hacen por este motivo principalmente”.

De igual manera lo ven en **Infiniski**; “El aspecto sostenible al principio era secundario, ahora es claramente prioritario”.

PARTE III

Tres sistemas de desarrollo diferentes pero concebidos con unos mismos propósitos; mayor eficiencia energética, mejor control de ejecución, costes y tiempo que con una vivienda ejecutada in situ, y mayor facilidad para la reubicación de los módulos. **Modulab**, **Cube** y **Compact Habit** serán los protagonistas de esta última parte de las entrevistas, articulada alrededor de una serie de preguntas formuladas con la intención de averiguar hacia donde se dirige el sector, y para descubrir que puede ofrecernos cada una de estas empresas.

13. ¿Qué aspectos hacen su sistema diferente de otras propuestas de vivienda prefabricada / industrializada modular?

Modulab: Sostenibilidad y diseño, pero entendido éste como un diseño silencioso, sin ostentaciones ni extravagancias.

Compact Habit: La estructura es de hormigón armado, monolítica, tridi-

mensional y autoportante. La producción es muy rápida (salen 2 módulos diarios completamente terminados). Las prestaciones técnicas de los módulos son muy altas (buen comportamiento acústico, térmico, mejora del cumplimiento normativo...).

Podemos realizar edificios de hasta 8 plantas.

Cube: Desde que abrimos Cube teníamos una obsesión: Hacer vivienda modular prefabricada pero que tuviese un aspecto robusto, con materiales naturales y con una solidez en cuanto a estructura que nadie diferenciase de un producto de edificación convencional. Esta es nuestra gran diferencia con respecto a otras marcas.

14. Desde Modulab, en los anteriores partes de la entrevista, nos han remarcado la industrialización que se puede conseguir con su sistema. ¿Qué ventajas supone esta industrialización?

Modulab: Menor impacto de la construcción, mejores plazos de ejecución, precio controlado, menos sorpresas en todo el proceso.

15. En Compact Habit, introducen un material en la construcción modular que no es muy común en este tipo de vivienda, el hormigón, ¿Qué ventajas supone? ¿Hace más complicado el transporte de los módulos y su colocación?

Compact Habit: Tiene una doble lectura. En primer lugar el hormigón es un material sostenible, muy versátil, económico, con buen comportamiento al fuego, a la acústica, buen aislante térmico ofreciendo muy buen confort y, no menos importante, dota de una solidez al edificio muy valorable para la cultura de nuestro país, en comparación con otros sistemas más ligeros.

Por otro lado, es cierto que el hormigón tiene más peso que otros sistemas modulares y por este motivo necesitamos grúas especiales para el montaje de los módulos.

16. Que los módulos tengan que ser transportados hasta su emplazamiento, ¿Limita las dimensiones de la vivienda? ¿Son esas limitaciones lo suficientemente importantes como para afectar a la habitabilidad o suponer un reto en el diseño de la vivienda?

Modulab: Ciertamente supone un límite pero esto no quiere decir que las respuestas estén limitadas. La arquitectura es un arte condicionado por sus límites, presupuesto, parcela, necesidades, tecnología etc. y los arquitectos estamos formados para sacar partido dentro de estas limitaciones. No obstante hemos comenzado a trabajar también con sistemas de paneles que ahorran en transporte y son aún más versátiles.

Compact Habit: Los módulos son construidos en nuestra fábrica mediante la máquina de encofrar que tuvimos que diseñar, fabricar y patentar nosotros mismos. Esta máquina tiene unas limitaciones geométricas (como cualquier sistema constructivo) que limita a 5m de ancho, 15m de largo y 3,5m de altura los módulos (siempre considerando dimensiones exteriores).

Cube: En nuestro caso el transporte no limita para nada las dimensiones de la vivienda, porque precisamente al ser modular también el transporte, podemos llevar tantos módulos a la parcela como sean necesarios.

17. En concreto, el equipo de Compact Habit tiene entre sus proyectos construidos residencias de estudiantes, resorts, o hospitales ¿Es el uso socio-sanitario, turístico, y de vivienda de estudiantes, el resultado de esa limitación, al ser suficiente para esos usos módulos de menor tamaño?

Compact Habit: La limitación de los 5m de ancho y los 3,5m de altura son limitaciones condicionadas por el transporte. Aunque de entrada parezca una limitación a la hora de proyectar, la realidad es otra. Los módulos son flexibles y es posible realizar aperturas en paredes y forjados (aperturas de hasta 4,5m), ofreciendo espacios más grandes combinando diferentes módulos. Dicho esto, hemos llagado a realizar un pequeño gimnasio con 3 módulos, entre otros ejemplos.

18. El off the grid ya ha sido objeto de debate en algunos artículos de esta revista. En las propuestas de estas empresas, ¿Cómo de independiente y autosuficiente puede ser sus viviendas modulares? ¿Contemplan la posibilidad del citado Off the Grid⁰⁷?

Modulab: Podría ser totalmente autosuficiente y estamos trabajando actualmente en esa línea, además de en la autoconstrucción.

Compact Habit: Es un concepto interesante. Tan lejos no hemos llegado porque tampoco nos lo ha planteado ningún cliente, pero llegado el momento se podría hacer perfectamente. También la vivienda pasiva o, incluso, activa. Todo está por llegar, solo necesitamos el cliente que lo quiera.

Cube: Sí la contemplamos, y de hecho algunos clientes nos han pedido estudios para poder salirse del sistema totalmente. Sí es verdad que el coste actual de poder hacer esto, es todavía demasiado alto.

19. ¿Se pueden combinar módulos, o ampliarse la vivienda a posteriori por necesidades de espacio o por disponer de más dinero para invertir en la vivienda?

Modulab: Acabamos de cambiar una vivienda de ubicación y en el traslado hemos aprovechado para ampliar la vivienda en su superficie en planta y le hemos añadido una altura más. La ventaja de construir con estos sistemas es la rapidez y el mínimo impacto que tiene en la vivienda con la que se realizan las ampliaciones.

Compact Habit: Respuesta afirmativa a todas las preguntas. Es uno de nuestros puntos fuertes.

Cube: Sin duda, es una de las grandes ventajas de la vivienda modular. Claro que se puede ampliar.

20. La vivienda modular, en el transcurso de unos años ha empujado sus límites en cuanto a altura, hasta cotas que hace unos años se suponían imposibles. Propuestas de edificios prefabricados de gran altura han empezado a esbozarse sobre los skylines de las metrópolis más pobladas del mundo. La demanda de viviendas en núcleos de población sin suelo disponible, ha disparado este tipo de propuestas

aunque no todas han visto la luz. Con los módulos de Compact Habit, Cube y Modulab, ¿Se puede construir un complejo de viviendas de cierta altura?

Modulab: Con los sistemas que manejamos trabajamos con comodidad en dos alturas. Actualmente se está llegando a 30 alturas con sistemas modulares y teóricamente a más con sistemas de paneles.

Compact Habit: Hasta 8 plantas (PB+7) sin ningún tipo de estructura complementaria (solo apilado entre módulos). Se podría llegar a más plantas siempre que hubiera una estructura que rigidizara el conjunto (por ejemplo un núcleo de escaleras de hormigón...) y las condiciones sísmicas de la zona lo permitiera.

Cube: En realidad la altura puede ser la que el cliente necesite. Es un tema de estructura y refuerzos el número de pisos que quieran darse. Nosotros actualmente estamos comercializando vivienda de planta baja, pero tenemos ya en estudio edificios de 3 y más alturas.

21. Ya pudimos ver en un artículo de esta revista la vuelta de la vivienda prefabricada, y como esta vez volvía en forma de vivienda sostenible. Y no sólo de esa vuelta éramos testigos, sino también de las herramientas y métodos utilizados para ese cambio. ¿Qué características principales convierten los módulos de estas empresas en viviendas sostenibles?

Modulab:

- Nosotros trabajamos con todo el ciclo de vida de la vivienda, desde la extracción de materiales hasta el fin de la vida útil de la edificación. Pensamos que no podemos dejar de tratar ninguna de las fases, fabricación, montaje, uso y desmantelamiento.
- Utilizamos materiales renovables, reciclados o reciclables y de baja energía embebida.
- El montaje en seco consume menos energía y menos agua que una obra tradicional
- En la fase de uso, nuestras viviendas gracias al aislamiento y a diversas estrategias bioclimáticas tienen un muy bajo consumo energético.
- Una vez acabada la vida útil, nuestras viviendas no tienen que ser demolidas, sino que pueden ser desmontadas, reutilizadas, o recicladas. Utilizamos ciclos de la cuna a la cuna, en lugar de los habituales de la cuna a la tumba.

Compact Habit:

- El sistema EMII (edificación modular integral industrializada) de Compact Habit ofrece a los edificios una calidad más alta que otros sistemas constructivos.
- Esto es debido a la calidad y confort que ofrece el sistema mediante el tipo de estructura y el sistema de uniones mecánicas y elásticas entre módulos. Por este motivo, presenta muy buenas propiedades acústicas y térmicas (el edificio energéticamente funciona muy bien).
- Es importante destacar que todos los edificios residenciales que hemos construido han obtenido la certificación energética A. Como caso de éxito una de nuestras residencias (de estudiantes ETSAV) fue el primer edificio en

⁰⁷ El concepto "Off the Grid", en el mundo de la construcción, engloba a todas aquellas viviendas que no están conectadas a las redes públicas de abastecimiento de energía, agua y de saneamiento. Esto supone que éstas edificaciones se autoabastecen de energía de fuentes renovables que autogeneran, tratan el agua de lluvia para hacerla apta para el consumo humano, y los residuos líquidos son tratados en el mismo lugar. Todo ello manteniendo como única relación de la vivienda con el terreno, el estar apoyada en ésta.

Fuente: www.mimbrea.com

08. Minergie nace hace 10 años como necesidad de actuación ante la gran demanda energética de las viviendas en Suiza.

Su método de trabajo se centra en dotar a los edificios de viviendas de unas medidas de aislamiento tales que puedan llegar a aportar un 60% del ahorro energético. No se basan en la instalación de sistemas eficientes que mejoren las medidas activas en el edificio, sino en una correcta construcción de la piel del mismo. Este sistema, va a dar como resultado una pérdida casi nula de energía calorífica en invierno y una buena ventilación y climatización en verano.

-Minergie: edificios diseñados mediante criterios de alta eficiencia energética.

-Minergie P: edificios diseñados mediante criterios de muy alta eficiencia energética. Esta certificación es comparable a la certificación Passivehaus.

-Minergie A: edificios diseñados mediante criterios de muy alta eficiencia energética, al igual que Minergie P, pero resuelve los sistemas de demanda energética mediante fuentes renovables de energía.

-Sello Eco: este último caso es una combinación de las certificaciones Minergie con un seguimiento que permite la optimización medioambiental durante todo el ciclo vital del edificio.

Fuente: www.inarquía.es

España que obtuvo la prestigiosa clasificación energética Minergie suiza⁰⁸.

- En nuestro centro de producción tenemos la cubierta llena de placas fotovoltaicas y podemos decir que Compact Habit genera más energía de la que consume (hacemos las paces con el medioambiente).

- También me gustaría remarcar que si comparamos un edificio construido con Compact Habit con el mismo edificio realizado con sistemas de construcción convencional, podemos decir que por cada 100kg de residuos generados en la obra tradicional, el sistema eMii de Compact Habit solo genera 25Kg.

Cube:

- Los materiales técnicos, aportan una eficiencia energética a las viviendas difícil de obtener en vivienda convencional. Esto es la gran ventaja, ya que supone ahorros de energía muy importantes en una vivienda unifamiliar.

Conclusiones

Por qué Arquitectura Modular:

La industrialización del sistema el factor fundamental de ambas propuestas empresariales.

La eficiencia energética y reducción de costes.

Oportunidades empresariales foráneas

En España aún atrasadas

En Europa es más común y entre ellos dominan Francia, Alemania, Bélgica y Suiza.

Prefabricada /Industrial

Industrial ya que son componentes prefabricados en fábrica y no en obra, como es la prefabricada.

Ventajas

Plazos más cortos, mayor rapidez de ejecución

Presupuestos más exactos y fiables

Mayor control de calidad

Menor generación de residuos

Menor impacto de la parcela

Menor consumo de agua en el proceso

Reciclable, reutilizable y reubicable

Aumento de la seguridad de los trabajadores

Versatilidad en diseño y ampliación de espacios

Futuro próximo

Mayor concienciación

Mayor demanda

Beneficios positivos de nuevas empresas

Connotaciones negativas

Gente aún recelosa de la calidad

Mentalidad cambiando lentamente

Inversión Inicial

Elevada

El diseño ha de estar acabado para poder comprar los materiales

Los materiales han de ser comprados a la vez

Demanda

Aumentando y en auge

Precios más económicos

Solución a inconveniente de arquitectura tradicional

Países nórdicos y Estados Unidos encabezan la lista

Edad de los Clientes

Gente mayor

Adultos

Familias numerosas

Divorciados/as

Jóvenes

Tipo de Cliente

Obra en tiempo corto

Producto distinto e innovador

Construcción provisional

Reubicación en otro solar

Eficiencia y sostenibilidad

Primera residencia

Segunda residencia o de veraneo

Empresas públicas

Motivo de compra (ordenados de mayor a menor)

Económico

Rápidez

Sostenibilidad

Diseño novedoso

Aspecto de distinción ante otros

Sostenibilidad

Edificación en altura

Diseño similar a una casa tradicional

Desventajas del hormigón

Más pesado. Mayor cuidado de colocación

Dimensiones concretas. (Creación exclusiva de encofrados)

Posibilidad de Off the Grid?

Aún no, en mente.

Aún alto económicamente.

Posibilidad de edificar en altura

Posible con sistema modular

Posible con una estructura auxiliar con sistemas de paneles

Características de sostenibilidad

Materiales reciclados y reciclables

Materiales con poca energía en su fabricación

Reducción un 70% de agua en la construcción en seco

Menor energía necesaria debido a los aislantes térmicos y acústicos

Vivienda totalmente reciclable, desmontable o reubicable

Paneles fotovoltaicos en la misma empresa

Reducción de los residuos generados un 75%

*“Impacto del BIM
en la gestión
de un proyecto
y obra arquitectónica:
de Autocad a Revit”*

“Aplicación al campo de la arquitectura modular”

Autor: Jorge Garcelán Docio

Tutor: Francisco Juan Vdal

Curso 2015/2016

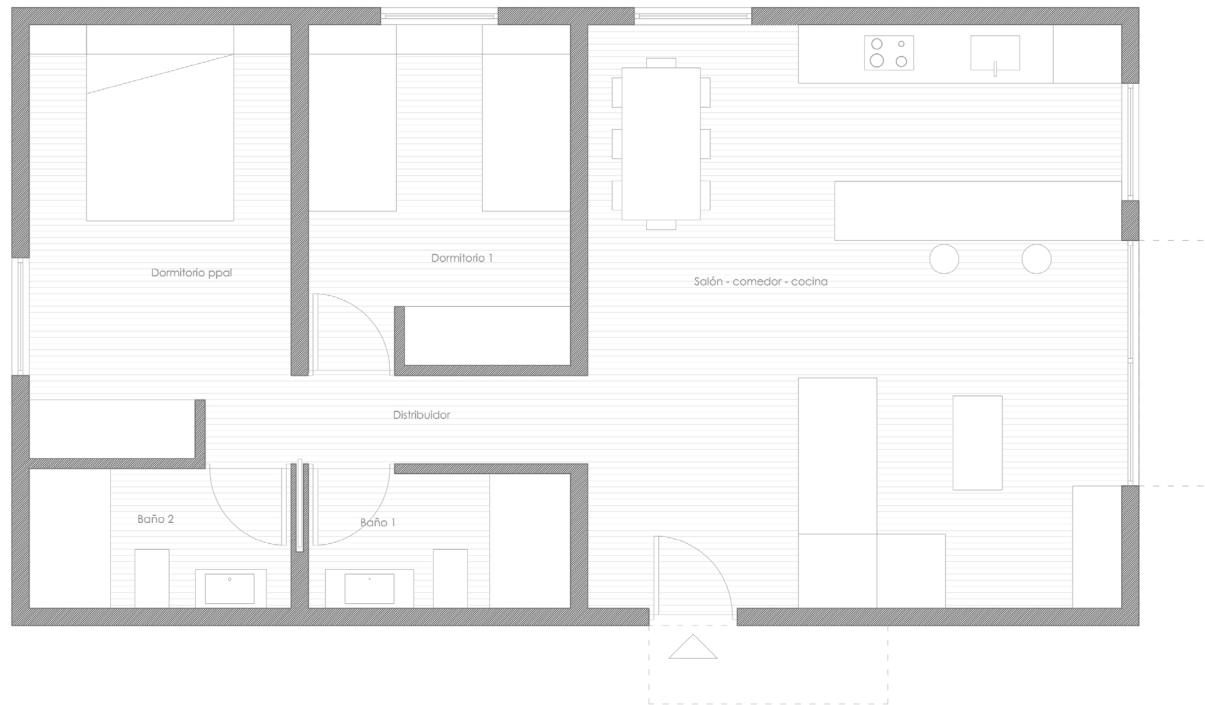
Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Universidad Politécnica de Valencia

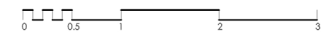
A NEXO II

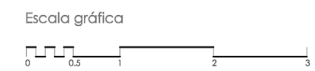
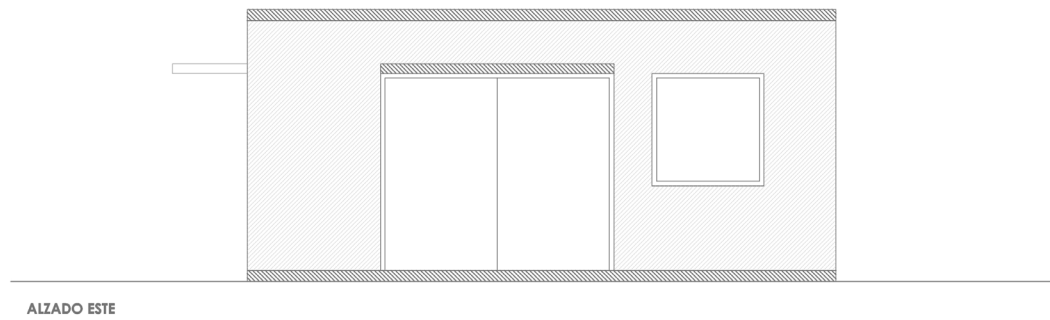
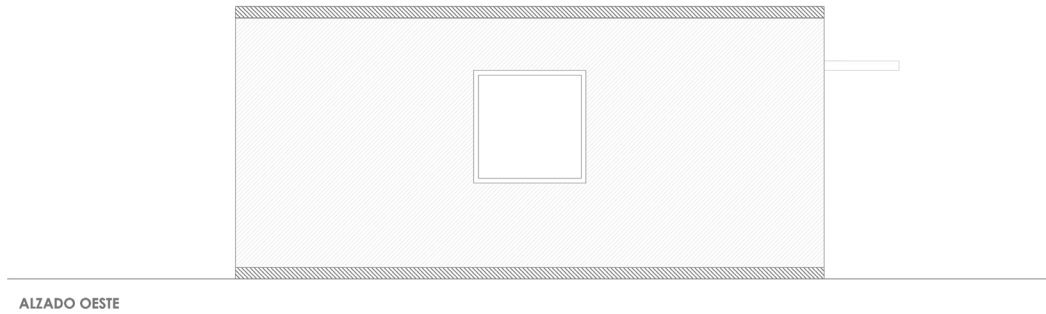
Planos

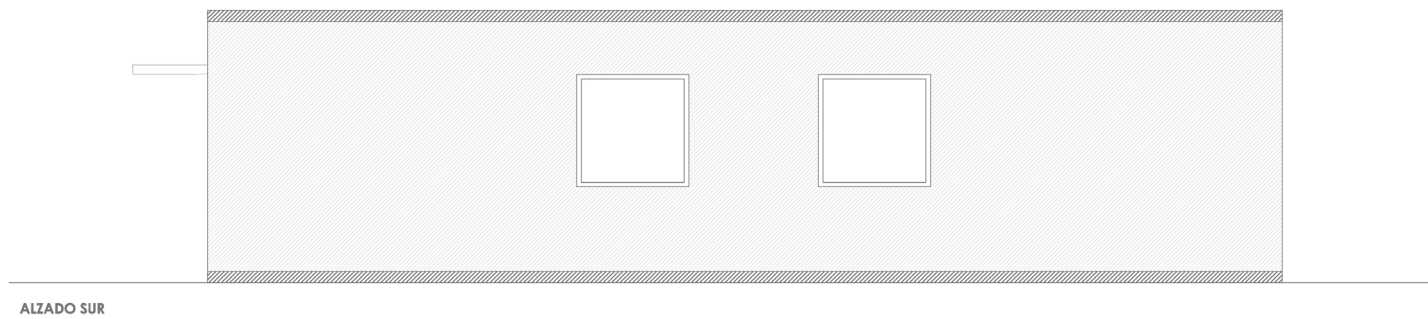
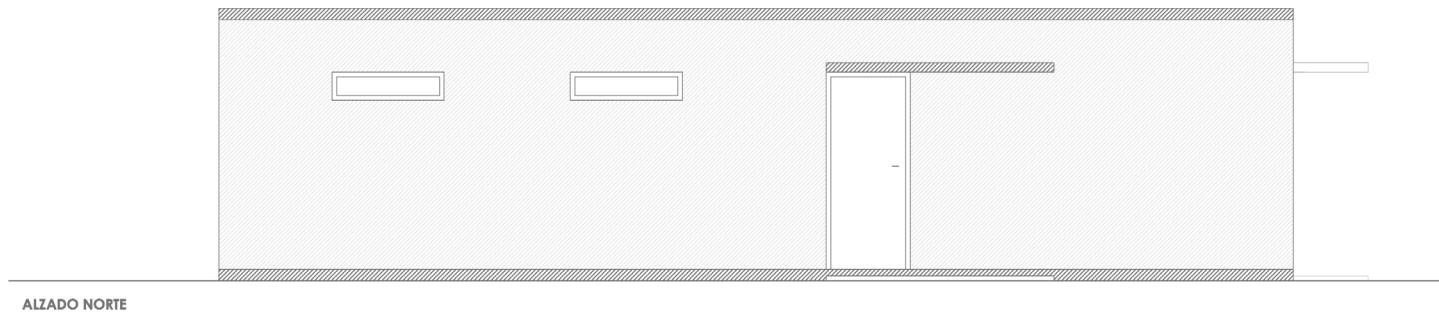
Planta.....	4
Alzados Este y Oeste.....	5
Alzados Norte y Sur.....	6
Secciones A-A' y B-B'.....	7



Escala gráfica

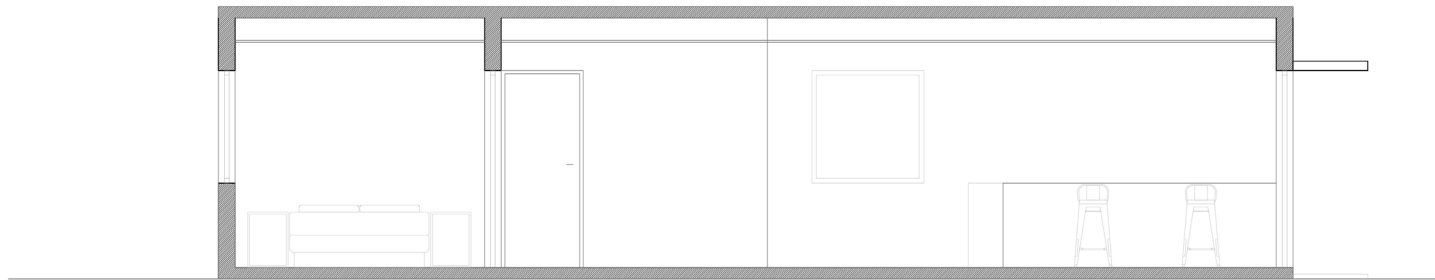
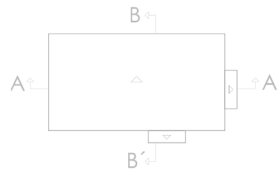




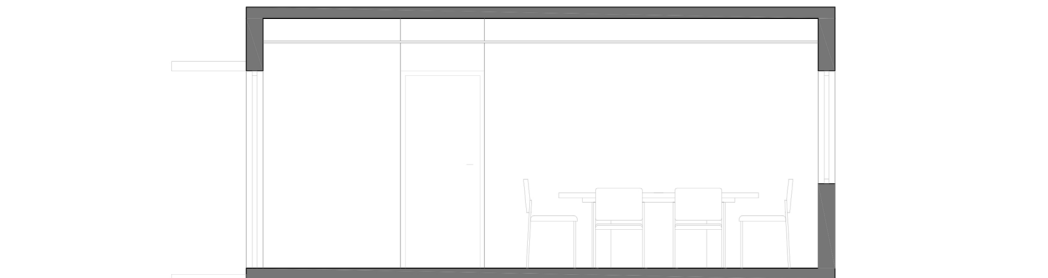


Escala gráfica





SECCION A-A'



SECCIÓN B-B'

Escala gráfica

