

# Diálogo de las partes: El caso de una vivienda unifamiliar en la sierra de Madrid

**Cristina M. Amor**

Propietaria de la vivienda construida

**Susana Velasco**

Arquitecta de la vivienda

**Miguel Ángel Soto**

Greenpeace España

**José Ignacio Pena**

Jefe de obra. Madergia

**Genoveva Canals**

Coordinadora UNEmadera

Desde diferentes puntos de vista -propietaria, arquitecta, constructor y grupo ecologista-, se exponen las motivaciones y ventajas de construir una vivienda unifamiliar en madera, frente a las desventajas que aún se presentan en un proyecto de este tipo. Aspectos como el suministro de los materiales, los costes, los tiempos y las posibilidades constructivas, se entremezclan con el desconocimiento y/o los prejuicios que aún existen sobre la madera como material constructivo, tanto por parte de la sociedad como de sectores como la arquitectura y la construcción.

**Palabras clave:** Arquitectura, autoconstrucción, economía rural, eficiencia energética, madera CLT, madera estructural, material de acabado final interior.

## Ficha técnica:

**Superficie construida:** 143,63 m<sup>2</sup> en dos alturas

**Sistema constructivo:** Volumen de la vivienda en madera CLT sobre estructura metálica elevada y cimentación de zapatas de hormigón armado. Fachada ventilada y plano de cubierta en listones de madera de castaño sobre sistema de doble rastrel. Ventanas de madera de pino perfil europeo.

**Arquitecta:** Susana Velasco

**Constructor:** Máquina-Liquen

**Localización:** Matalpino (Madrid)

**G.C.: ¿Cómo empezó este proyecto?**

**C.M.A.:** Somos una pareja con dos niñas y siempre hemos vivido de alquiler. En un momento dado decidimos hacernos una casa en la sierra de Madrid.

Así, compramos un terreno para construir una casa que cumpliera tres requisitos: ser eficiente, que respondiera a nuestras necesidades reales y que conviviera con el entorno (visualmente, con sus materiales y con la orografía). Todo ello, sumado a las recomendaciones de la arquitecta y a mi experiencia profesional pasada como responsable de Comunicación en FSC España, hizo que decidiéramos que la casa fuera de madera.

**G.C.: ¿Os habéis encontrado con alguna dificultad por haber apostado por la madera como material constructivo?**

**C.M.A.:** Las dificultades sobre todo las ha puesto el sector de la construcción. Por la escasez de materiales madereros, con sello nacional, siendo España un país forestal que apuesta por la construcción como modelo económico; y, por consiguiente, por su precio excesivo.

Además, las entidades financieras tienen una visión negativa de la madera, y a la hora de contratar una hipoteca te "obligan" a que incluya también el seguro del hogar, aun siendo una casa de reciente construcción. La madera todavía se asocia al fuego y se cree que una casa de madera es más fácil que se quemara. Todavía recuerdo la anécdota de cómo un gestor de una entidad financiera me recordaba el cuento de los tres cerditos, para que entendiera la filosofía de su banco.

Otra dificultad es la poca garantía que ofrecen los materiales forestales en materia de sostenibilidad: exceso de embalajes, tratamientos químicos (materiales invisibles) y escasa información sobre su extracción/gestión.

**G.C.: Susana, ¿qué formación tienes como arquitecta en madera?**

**S.V.:** En la UPM se estudia muy poca madera, salvo en las especialidades de cálculo de estructuras y másteres de arquitectura bioclimática. Nos for-



S. Velasco

Imagen 1. Construcción con madera de una vivienda unifamiliar en la sierra de Madrid (Mataelpino). Zona del salón y el invernadero. Montaje de los muros portantes de CLT. Segundo día de montaje

man básicamente para calcular estructuras de hormigón y de acero. En mi caso, el encuentro con la madera se ha dado después y, de hecho, todos mis últimos proyectos son en madera, por la necesidad de encontrar materiales que permitan la autoconstrucción (bricolaje) y que entren en diálogo con el entorno.

**G.C.:** En la industria de la madera siempre se comenta el problema de que los arquitectos desconocen el material. ¿Crees que es tan importante o cómo lo percibes?

**S.V.:** Empezamos a conocer la madera. Pero, aunque la formación de arquitectura nos prepara para adaptarnos y poder entender cómo funciona la madera, para mí este tipo de construcción implica diseñar de un modo muy diferente a la construcción en hormigón o en ladrillo. Sin embargo, el diseño no está tanto en manos de arquitectos como en empresas de ingeniería altamente especializadas, como puede ser Madergia en esta obra, que parten de una lógica de funcionamiento y eficiencia. En nuestro caso, la colaboración con Madergia ha sido muy fructífera, hemos logrado diseñar con una lógica eficiente que no simplifique el proyecto de arquitectura, y al mismo tiempo tener en cuenta aspectos como la adaptación al entorno o el cuidado

a la forma de vida que va a tener lugar. Creo que es muy necesario este tándem entre la arquitectura y las ingenierías.

Por otra parte, la construcción en madera nos ofrece un sistema estructural muy flexible y creativo, en el que puedes hacer muchas más cosas con la forma y el volumen. Además, al ser un material vivo, orgánico, permite establecer formas de diálogo con el lugar que no tienen los materiales más inertes. No es simplemente cambiar un material por otro. Construir en madera trae una nueva idea de todo: cómo se construye, cómo se percibe el espacio que te envuelve y cómo se habita después. Aún hoy día es habitual que se construyan arquitecturas en madera como si se hubieran diseñado para ladrillo, es decir, sin aprovechar las posibilidades de la madera; no acabamos de entender que la madera nos ofrece un nuevo paradigma global.

Por ejemplo, esta casa, pensada y ejecutada en estructura de madera CLT, se termina comportando como un volumen continuo donde las piezas funcionan solidariamente entre sí. Coloquialmente decimos que es como una ballena. Hay un salto entre construir en madera del modo tradicional -con entramado ligero- y construir con CLT, donde el conjunto es un continuo estructural, no simplemente agregación de partes.





Imagen 2. Montaje de forjado de cubierta de madera CLT. Vivienda unifamiliar en Mataelpino (Madrid)

## G.C.: ¿Cómo ves la interacción con otros materiales en este tipo de construcción?

**S.V.:** En mayor o menor medida, siempre hay cohabitación con otros materiales de construcción. Por ejemplo, en las estructuras de CLT, aunque haya muchos encuentros que se realizan con la misma madera, también se utilizan herrajes de acero galvanizado. Además, hay que tener en cuenta que la arquitectura es también la red de instalaciones de electricidad, calefacción y saneamiento. Toda esta interacción de materiales y formas distintas es importante diseñarla para integrarla de modo que se quede vista o para decidir qué partes se ocultan, ya sea para protegerlas o para dejar espacios más neutros. Hasta ahora ha sido habitual construir en madera estructural pero después trasdosar muros, suelos y fachadas, del mismo modo que se ha hecho en la construcción con ladrillo; es decir, ocultar el "alma" del edificio con acabados posteriores. Pero, en el caso de la madera, se pueden hacer adaptaciones de modo que sea el material de acabado final interior, en paredes, techos o incluso en suelos.

## G.C.: Esta casa no es autoconstruida, pero ¿cuánto nos podríamos acercar a la autoconstrucción?

**S.V.:** Con la madera podemos acercarnos mucho a la autoconstrucción, ya que se maneja muy bien con el cuerpo y tiene una adaptación muy grande a los imprevistos, lo que conocemos por bricolaje. Lo cierto es que en este caso ese bricolaje es súper especializado y poco tiene que ver con la obra tradicional. Quienes montan la estructura vienen con arneses, montan el volumen en el aire. Son operarios muy especializados, con un gran conocimiento de la geometría y una rapidez extraordinaria. Esto permite que la estructura se pueda montar en muy poco tiempo. Posteriormente queda todo el trabajo de acabados, que puede ser hecho de un modo menos especializado. Quizá el punto bonito esté en esa combinación de estructuras altamente especializadas que aseguran una calidad óptima y un montaje rápido, y una implicación grande de los usuarios/habitantes en todas las instalaciones y acabados posteriores.

En Francia, la normativa permite la autoconstrucción hasta los 150 m<sup>2</sup>, presentando planos de la vivienda, pero sin la necesidad de la firma de arquitectura. Esto ha producido en muchos casos una falta de calidad en las viviendas unifamiliares de cualquier extrarradio, pero es una vía de exploración interesante, ya que muchas arquitectos se

han especializado en hacer acompañamientos a la autoconstrucción, no solo facilitando permisos sino diseñando con los habitantes de modo que sea posible hacer una casa con tus propias manos y que además evolucione en el tiempo. De hecho, con la escasez de energías y materias primas que se nos viene encima, el aprendizaje de construir tu propia casa es algo que nos va a hacer falta en un futuro muy cercano, y para el que en países como el nuestro no nos estamos preparando.

## G.C.: ¿Cómo percibes la eficiencia energética de los materiales? ¿Qué papel juega la madera?

**M.A.S.:** Hay algo que yo no sé cómo explicar porque estamos atrapados en la construcción con ladrillo, hormigón y piedra. No sé en qué momento nos hemos desligado tanto de la madera, perdiendo esta tradición cultural. Nos hace falta cambiar de paradigma. Y los argumentos para este cambio son múltiples: el consumo de energía, la fijación de carbono, la eficiencia o el desarrollo rural. Habría comarcas enteras en la península donde se produce mucha madera de calidad y sería lógico que la mayor parte de las estructuras en las construcciones fueran en madera en vez de traer materiales de otra zona. Aunque puedo entender que, en zonas del sureste peninsular, la falta de recursos forestales lo haga más complicado.

Habría que trasladar a la sociedad y los poderes públicos que la madera es un material constructivo que tiene unas virtudes que no tienen materiales como el hormigón u otros, que juega un papel muy interesante para el desarrollo de muchas economías rurales. La falta de fijación de mano de obra o la falta de futuro en muchas zonas forestales podría corregirse si hubiera muchas más construcciones con madera. En muchas masas forestales hoy abandonadas haría falta gestión forestal que haga evolucionar esas superficies que son fruto del abandono rural, la regeneración natural o de las repoblaciones forestales. Intervenir en esas masas, generar más madera en general y más biomasa que ayude a dinamizar todo ese tejido rural.

## G.C.: ¿Quién crees que puede ser el eje tractor de todo esto?

**M.A.S.:** El sector de la construcción podría ser uno de ellos. Además, en zonas donde otro de los grandes retos es frenar el declive demográfico, el sector forestal colaboraría a la hora de generar actividades económicas en zonas que son forestales o que podrían serlo.

**S.V.:** Como arquitecta no entiendo cómo no se hace una campaña más brutal para poner más madera en el mercado. Cuando iniciamos este proyecto, al

buscar madera CLT vimos que había que traérsela de Austria, y eso nos pareció un sacrilegio. Finalmente hemos podido traerla de Galicia. Ahora que oigo que podríamos obtener mucha más madera de proximidad y que además hay madera suficiente si se gestionara mejor, es evidente que hay mucho por hacer en todos los frentes, en la producción, en el diseño y en la comunicación.

**M.A.S.:** Madera no sobra, pero hay que gestionar mejor los recursos que tenemos. Traer madera de Europa para mí tampoco es un problema porque el modelo forestal europeo, sin ser perfecto, no tiene los graves problemas que tienen otros países y regiones. El comercio de madera procedente de talas ilegales sí que es un problema que nos preocupa mucho. Las importaciones de madera de ipé, iroko, etc., proceden de contextos geográficos donde hay muchos problemas de gobernanza, incumplimiento de las leyes forestales, de invasión de territorios indígenas, de robo de madera, etc. Son problemáticas la utilización de maderas tropicales o las maderas de Rusia o Rumanía, donde tampoco hay garantías. Una mayor utilización de madera de origen nacional, de nuestros bosques y plantaciones, ayudaría a generar actividad económica, permitiendo un medio rural vivo.

La rehabilitación de nuestra actual sede de Greenpeace en Madrid es un ejemplo de cómo se pueden hacer las cosas mejor. Toda la carpintería interior, mobiliario, suelos, algunos revestimientos de paredes, etc., son de madera y corcho de la UE y certificados FSC.

## G.C.: Desde Greenpeace, ¿cómo percibís que este mensaje va calando en la sociedad?

**M.A.S.:** No es una campaña como tal, pero este aspecto forma parte ya de nuestro relato sobre el modelo territorial y forestal. Recientemente, en una entrevista en Radio Nacional, hablaba precisamente de construir con madera y gestionar el monte. Pero el problema es que al periodista en cuestión no le interesaba oír este discurso más positivo y se han quedado anclados en la deforestación, incendios, etc. Y les dices que plantar árboles no es la solución, sino gestionar lo que tienes y no te compran este discurso. También a nosotros como ecologistas nos cuesta trasladar nuestros mensajes.

No somos partidarios de plantar y plantar árboles sin criterio alguno. Porque cuanto más superficie plantes, más dinero necesitas para mantenerla con el poco dinero que hay, y luego van a llegar los incendios, la falta de agua, la sequía, la falta de profesionales que trabajen en el monte todo el año. Por eso estamos diciendo que necesitamos gestionar mucho mejor lo que tenemos y no aumentar las superficies con nuevas plantaciones.





S. Velasco

Imagen 3. Obra acabada. Espacio interior continuo en toda la vivienda, con invernadero al fondo. Interior en madera de CLT estructural que se deja vista, e instalaciones vistas. Vivienda unifamiliar en Mataalpino (Madrid)

**S.V.:** ¿Y tenemos madera en España, suficiente y de calidad, para destinar a la construcción? Como arquitecta, en Francia veo esas plantaciones de alerces o de Douglas, todos rectos, y me pregunto si aquí tenemos la misma rentabilidad.

**M.A.S.:** No tenemos ni la rentabilidad ni las condiciones climáticas para ser Francia ni Austria. Quizás sólo en Galicia. Pero no sólo se trata de ese tipo de madera, sino de potenciar otro tipo de productos. En España tendremos otro tipo de productos para construcción. Tenemos que trabajar mucho la gestión forestal de cara al cambio climático, en primer lugar; y en segundo término, de cara a las demandas futuras que nos van a venir, en concreto, de la construcción.

**G.C.:** ¿Qué medidas se podrían tomar y qué barreras se podrían eliminar para potenciar la construcción en madera?

**S.V.:** En la Escuela de Arquitectura de Madrid no tenemos formación en madera, a no ser que la busques. Se fomentan en muchos casos proyectos desconectados de la realidad. Sería tan interesante que se colaborara con agentes reales, asociando obras de verdad y grupos de estudiantes que sigan, documenten y aporten al proceso. En este tipo de obras realizadas en CLT sería muy fácil involucrar a estudiantes, ya que se montan en tiempos muy

cortos, compatibles con unas prácticas de universidad.

**G.C.:** ¿Cómo se podría articular esa colaboración?

**S.V.:** Mediante convenios con la Universidad. De hecho, en la búsqueda de la Universidad por acercarse al mundo empresarial, sería fácil establecer colaboraciones en arquitectura. Lo que no tenemos que perder de vista es que se dé un aprendizaje mutuo, que desde la universidad se pueda aportar esa parte más especulativa y de cambio de formas de hacer que tanto necesitamos en este momento de crisis eco-social.

**G.C.:** ¿Hay mucho prejuicio todavía de los arquitectos frente a la madera?

**S.V.:** Eso es parte de este cambio necesario, que es mutuo, de empresas, universidad y usuarios/habitantes. Habría que fomentar un conocimiento cruzado con más implicación del sector de la madera

en la etapa de formación de las escuelas de arquitectura. En la ETSAM sí se está notando este cambio, con cursos de proyectos que tienen la construcción en madera como tema central del año.

**G.C.:** ¿Y sobre el precio y otros costes?

**S.V.:** En el tema del coste hay que tener en cuenta varios parámetros. Si tenemos en cuenta solo el precio del material, una misma casa en madera es aproximadamente un 30 % más cara que una construcción normal habitual de ladrillo y hormigón. Sin embargo, el tiempo de obra puede reducirse mucho y eso acaba compensando ese sobrecoste del material. Una casa como esta podría llegar a construirse en tres meses, frente a una tradicional que puede llevar más de un año, y eso es una diferencia de coste muy importante. En esta obra, la estructura de la vivienda estaba armada en cinco días. Es cierto que después ha habido un tiempo largo de acabados, pero al ser una obra en seco, la obra lleva una lógica distinta; es fácil ver y corregir desperfectos, es una obra más limpia, incluso con menos ruido y menos residuos.

Una de las grandes ventajas del CLT es que permite un control muy grande de la forma y el proceso necesario para llevarla a cabo. Permite un diseño

muy abierto que al mismo tiempo ofrece muchas garantías para un buen funcionamiento posterior. Se calculan con precisión todas las piezas que se van a ensamblar en obra. En esta vivienda, que es toda irregular, sin apenas un ángulo recto, algún forjado ha habido que cortarlo y limarlo, pero ¿tú sabes lo que es que todo encaje con todas las geometrías irregulares que hay aquí? Pues casi algo impensable. Y este camino hacia construcción industrializada no afecta sólo a la madera sino a toda la construcción en general.

Lo que he visto claramente al construir esta casa es que la calidad del espacio de vida que proporciona la madera es muy superior a otro tipo de construcción. Puedes tener menos metros cuadrados, pero de una calidad espacial y sensorial muchísimo mayor, y en conexión con el entorno.

**G.C.: El Ayuntamiento, o su técnico, a la hora de visar el proyecto en madera ¿puso alguna pega?**

**C.M.A.:** Ninguna. Todo lo contrario. Por eso decidimos vivir en Mataelpino, porque es uno de los mu-

nicipios, junto a El Boalo y Cerceda, más sostenibles de España.

Ahora bien, sí quisiera hacer hincapié en que, comparado con promociones de vivienda que se están llevando a cabo en la zona por parte de constructoras, me consta que nuestro proyecto de vivienda ha tenido más dificultades con los suministros.

**G.C.: Cristina, tú que pareces muy concienciada con la sostenibilidad, en general, y con la madera, en particular, ¿cómo convencerías a alguien que cree que hacerse una casa de madera puede ser un 30% más cara?**

**C.M.A.:** Yo que conozco otros ejemplos con otras opciones constructivas, no tengo tan claro que el porcentaje sea tan alto. La dificultad del precio en la autoconstrucción radica más bien en la especulación con el precio del terreno y en los tiempos constructivos. Aunque es verdad que la procedencia, tipo (especie) de madera y profesionales especializados, que todavía son escasos, pueden contribuir a que el precio sea más elevado.



S. Velasco

Imagen 4. Zona de acceso a la vivienda. Fachada ventilada acabada con entablado de madera de castaño sobre rastreles. Mataelpino (Madrid)





Imagen 5. Fachadas sur y oeste de la vivienda. Se aprecia el volumen de la casa, la orientación sur para captar el sol, y su elevación dejando libre el terreno bajo ella (Mataelpino, Madrid)

**M.A.S.:** Utilizar el IBI como medida de cambio de conducta podría ser también interesante, pero no va a ser el motor del cambio. Las personas no hacemos compostaje doméstico porque nos bajen el IBI, por ejemplo.

Las ayudas a la rehabilitación que vienen ahora de Europa para ahorrar energía y eficiencia, para aislar casas y aprovechar mejor la energía y el calor, van a beneficiar sobre todo a otros sectores de la construcción, porque están preparados y han hecho ya el discurso público de que es necesario bajar los consumos energéticos, sin mencionar materiales. Y aquí la clave debe estar en bajar el consumo energético, pero con materiales con baja huella de carbono. Desde el MITECO se debería apostar por los materiales, y la propia Ley de Cambio Climático, en su artículo 8, recoge este tema de la huella de los materiales en la construcción. El Gobierno tiene que liderar una apuesta decidida por eficiencia y reducción de emisiones; y si encima lo combinas con la madera, también llegas al desarrollo rural.

**G.C.:** José Ignacio, ¿cuál es tu opinión sobre la formación y la necesidad de profesionales en el sector de estructura de madera?

**J.I.P.:** El sector carece de una formación específica de estructura de madera y prefabricado en general. Ahora mismo tiramos muchas veces de carpintero-ebanista. Los montadores que tenemos en esta casa vienen de esta formación de carpintería y luego, a base de estar en obra, aprenden y ganan la experiencia suficiente.

**G.C.:** ¿Cuánto tiempo se tarda en formar a alguien en obra? Alguien que hubiera estado ayudando en esta obra, por ejemplo, ¿estaría completamente formado?

**J.I.P.:** No, porque cada obra es singular. Se requiere de más experiencia práctica, más obras diferentes. Hoy en día, en este tipo de construcciones, la parte de logística de los materiales, de entender bien un plano, sacar cotas, tiene más peso que lo que puede aportar un ebanista. Si el proceso funciona bien, y en gran parte logísticamente, al final el edificio va a encajar.

**G.C.:** ¿Hay suficientes profesionales en estos momentos con esta formación?

**J.I.P.:** No, ya que la demanda de estas construcciones está creciendo rápidamente y no tanto la oferta de profesionales. Estamos formando gente continuamente, pero no se quedan aquí, ni tampoco en el sector de la construcción, y no sabemos bien por qué; ni nacionales, ni extranjeros.

Ahora la demanda es grande. Estamos teniendo un problema que va a aumentar muchísimo porque a la construcción, en general, ya le falta mano de obra cualificada. Pero cuando hablo de construcción me refiero a construcción industrializada, tanto para la madera como para el hierro o el hormigón.

Haría falta un módulo de FP de construcción industrializada, que englobara a todos los materiales. Esto ayudaría a tener un profesional más polivalente. Y los jóvenes tienen que darse cuenta de

que la construcción ha dejado de ser el fango, poner ladrillo a ladrillo, que es lo que rechaza. Se trata de una obra en seco, más cómoda, sin pesos, con máquinas para la elevación. Yo creo que todavía lo desconocen.

### G.C.: ¿Qué perspectiva ves para la construcción en madera en los próximos años?

J.I.P.: Creo que va a haber más demanda de construcción de la que seamos capaces de fabricar. Lo veo porque el sistema es rápido. En cuanto a las emisiones del material, la madera es una gran alternativa y más en una construcción que avanza hacia la industrialización. Económicamente, vamos a ir a precios muy similares en construcción, siempre que mantengamos las mismas calidades, lógicamente, de vivienda terminada.

### G.C.: ¿Se podría abaratar este sistema de algún modo?

J.I.P.: En este tipo de construcciones, estamos superando el nivel de calidad de la construcción tradicional. Si vamos a una pared de CLT de 8 como aislante, de 4 cm, la comparativa seguro que sale muy equilibrada, y con la misma eficiencia. En la construcción tradicional, con esta eficiencia energética, llegas a los mismos números.

S.V.: El tiempo de obra implica un gasto, y al final se compensa.

J.I.P.: El tiempo es importante y en la obra seca se reduce aún más, tanto a la hora de construir como a la hora de entrar a vivir en la vivienda. Una obra de hormigón tarda en secar totalmente y eso alarga mucho los tiempos, mientras que la obra en seco es rápida, limpia y genera muchos menos residuos, además de que la gestión de estos es mucho más sencilla y eficiente.

Y, por supuesto, la construcción industrializada está mucho más controlada en calidad. Se reducen los errores porque el control de calidad en fábrica siempre va a ser muy superior al de una obra.

S.V.: Me gustaría apuntar que en general tenemos asociados los prefabricados con grandes naves industriales, las cosas en serie sin personalidad, pero ahora estamos consiguiendo que la prefabricación permita la singularidad. En esta vivienda tienes toda la singularidad posible y a la vez es un volumen que viene ya cortado de fábrica. Esto lo cambia todo, no es una casa en serie.

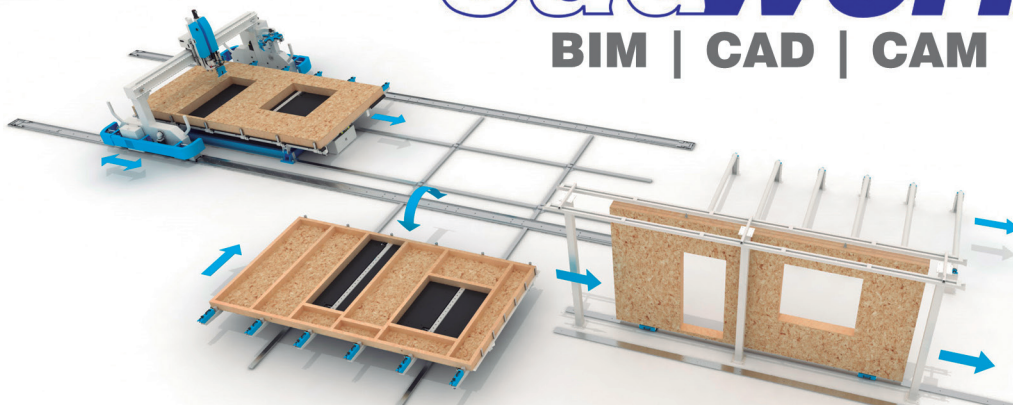
G.C.: Muchas gracias a todos por esta conversación tan interesante, con tantas miradas. 🌳



## el software de las empresas de construcción en madera



**cadwork**<sup>®</sup>  
BIM | CAD | CAM



CLT ■  
entramado ligero ■  
macizo ■  
SIP ■

 **buildingSMART**<sup>®</sup>  
International certified software