

# SISTEMAS ESTRUCTURALES HÍBRIDOS CON MADERA



MAYO 2026

acr

**AIDIMME**  
Instituto Tecnológico

**Alsina**

**cese**for   
CORAZÓN FORESTAL, espíritu investigador

**INGENNUS**

**THERMOCHIP**

  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

  
**VIALT**  
Viviendas Industrializadas en Altura

  
**woodea**

011h

## Índice

Introducción .....	4
¿Qué es la hibridación? .....	5
Marco teórico .....	5
Componentes híbridos.....	6
Sistemas híbridos .....	7
Alcance del documento .....	8
Clasificación de los sistemas híbridos .....	8
¿Por qué hibridar? .....	10
Ventajas de hibridar con madera en el sistema estructural. ....	11
[1] Prestacional.....	11
[2] Flexibilidad.....	13
[3] Sostenibilidad .....	14
[4] Confort y salud .....	16
[5] Desarrollo rural .....	17
Casos de estudio .....	18
Conclusiones.....	37
Bibliografía .....	38

## Introducción

El sector de la edificación se encuentra en un momento de profunda transformación impulsado por la necesidad de responder simultáneamente a cada vez más retos: ambientales, productivos, sociales, económicos...

Desde el punto de vista ambiental, durante las últimas décadas, los esfuerzos se han centrado principalmente en la reducción del consumo energético en fase de uso, mediante la mejora prestacional de las envolventes y la incorporación de sistemas activos cada vez más eficientes. Este avance ha permitido reducir de forma significativa la energía operativa de los edificios, pero también ha evidenciado un cambio de paradigma: a medida que disminuye el consumo durante la vida útil, el impacto ambiental asociado a los materiales y procesos constructivos, es decir, la energía embebida, adquiere un peso cada vez mayor en el balance global.

Este nuevo escenario obliga a replantear la forma de construir contemporánea, introduciendo criterios como la eficiencia material, optimización estructural, la reducción del impacto ambiental desde las primeras fases de diseño... En este contexto, la hibridación de sistemas estructurales, y en particular aquellos que incorporan la madera técnica juntamente con otros materiales, surge como una estrategia con gran potencial para responder de manera integral a estos nuevos desafíos.

La hibridación, siempre presente en la historia de la arquitectura, no solo se presenta como una solución técnica, sino que adquiere una nueva dimensión. Se trata de una herramienta estratégica capaz de contribuir a la descarbonización del sector y promover un modelo constructivo más sostenible, resiliente y competitivo.

El grupo de trabajo se configura como un espacio de reflexión con el objetivo de analizar de forma crítica los retos actuales de la construcción y explorar posibles líneas de evolución futura más sostenibles, eficientes y adaptadas a las exigencias contemporáneas.

## ¿Qué es la hibridación?

La Real Academia Española define hibridación como *la acción y efecto de hibridar*, entendido comúnmente como la combinación de elementos de distintas naturalezas para dar lugar a uno nuevo de características mixtas. Si bien es cierto que existen ámbitos de conocimiento donde este concepto se acota con mayor precisión, como es el caso de la biología, en el caso de la arquitectura el límite es difuso. Sin perder la esencia de la definición, se puede hablar de hibridación de usos programáticos, estilos formales, técnicas de construcción, sistemas constructivos, componentes, materiales...

El objetivo del presente documento es acotar el término en el sector de la construcción, y más concretamente en el ámbito de la estructura del edificio, donde la “reciente” incorporación de materiales como la madera técnica ha quitado el monopolio al hormigón armado. El resultado no ha sido la sustitución de un material por otro, sino una reducción y optimización del uso del hormigón mediante su combinación con otros materiales, dando como resultado la hibridación.

En el presente documento no se pretende establecer una definición normativa ni cerrada del concepto de hibridación, sino proporcionar un marco de trabajo común, compartido por los agentes del sector, que permita identificar, describir y clasificar de forma coherente los distintos sistemas estructurales híbridos aplicados a la edificación.

### **Marco teórico**

Delimitado el ámbito de estudio, resulta imprescindible definir los conceptos de *componente* y *sistema*, dado que constituyen la base para describir los procesos de hibridación analizados. Para ello se recurre al propio Clúster de la Edificación y a la Plataforma Tecnológica de la Construcción (PTEC).

- **Componente:** (extraído del Clúster de la Edificación) Toda pieza o parte del edificio formada por agregación de elementos que resuelve uno o más requisitos funcionales y que ha sido elaborado industrialmente para transportarlo y que una vez colocado en el lugar del edificio que le corresponde cumple con la labor funcional que le ha sido asignada.
- **Sistema:** (extraído PTEC) Es un conjunto coordinado de componentes o procesos interrelacionados que trabajan juntos para cumplir una función específica dentro de un proyecto de construcción. Estos sistemas pueden abarcar estructuras, instalaciones mecánicas, eléctricas, de fontanería, y otros elementos esenciales que contribuyen al funcionamiento integral del edificio.

Tanto el componente como el sistema se puede construir empleando un único material y técnica constructiva, o produciéndose una combinación de ellos. Históricamente la arquitectura ha acostumbrado a ser híbrida, siempre con el objetivo de utilizar el material adecuado para el uso adecuado, reducir el empleo de material, apelando a una optimización funcional de los diferentes elementos y componentes que conforman el sistema. Actualmente, dicha optimización ya no es el único objetivo, sino que se le suma la reducción tanto del impacto ambiental de la construcción como del impacto económico.

### **Componentes híbridos**

Una forma de afrontar la hibridación del sistema estructural se produce mediante la introducción de componentes que ya son, en sí mismos, híbridos, y que requieren un análisis específico. Ante la ausencia de una definición normativa consolidada, desde el Clúster de la Edificación se entiende el **componente híbrido** como *aquel que combina solidariamente materiales o componentes de distinta naturaleza para obtener prestaciones mejoradas, respondiendo de forma óptima a los requisitos funcionales y ambientales*. Desde esta perspectiva, es posible establecer una distinción en la tipología, atendiendo a si se produce una combinación directa de materiales (S1) o subproductos de la industria (componentes) donde se ha realizado una tecnificación previa (S2), como podría ser la madera contra laminada.

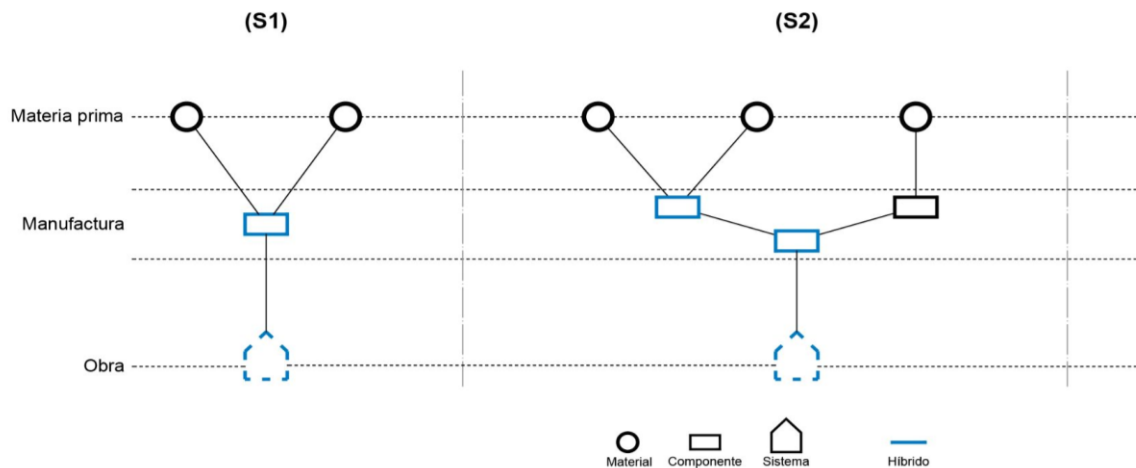


Figura 1. Diagrama componente híbrido. Elaboración propia.

### Sistemas híbridos

Volvemos a hacer referencia a la Plataforma Tecnológica de la Construcción para acercarnos a la definición de **sistema híbrido**: “combinación de técnicas y materiales de construcción, tanto tradicionales como avanzados o industrializados, para optimizar el rendimiento, la eficiencia y la sostenibilidad del proceso constructivo. Desde esta perspectiva, la hibridación no se limita a la combinación de materiales o componentes (T1 y T3), sino que incluye también las técnicas constructivas y tecnologías empleadas en su ejecución (T2). De hecho, bajo esta definición pueden considerarse híbridos una combinación entre un material y un componente derivado del mismo, donde se combina únicamente la tecnología de puesta en obra (T2b). Esta tipificación permite generar múltiples permutaciones posibles y una elevada diversidad de casos concretos.

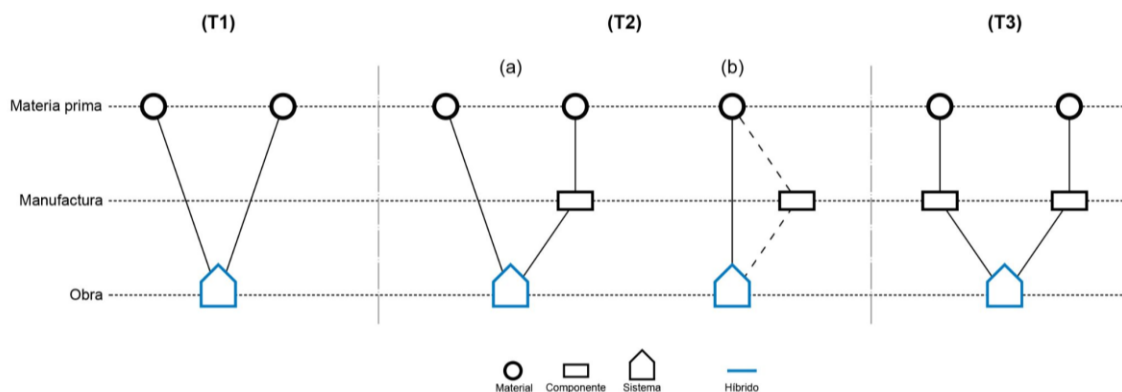


Figura 2. Diagrama sistema híbrido. Elaboración propia.

## **Alcance del documento**

Con el objetivo de delimitar el ámbito del grupo de trabajo, el presente documento tiene por finalidad estudiar, describir y clasificar el concepto de hibridación aplicado al sistema estructural de los edificios; y en concreto, aquellos que introducen como material la madera técnica.

Si bien se realizan referencias puntuales a los componentes híbridos, el documento se focaliza en el sistema estructural, abriendo una futura línea de trabajo específica dedicada al estudio detallado de los componentes.

### Clasificación de los sistemas híbridos

Las tipologías abordadas hasta el momento en este documento tienen un acercamiento basado en el cómo se hibrida—combinación de materiales, componentes o técnicas constructivas—, atendiendo a la definición del sistema híbrido de la Plataforma Tecnológica de la Construcción. No obstante, a la hora de realizar una clasificación más precisa, resulta necesario incorporar parámetros adicionales.

Una referencia destacada en este ámbito es la tesis doctoral desarrollada por el arquitecto Vittorio Salvadori en la Universidad Técnica de Viena (TU Wien), dónde estructura un cuadro taxonómico capaz de organizar los sistemas estructurales híbridos con madera e industrializados, atendiendo a la combinación material —madera, hormigón armado y acero—, el formato de prefabricado —1D, 2D y 3D— y su posición dentro del sistema —zócalo, núcleo vertical y volumen edificado.

Partiendo de esta aproximación, basada en el material y su posición dentro del sistema, se establece el marco conceptual que permitirá definir y organizar los casos de estudio desarrollados en el resto del documento. No obstante, se opta por no adoptar la taxonomía desarrollada en la tesis directamente, con el objetivo de abrir el campo de estudio a una mayor diversidad material.

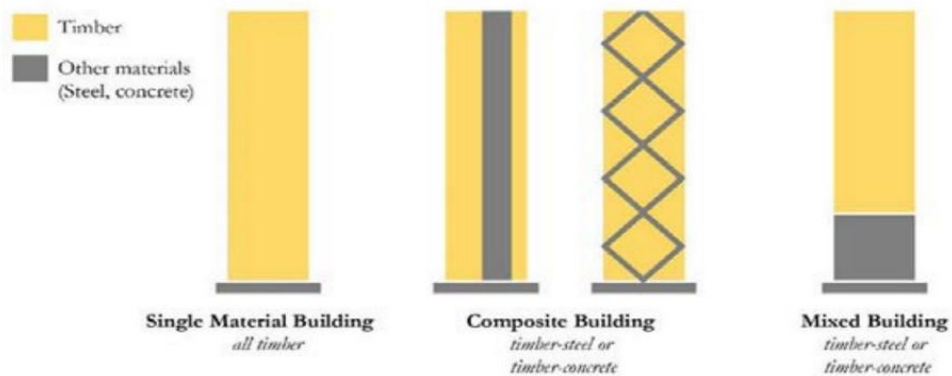


Figure 5.2: The three structural systems in Wiegand (2019)

Source: Wiegand (2019), based on examples and figures in Foster et al. (2017).

Figura 3. Extraído de la tesis doctoral de Vittorio Salvadori [1].

Salvadori establece una distinción interesante entre edificios composite en los que distintos materiales forman parte de un sistema estructural (forjados colaborantes madera-hormigón) o edificios mixtos en los que dos sistemas distintos se superponen (por ejemplo, una estructura de madera sobre un pódium de hormigón).

La combinación de los materiales en cada una de estas posiciones nos da un abanico muy amplio de posibilidades que prácticamente se agotan por combinatoria, teniendo de este modo, edificios que combinan un pódium de hormigón con una estructura de vigas y pilares de madera laminada, forjados colaborantes madera hormigón y núcleos de hormigón o estructuras de acero laminado con forjados de CLT y núcleos de hormigón.

Las combinaciones son múltiples y en cada caso responden a requerimientos de proyecto, estructurales o económicos, abriendo el campo a un mundo colaborativo en el que cada material debe aportar su mejor valor trabajando conjuntamente con el resto.

## ¿Por qué hibridar?

El sector de la construcción, tanto a escala global como, de manera particular, en el ámbito estatal, presenta una serie de deficiencias que requieren atención prioritaria. Entre las más relevantes destacan su elevado impacto ambiental —derivado del consumo intensivo de recursos materiales, la generación de residuos durante los procesos de fabricación y al final de la vida útil de los edificios, así como de las necesidades de mantenimiento a lo largo de su ciclo de vida— y la baja productividad del sector, asociada a sistemas constructivos convencionales y a una mano de obra envejecida sin relevo generacional.

Dar respuesta a este conjunto de retos exige una aproximación transversal e integradora, capaz de abordar la problemática de forma global y coherente. En este contexto, la arquitectura contemporánea se encuentra en un proceso de evolución constante, impulsando el desarrollo de estrategias innovadoras orientadas a mejorar el desempeño ambiental, técnico y productivo de la edificación. En este marco, la hibridación de sistemas estructurales con madera se plantea como una de las estrategias con mayor potencial para dar respuesta a los desafíos actuales del sector, al permitir compatibilizar la optimización estructural, la reducción del impacto ambiental —mediante la disminución de la huella de carbono de las soluciones constructivas— y la mejora de los procesos constructivos, reduciendo la dependencia de mano de obra *in situ*.

Esta aproximación, aparentemente sencilla en su planteamiento y compleja en su ejecución, permite abordar simultáneamente diferentes objetivos —ambientales, técnicos y productivos— con distintos grados de eficacia, aspectos que se ven reforzados al incorporar materiales naturales como la madera, pero que también introducen nuevas limitaciones y condicionantes que conviene analizar de forma crítica. Como todo sistema, la hibridación tiene sus ventajas y aspectos susceptibles de mejora. En este cuadro, se sintetizan los principales puntos positivos de la hibridación con madera (*ventajas*) y negativos (*retos*), incluyendo tanto aquellos inherentes al propio sistema, derivados de la combinación de materiales, como los que se relacionan con su implantación en el contexto actual del sector de la edificación (*entorno*).

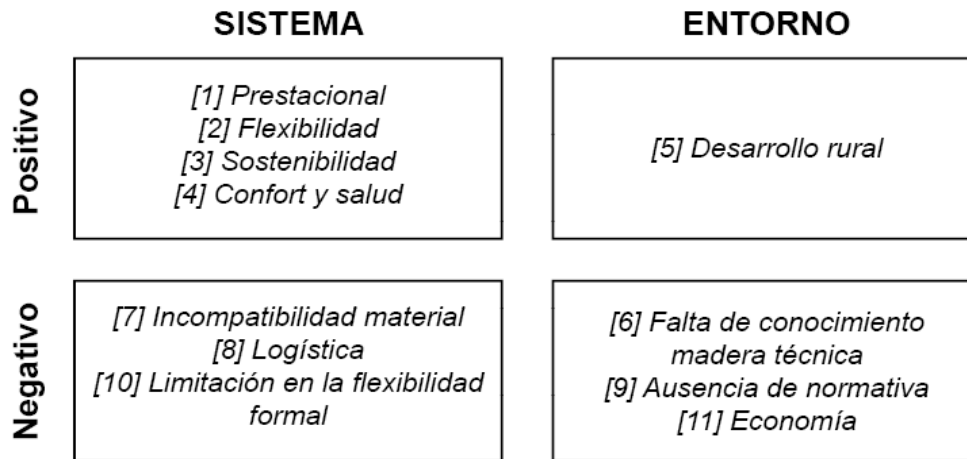


Figura 4. DAFO de sistemas híbridos. Elaboración propia.

### Ventajas de hibridar con madera en el sistema estructural.

Entre las ventajas derivadas de la implementación de sistemas estructurales híbridos con madera se identifican aspectos de carácter técnico, logístico y económico. Con el fin de ordenar y clasificar este conjunto de beneficios, se proponen cinco subcategorías de análisis, que abarcan desde aquéllas de carácter más general — común en cualquier hibridación, sin importar el tipo de material — hasta otras más específicas, vinculadas a la incorporación de materiales tradicionales de bajo impacto ambiental.

Cabe señalar que se trata de una estrategia plenamente compatible con procesos de industrialización y prefabricación de componentes. En este sentido, a las ventajas aquí descritas podrían añadirse aquellas propias de estos modelos productivos, si bien no constituyen el foco principal del presente análisis.

#### [1] Prestacional

En primer lugar, la combinación de diferentes materiales para realizar una función específica, como es el caso de elementos estructurales, permite reducir la cantidad de material empleada, ya que se logra la máxima eficiencia tensional de cada uno de los componentes. Un ejemplo clásico de este principio se encuentra en el hormigón armado, donde el hormigón trabaja a compresión y el acero absorbe los esfuerzos de tracción.

La incorporación de materiales naturales en la hibridación, como la **madera técnica**, permite combinar las ventajas específicas de cada material, potenciando sus propiedades individuales y mejorando el comportamiento global del edificio, más allá del sistema estructural. Entre los principales beneficios que pueden encontrarse:

- **Comportamiento mecánico.** La combinación de materiales con funciones estructurales complementarias permite optimizar la eficiencia tensional del sistema, posibilitando mayores luces con una reducción significativa del peso propio, lo que repercute directamente en el dimensionado de la estructura y de la cimentación. Un claro ejemplo es la combinación en forjados de madera y hormigón armado, en los que la madera absorbe los esfuerzos de tracción, mientras que el hormigón soporta las cargas de compresión.
- **Comportamiento frente al fuego.** La madera, gracias a la formación de una capa de carbón en su superficie cuando se expone al fuego que funciona como una barrera aislante, preservando las armaduras y perfiles de acero de las altas temperaturas que pueden provocar el colapso del sistema estructural.



Figura 5. Resultado de ensayo a fuego . Extraído de Arquima

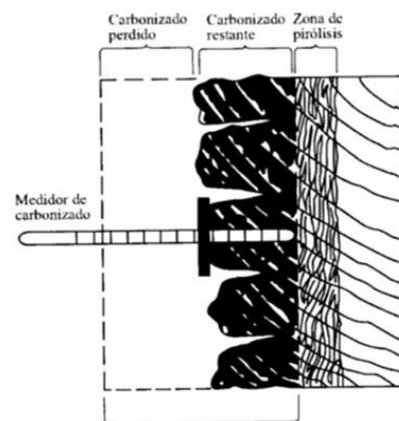


Figura 6. Sección carbonización. Extraído de Arquima

- **Comportamiento térmico.** La combinación de materiales de baja conductividad térmica, como la madera, con otros de elevada densidad y alta conductividad térmica, como el hormigón, permite controlar los puentes térmicos. Al mismo tiempo los elementos de hormigón aportan masa mejorando la inercia térmica del conjunto.

- **Comportamiento acústico.** La masa aportada por los materiales pesados, como el hormigón, junto con una correcta ejecución de los encuentros y flancos, permite alcanzar un buen aislamiento acústico frente al ruido aéreo en sistemas estructurales híbridos madera-hormigón, mientras la madera ayuda a reducir la reverberación.
- **Estabilidad frente a los esfuerzos horizontales.** La dificultad que tiene la madera de resolver uniones empotradas se resuelve mediante la incorporación de núcleos rígidos en hormigón o estructuras metálicas que absorben los esfuerzos horizontales.
- **Estabilidad de perfiles.** Los elementos híbridos que combinan acero y madera obtienen una relación simbiótica, donde la madera disminuye el pandeo del perfil de acero, mientras que éste aumenta la rigidez y las prestaciones mecánicas de la madera.
- **Durabilidad.** La incorporación de materiales más resistentes frente a agentes externos puede mejorar la durabilidad de la madera.



Figura 7. Dos viviendas en Reserva Bezares. Arquitecto: Manuel Cervantes

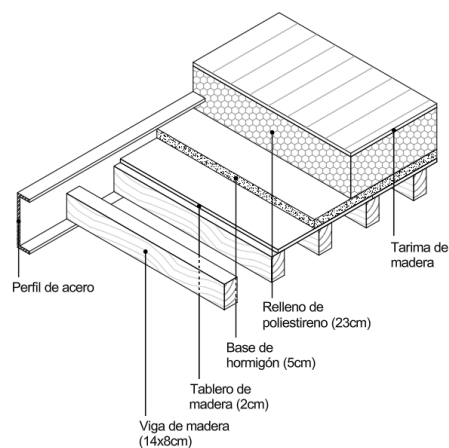


Figura 8. Sección constructiva del forjado. Elaboración propia

## [2] Flexibilidad

La combinación de materiales permite combinar, en un único elemento constructivo, las prestaciones específicas de cada uno de ellos, dando lugar a soluciones ajustadas a las necesidades estructurales, funcionales y de confort de cada proyecto. De este modo,

los sistemas híbridos pueden resolver simultáneamente requisitos resistentes, térmicos, acústicos o higrotérmicos, reduciendo la necesidad de capas o elementos adicionales y aumentando la eficiencia global del edificio.

### [3] Sostenibilidad

El impacto del sector de la construcción es ampliamente reconocido. El GBCe lo cuantifica, a nivel europeo, en aproximadamente el 40 % del consumo energético total y el 36 % de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Para poder atajar la problemática, existe una primera división enmarcada en el análisis de ciclo de vida (ACV) que separa el consumo de energía primaria u operativa de la energía embebida. La primera se acota a la vida útil del edificio, y se define de manera casi exclusiva como el consumo energético derivado de la climatización. La energía embebida engloba toda la energía vinculada al material, desde la explotación del recurso natural hasta su final de vida.

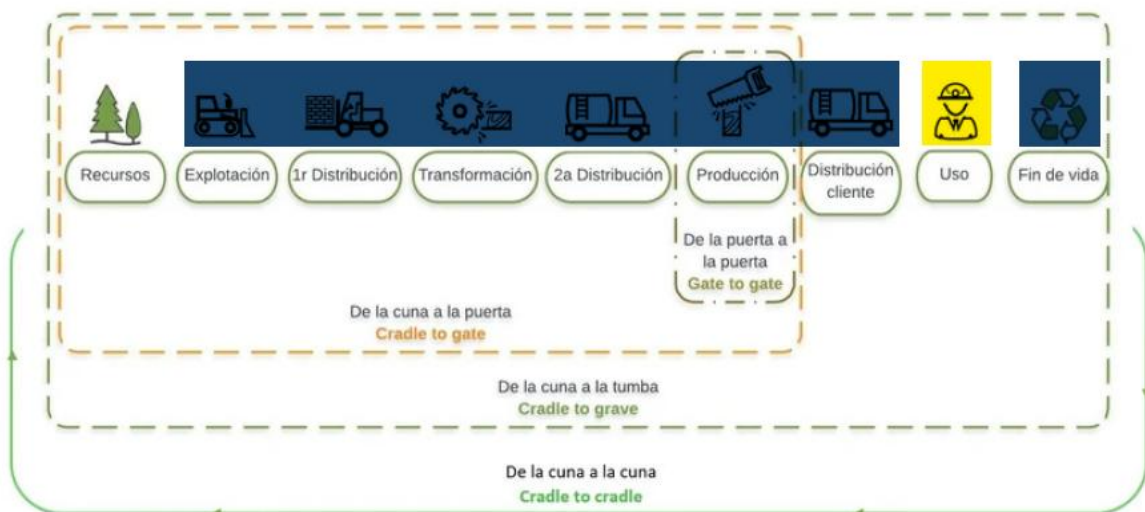


Figura 9. Diagrama de ciclo de vida. Extraído de GBCe [2]

La reducción de la energía operativa de los edificios ha sido uno de los principales objetivos perseguidos por el sector de la edificación durante las últimas décadas. Mediante la incorporación progresiva de soluciones constructivas heterogéneas de altas prestaciones, formadas por materiales técnicos de carácter monofuncional, se ha logrado un control significativo de la demanda energética.

Este avance ha permitido identificar con mayor claridad el siguiente reto prioritario, tal y como señala GBCe en la Ruta para la descarbonización del sector de la edificación. Mientras que en edificios con una calificación energética D o inferior el impacto del carbono operativo es superior al del carbono embebido, en aquellas edificaciones con un buen comportamiento energético el peso del carbono embebido predomina en el impacto ambiental global.

Este cambio de escenario pone de manifiesto la urgencia de realizar un análisis crítico e integral de la forma de construir contemporánea, así como de redefinir las exigencias que deben cumplir los sistemas constructivos y los materiales empleados a lo largo de todo su ciclo de vida.

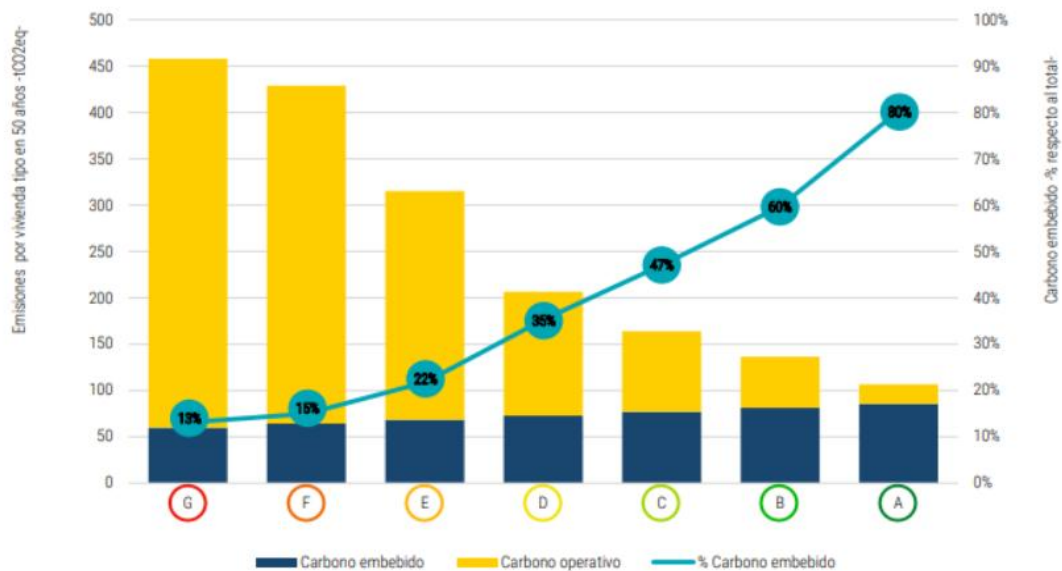


Figura 4. Tendencia de carbono embebido y operativo según calificación energética de la vivienda. Fuente: Elaboración propia

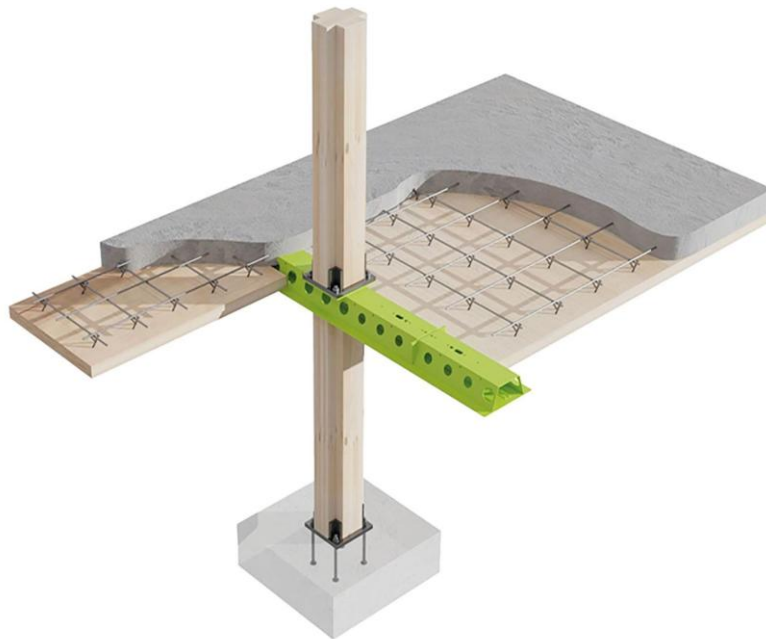
Figura 10. Comparación entre energía embebida y energía operativa. Extraído de GBCe [2].

## Energía embebida

El sistema estructural en España se ha construido mayoritariamente mediante hormigón armado desde la segunda mitad del siglo XX. Diversos estudios sitúan a la industria cementera como responsable de en torno al 8% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel mundial, colocándola en el centro del debate. La hibridación como estrategia arquitectónica permite reducir su uso a la vez que se da cabida a materiales naturales “técnicos”, incorporando nuevas características al conjunto. Además, disminuye el potencial de

Calentamiento Global (PCG), indicador que mide la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al ciclo de vida completo de un edificio (kg CO<sub>2</sub>e), y que será exigido en el futuro Documento Básico de Sostenibilidad Ambiental (DB-SA) del Código Técnico de la Edificación previsto para 2028.

De aquí el interés por introducir materiales de bajo impacto en el sector de la construcción, como es el caso de la madera. Esta iniciativa, además de reducir la huella de carbono del edificio en cuanto a energía embebida, también afecta directamente a la reducción de su peso, influyendo directamente en el volumen de hormigón necesario en la cimentación.



*Figura 11. Sistema DELTABEAM de PEIKKO®.*

#### [4] Confort y salud

La Universidad de Columbia Británica y FPIInnovations realizó un estudio sobre la relación que hay entre la madera y la salud humana. En él, se evidenció que la presencia de superficies visuales de madera en una habitación es capaz de disminuir la actividad del sistema nervioso simpático (SNS), responsable de las respuestas fisiológicas al estrés.

Asimismo, la higroscopicidad de la madera, entendida como su capacidad para absorber y liberar humedad de forma natural según las condiciones ambientales, contribuye a prevenir la condensación excesiva y, por tanto, la proliferación de moho en los espacios interiores, mejorando la calidad del aire y reduciendo el riesgo de afecciones respiratorias. Por otra parte, la madera presenta, generalmente, emisiones de compuestos orgánicos volátiles menores a la de otros materiales de construcción, facilitando una alta calidad del aire de interior. Por último, gracias a sus características de densidad y textura superficial, es un buen absorbente del sonido, por lo que disminuye la reverberación del sonido en recintos de interior.

Complementariamente, la incorporación de materiales con elevada densidad y alto calor específico en sistemas estructurales híbridos permite aumentar la masa térmica del conjunto y, en consecuencia, la inercia térmica del edificio, favoreciendo una mayor estabilidad de la temperatura interior.

En conjunto, la introducción de la madera en la edificación ya sea de forma aislada o integrada en sistemas híbridos, contribuye de manera significativa a incrementar los niveles de confort ambiental y a mejorar la salud y el bienestar de los usuarios.

#### [5] Desarrollo rural

La incorporación de la madera en la edificación favorece la activación de la economía rural al impulsar el desarrollo de un ecosistema productivo vinculado a la industria maderera de la construcción. Esta estrategia permite reforzar el papel de empresas tradicionales de tamaño medio, generar actividad económica en el territorio y contribuir a un modelo de desarrollo más equilibrado, con impactos positivos tanto a nivel económico como social y territorial.



*Figura 12. Procesadora de madera. Autor: Pablo Rojo. Extraído de EFE.*

## **Casos de estudio**

A continuación, se presenta una selección de casos de estudio cuyo objetivo es visibilizar la aplicación de sistemas estructurales híbridos en diferentes contextos edificatorios. La muestra no pretende ser exhaustiva, sino representativa, y ha sido cuidadosamente acotada con el fin de reflejar la diversidad de soluciones y estrategias empleadas actualmente en el sector de la edificación.

Los proyectos seleccionados se presentan en formato de ficha, permitiendo identificar las características principales de cada caso y facilitando una lectura transversal y comparativa entre los distintos proyectos, a partir de la cual es posible extraer conclusiones comunes y detectar patrones recurrentes. El análisis pone el foco en el sistema estructural adoptado, los materiales empleados y el modo en que se produce la hibridación. Asimismo, la selección incorpora diferentes tipologías edificatorias y programas funcionales, con el objetivo de evidenciar la versatilidad de los sistemas estructurales híbridos y su capacidad de adaptación a distintas escalas, usos y condicionantes de proyecto. Cada ficha constituye una unidad de análisis autónoma y sintética, concebida como herramienta de lectura rápida y comparable, y se estructura a partir de un conjunto homogéneo de parámetros. A través de estas fichas se inicia el recorrido por los casos de estudio seleccionados, que permiten ilustrar de forma concreta los conceptos, estrategias y tipologías de hibridación desarrollados a lo largo del documento.

## 17 viviendas sociales en París

Edificio de 17 viviendas sociales situado en el distrito 11 de París. La intervención articula un enfoque medioambiental del diseño a la vez que evoca la tradición edificatoria haussmanniana que caracteriza a la capital francesa.

La construcción del edificio es híbrida, compuesta por diferentes materiales que asumen cada uno un papel mecánico o térmico específico. Las fachadas son de piedra maciza, apoyadas sobre pórticos de hormigón armado en la planta baja. En plantas alzadas la estructura se compone de pórticos metálicos y forjados de CLT.

### Información general

<b>Localización</b>	62 rue Oberkampf, Paris
<b>Año</b>	2017
<b>Arquitectos</b>	Barrault Pressacco
<b>Ingeniería</b>	LM Ingénierie, Atelux
<b>Constructora</b>	
<b>Cliente</b>	RIVP
<b>Uso</b>	Residencial – Vivienda social
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+6
<b>Tipología urbana</b>	Entre medianeras
<b>Tipología estructural</b>	Pórticos viga-pilar sobre zócalo de Hormigón Armado
<b>Núcleo</b>	Hormigón Armado
<b>Estructura vertical</b>	Pórticos acero
<b>Estructura horizontal</b>	Forjados CLT
<b>Fachada</b>	Piedra maciza
<b>Tipo de hibridación</b>	Acero-Madera-Hormigón
<b>Industrialización</b>	Estructura



Más



Información: [Social Housing in Paris by Barrault Pressacco](#)

## 39 viviendas de alquiler social – Entremultivas, Navarra

El inmueble de cinco plantas sobre rasante dispone de viviendas de distintas tipologías con dos, tres o cuatro dormitorios, y es el mayor edificio con estructura de madera construido en la Comunidad Foral. La construcción del edificio es en seco y altamente industrializada, con estructura híbrida de pórticos acero-madera y fachadas de entramado ligero.

### Información general

<b>Localización</b>	C. Urramendi, Mutilva Baja, Navarra
<b>Año</b>	2025
<b>Arquitectos</b>	Taller básico de arquitectura + MRM arquitectos + Unai Armendáriz
<b>Ingeniería</b>	FS Group Engineering, NAVEN
<b>Constructora</b>	Erro y Eugui
<b>Cliente</b>	Nasuvinsa
<b>Uso</b>	Residencial – Vivienda social
<b>Certificación</b>	Passivhaus

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+4
<b>Tipología urbana</b>	Manzana abierta
<b>Tipología estructural</b>	Pórticos viga-pilar
<b>Núcleo</b>	Hormigón Armado
<b>Estructura vertical</b>	Pilares metálicos
<b>Estructura horizontal</b>	Vigas madera laminada + Forjados CLT
<b>Fachada</b>	Entramado ligero de madera
<b>Tipo de hibridación</b>	Acero-Madera-Hormigón
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura + fachada



Más Información: [Viviendas de alquiler social y un jardín Entremultivas, Navarra](#)

# HoHo Tower – Viena

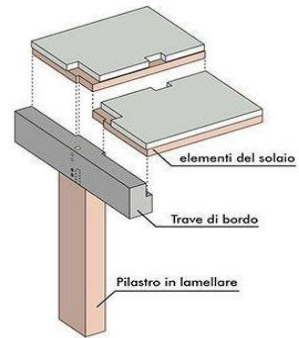
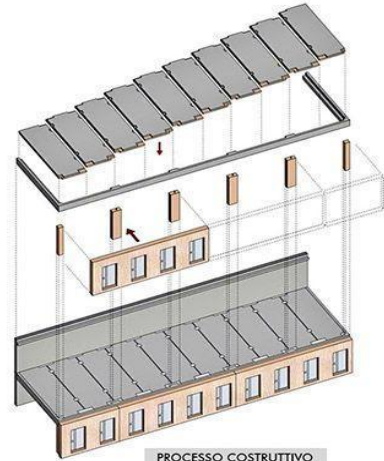
Hoho Wien es el edificio de construcción mixta más grande (de los de su clase) de Europa, con 24 pisos y 84 metros de altura. Estructurado en hormigón armado y madera de píce austriaca. Se trata de un edificio de usos mixtos en el que se mezclan apartamentos con servicios, hotel, restaurante, zona wellness/fitness y oficinas.

## Información general

<b>Localización</b>	Janis-Joplin-Allee 26 Seestadt Aspern, Viena
<b>Año</b>	2019
<b>Arquitectos</b>	RLP Rüdiger Lainer+Partner
<b>Ingeniería</b>	RWT+ZT GmbH
<b>Constructora</b>	MZT, Dr. Ronald Mischek ZT GmbH
<b>Cliente</b>	Cetus Baudevelopment
<b>Uso</b>	Uso mixto – Oficinas/Hotel
<b>Certificación</b>	TQB + LEED

## Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	2
<b>Nº plantas</b>	PB+23
<b>Tipología urbana</b>	Torre
<b>Tipología estructural</b>	Pórtico viga-pilar
<b>Núcleo</b>	Hormigón Armado
<b>Estructura vertical</b>	Pilares de madera + Paneles hormigón-madera
<b>Estructura horizontal</b>	Vigas de hormigón + Paneles hormigón-madera
<b>Fachada</b>	Paneles hormigón-madera
<b>Tipo de hibridación</b>	Madera-Hormigón
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura + fachada



SISTEMA COSTRUTTIVO



Más Información: [HOHO VIENA: CONSTRUCCIÓN HÍBRIDA A LA VISTA](#)

## 74 Viviendas en Burjassot, Valencia

Se diseña un edificio de vivienda con zonas comunes de planta baja más 5 plantas mediante una estructura mixta hormigón, acero y madera.

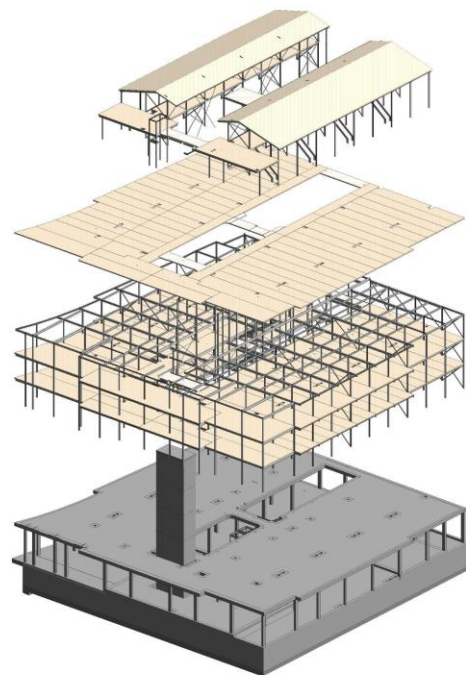
La planta baja mezcla uso de aparcamiento y de espacios comunes (coworking y gimnasio). La estructura se resuelve mediante zócalo de hormigón armado (pilares y losa) sobre el que se coloca una estructura de pórticos de acero laminado. Los forjados se realizan mediante tablero de CLT de 120mm. La dificultad para coordinar las estructuras de viviendas con la de aparcamiento y las de áticos con plantas inferiores determinan la elección del sistema, trabajando cada uno de los tres materiales en el lugar donde mejor conviene.

### Información general

<b>Localización</b>	Burjassot Valencia
<b>Año</b>	2026
<b>Arquitectos</b>	Satt
<b>Ingeniería</b>	Mecanismo
<b>Constructora</b>	Woodea
<b>Cliente</b>	Zubicities
<b>Uso</b>	Residencial -Vivienda colectiva
<b>Certificación</b>	Verde 4 hojas (oro)

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	Baja+3+2 Áticos. (1 Planta de Garaje)
<b>Tipología urbana</b>	Manzana cerrada
<b>Tipología estructural</b>	Pórtico viga-pilar
<b>Núcleo</b>	Hormigón Armado
<b>Estructura vertical</b>	Pórticos Acero
<b>Estructura horizontal</b>	Forjados Clt
<b>Fachada</b>	No portante
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Acero – Madera
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura, fachada y baños



## 8 Viviendas en Barcelona. Cooperativa la Xarxaire

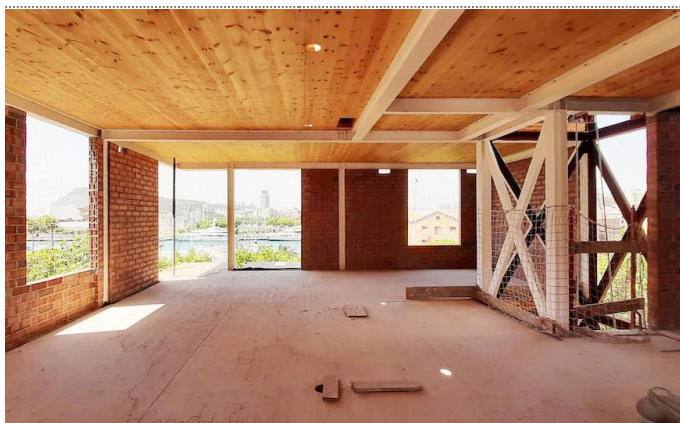
Se trata de un edificio de viviendas plurifamiliar en régimen cooperativo ubicado en el barrio de la Barceloneta (Barcelona). El edificio se compone de 8 viviendas de tres tipologías diferentes. Los arquitectos apuestan por la sostenibilidad al diseñar el sistema estructural, donde combinan elementos industrializados como perfiles de acero y paneles de madera contralaminada, situados sobre un zócalo de hormigón. La envolvente, compuesta por obra de fábrica de ladrillo aporta inercia térmica a la vivienda, a la vez que rigidiza el conjunto ejerciendo de diafragma en el entramado metálico.

### Información general

<b>Localización</b>	Barcelona
<b>Año</b>	2023
<b>Arquitectos</b>	La mar d'arquitectes
<b>Ingeniería</b>	
<b>Constructora</b>	
<b>Cliente</b>	La Xarxaire Cooperativa d'habitatges – IMHAB
<b>Uso</b>	Residencial – Vivienda colectiva
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+6
<b>Tipología urbana</b>	Entre medianeras
<b>Tipología estructural</b>	Entramado acero sobre zócalo de hormigón
<b>Núcleo</b>	Acero
<b>Estructura vertical</b>	Acero
<b>Estructura horizontal</b>	Madera CLT
<b>Fachada</b>	Obra de fábrica autoportante como diafragma
<b>Tipo de hibridación</b>	Acero-Madera-Hormigón
<b>Elementos indust.</b>	Estructura



Más Información: <https://lamardarquitectes.cat/listings/la-xarxaire-cooperativa-dhabitatges/>

## 35 Viviendas VPO en Molins de Rei

El edificio de viviendas de protección oficial impulsado por el IMPSOL en Molins de Rei se formaliza como una torre con estructura tubo en tubo. En el interior, un núcleo rígido de hormigón armado estabiliza el conjunto frente a esfuerzos horizontales, mientras que el exterior se compone de una envolvente estructural de madera. En los forjados se combinan paneles de madera CLT con una losa de hormigón armado in situ, asegurando el monolitismo del conjunto. Por último, para reducir el peso total del edificio, el muro estructural perimetral de CLT se transforma en una estructura tipo balloon frame en los tres últimos pisos, hibridando diferentes técnicas constructivas en un mismo material con distintos grados de industrialización.

### Información general

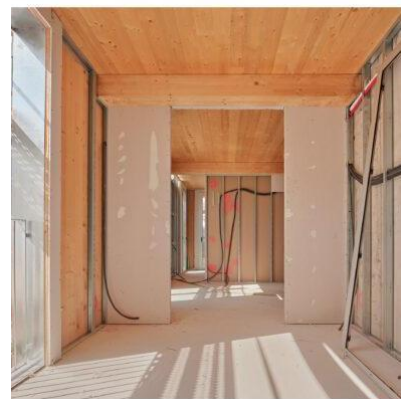
<b>Localización</b>	Molins de Rei
<b>Año</b>	2026
<b>Arquitectos</b>	Metronom
<b>Ingeniería</b>	M103, L3J, Societat Orgànica, Soundwich Project

### Constructora

<b>Cliente</b>	IMPSOL
<b>Uso</b>	Residencial – Vivienda social
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+9
<b>Tipología urbana</b>	Torre
<b>Tipología estructural</b>	Núcleo rígido + Fachada estructural
<b>Núcleo</b>	Hormigón Armado
<b>Estructura vertical</b>	Zócalo HA+ 6 plantas CLT + 3 plantas Ballon Frame
<b>Estructura horizontal</b>	Forjados CLT + Losa HA
<b>Fachada</b>	Portante Madera CLT + Portante Ballon frame
<b>Tipo de hibridación</b>	Madera – Hormigón
<b>Elementos industrializados</b>	Fachada + Forjados CLT



Más Información: [habitatges a molins de reis](https://www.habitatges.com/obras/habitatges-a-molins-de-rei)

## Casa Creneas en Pinto, Madrid

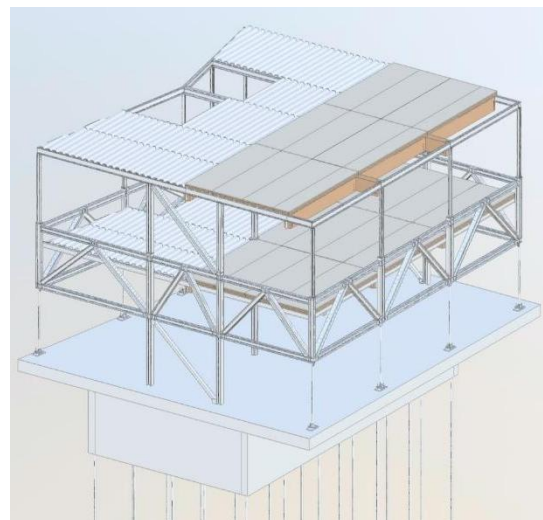
En la Casa Creneas en Pinto, Madrid, la división conceptual entre espacios servidores y servidos se expresa a través del tipo de estructura: metálica y oculta para los servidores y de CLT y vista para los servidos. Para evitar afectar a la vegetación existente, se reduce la planta subterránea, apoyando la estructura de la casa de forma puntual a través de la estructura de acero, que soportará la cercha de gran luz.

### Información general

<b>Localización</b>	Madrid
<b>Año</b>	2024
<b>Arquitectos</b>	Begoña de Abajo + Carlos García
<b>Ingeniería</b>	
<b>Constructora</b>	BAUXUS Construcción y Rehabilitación S.L
<b>Cliente</b>	Privado
<b>Uso</b>	Residencial-Unifamiliar
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+1
<b>Tipología urbana</b>	Unifamiliar aislada
<b>Tipología estructural</b>	Grandes luces. Celosía acero
<b>Núcleo</b>	
<b>Estructura vertical</b>	Celosía acero
<b>Estructura horizontal</b>	CLT+ Forjado colabroante (Acero+HA)
<b>Fachada</b>	Autoportante Steel Frame
<b>Tipo de hibridación</b>	Madera – Hormigón – Acero
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura y Fachada



Más Información: [Tectónica. Casa Craneas. Una vivienda con estructura singular de acero y CLT](#)

## Centro deportivo Municipal Cuatro Caminos en Madrid

El Centro deportivo Cuatro Caminos plantea un edificio transparente, que deja observar la actividad de sus usuarios en las distintas plantas, cada una con distintas soluciones estructurales, según el uso y las dimensiones del espacio a cubrir: hormigón, acero o madera, en pilares, forjados o vigas, para formatos prefabricados, laminados o triangulados siempre bajo la premisa de la racionalización constructiva y la mínima huella de carbono.

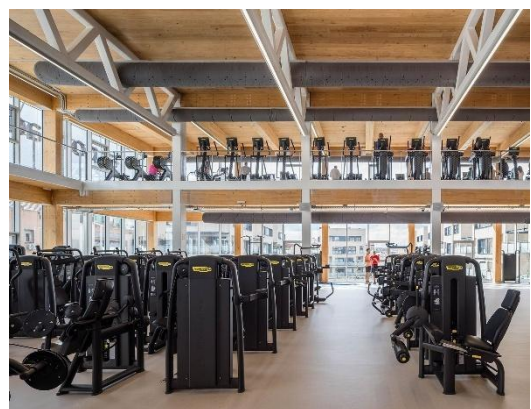
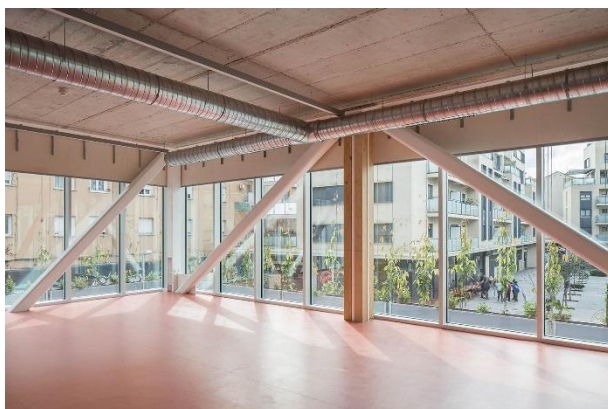
### Información general

<b>Localización</b>	Madrid
<b>Año</b>	2025
<b>Arquitectos</b>	Ramón Lahoz Rodríguez y Natalia López Matesanz
<b>Ingeniería</b>	INGHO FM, BIS 211, Audiotec
<b>Constructora</b>	Eductrade Infra
<b>Cliente</b>	Ayuntamiento de Madrid
<b>Uso</b>	Equipamiento deportivo
<b>Certificación</b>	



### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+4 (3 sótanos)
<b>Tipología urbana</b>	Entre medianeras
<b>Tipología estructural</b>	Porticos viga-pilar
<b>Núcleo</b>	Hormigón armado
<b>Estructura vertical</b>	Pilares: HA/Acero/Madera (dependiendo altura)
<b>Estructura horizontal</b>	Cerchas metálicas + Prelosas de HA + Madera CLT (dependiendo uso)
<b>Fachada</b>	Muro cortina
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Acero – Madera
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura y fachada



Más Información: [Centro deportivo municipal cuatro caminos en Madrid](#)

[caminos en Madrid](#)

## Oficinas Edge Suedkreuz – Berlín, Alemania

El conjunto de edificios está compuesto por el “Carré”, de 25.000 m<sup>2</sup>, y el “Solitär”, con una superficie de planta de 7.000 m<sup>2</sup>. El proyecto limita con la Hildegard-Knef-Platz y amplía, con árboles, zonas verdes y espacios para sentarse, la plaza pública situada frente a la estación de tren ICE Suedkreuz.

El edificio Carré se estructura en torno a un impresionante atrio de 26 metros de altura iluminado desde la cubierta compuesta láminas de ETFE y componentes de madera.

Las cuatro columnas de madera en forma de árbol, que se elevan hacia la cubierta se ramifican en plataformas y están conectadas por pasarelas en zigzag que conducen a las zonas de oficinas.

### Información general

<b>Localización</b>	Hildegard-Knef-Platz 2 and 3 10829 Berlín, Alemania
<b>Año</b>	2022
<b>Arquitectos</b>	Tchoban Voss
<b>Ingeniería</b>	
<b>Constructora</b>	
<b>Cliente</b>	Vattenfall
<b>Uso</b>	Oficinas
<b>Certificación</b>	DGNB Platinum + WELL Core Gold v2



### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	2
<b>Nº plantas</b>	PB+6
<b>Tipología urbana</b>	Bloque aislado
<b>Tipología estructural</b>	Pórticos y losa sistema CREE
<b>Núcleo</b>	Prefabricado de HA
<b>Estructura vertical</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Estructura horizontal</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE + Viga Acero-HA
<b>Fachada</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Madera – Acero
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura y fachada





Más Información: [Edge Sudkreuz](#)

## Eunoia Junior College, Singapur

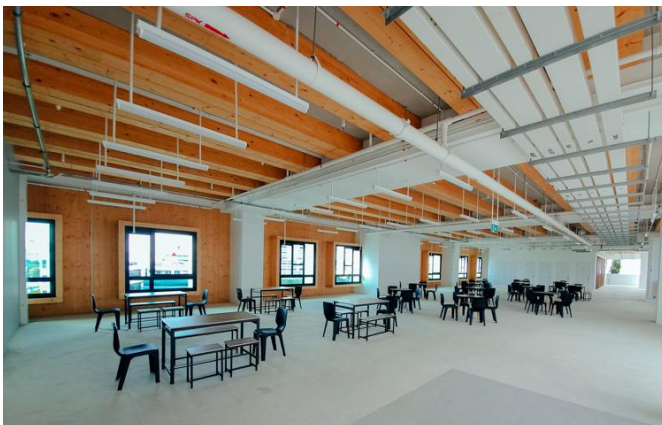
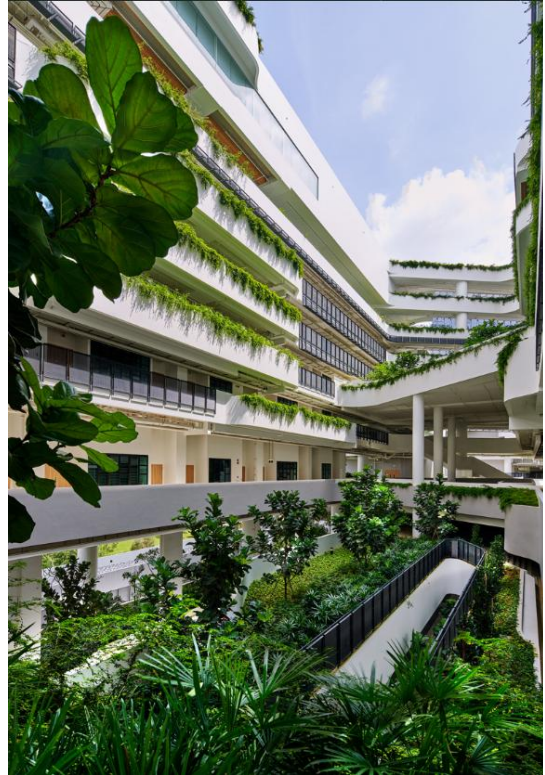
Colegio en Singapur de 51.500m<sup>2</sup> ejecutado con sistema CREE con luces de más de 8,5m sin paneles portantes, para permitir distribuciones abiertas y cambios de uso. Los espacios abiertos resultantes, la vegetación integrada y el ambiente tranquilo ofrecen al alumnado un entorno ideal para construir un futuro profesional exitoso.

### Información general

<b>Localización</b>	Bishan, Singapur
<b>Año</b>	2020
<b>Arquitectos</b>	CPG Consultants Pte Ltd
<b>Ingeniería</b>	CPG Consultants Pte Ltd
<b>Constructora</b>	Kimly Construction
<b>Cliente</b>	Ministerio de Educación
<b>Uso</b>	Educativo
<b>Certificación</b>	BCA Green Mark Platinum

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	12
<b>Tipología urbana</b>	Bloque aislado
<b>Tipología estructural</b>	Paneles portantes HA-Madera
<b>Núcleo</b>	Prefabricado de HA
<b>Estructura vertical</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Estructura horizontal</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Fachada</b>	CLT + Sistema CREE
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Madera
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura y fachada



Más Información: [CREE Buildings. Eunoia Junior College](#)  
[Bing Videos. Eunoia Junior College](#)

## The First. Hotel B&B en Guimarães, Portugal

El complejo CREE en Guimarães consta de dos edificios de cinco plantas: un nuevo hotel B&B con 95 habitaciones y una residencia de estudiantes con 44 estudios en alquiler, además de espacios comerciales. Ambos se sitúan en las inmediaciones de la Universidad de Minho, lo que los convierte en un lugar de residencia ideal para estudiantes y personal universitario. Los elementos híbridos de losa totalmente prefabricados, los paneles de fachada CREE, además de todos los baños y racks de instalaciones prefabricados, permitieron optimizar significativamente el proceso de montaje. El proyecto completo, con una superficie de 8.300m<sup>2</sup>, se entregó en 12 meses.

### Información general

<b>Localización</b>	Guimarães, Portugal
<b>Año</b>	2023
<b>Arquitectos</b>	Mário Fernandes + TOPBIM
<b>Ingeniería</b>	Grupo Casais, ASPECT Engineers
<b>Constructora</b>	Grupo Casais
<b>Cliente</b>	First Properties
<b>Uso</b>	Hotelero + Residencia de estudiantes
<b>Certificación</b>	Bream excelente

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	2
<b>Nº plantas</b>	5
<b>Tipología urbana</b>	Bloque aislado
<b>Tipología estructural</b>	Paneles portantes HA-Madera
<b>Núcleo</b>	Prefabricado de HA
<b>Estructura vertical</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Estructura horizontal</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Fachada</b>	Sistema CREE + Ventilada
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Madera
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura, fachada, baños y racks de instalaciones





Más Información: [CREE Buildings. The First](#)

## 500 Unidades de Flex Living Dazia, Valdebebas

El proyecto cuenta con 500 apartamentos y está ubicado en el distrito madrileño de Valdebebas. El edificio está entre los más grandes del mundo construido con el sistema híbrido de madera y hormigón de CREE Buildings, y será el segundo mayor de Europa.

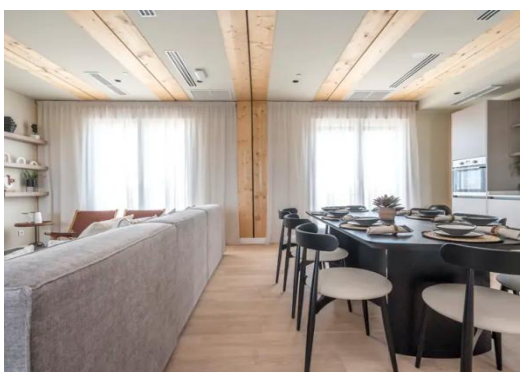
En él se unen varios tipos de sistemas constructivos: tradicional, sistema CREE (híbrido madera-hormigón), prefabricado hormigón y Light steel frame. El montaje sobre rasante se realizó en sólo 3,5 meses incluyendo cerramientos y núcleos prefabricados de hormigón, con un equipo de 8 personas.

### Información general

<b>Localización</b>	Valdebebas, Madrid
<b>Año</b>	2025
<b>Arquitectos</b>	Ortiz y León
<b>Ingeniería</b>	Aspect & Valladares
<b>Constructora</b>	ACR
<b>Cliente</b>	DAZIA
<b>Uso</b>	Residencial – Flex Living
<b>Certificación</b>	Bream excelente

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+6
<b>Tipología urbana</b>	Bloque aislado
<b>Tipología estructural</b>	Paneles portantes HA-Madera
<b>Núcleo</b>	Prefabricado de HA
<b>Estructura vertical</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Estructura horizontal</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Fachada</b>	Sistema Paneles HA-Madera CREE
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Madera
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura y fachada



Más Información: [CREE Buildings. Valdebebas](#)

## Oficinas centrales de Legero United, Graz, Austria

El campus de Legero United, está compuesto por dos edificios circulares de diferente tamaño. El anillo de oficinas, de mayor envergadura, puede ampliarse en cualquier momento con una planta adicional. Esto cumple el deseo del cliente de disponer de una sede corporativa que “crezca con la empresa” y pueda expandirse por fases, sin generar estructuras provisionales ni soluciones incompletas. El cilindro más pequeño alberga el outlet de calzado. Los generosos acristalamientos, la fachada de aluminio anodizado en color bronce que brilla con la luz del sol y el exuberante patio interior ajardinado difuminan los límites entre interior y exterior.

### Información general

<b>Localización</b>	Feldkirchen, Graz, Austria
<b>Año</b>	2019
<b>Arquitectos</b>	Dietrich Untertrifaller
<b>Ingeniería</b>	Team gmi, Klaus, Spektrum
<b>Constructora</b>	Lieb Bau Weiz + Kulmer Bau
<b>Cliente</b>	Legero United
<b>Uso</b>	Mixto – Oficinas/ Comercial
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	2
<b>Nº plantas</b>	2
<b>Tipología urbana</b>	Bloque aislado
<b>Tipología estructural</b>	Pórticos viga- pilar
<b>Núcleo</b>	-
<b>Estructura vertical</b>	Pilares madera laminada
<b>Estructura horizontal</b>	Viga mixta acero -HA + Forjados mixtos CLT-HA
<b>Fachada</b>	Muro Cortina + Ventilada
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Madera
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura y fachada



Más Información: [PEIKKO. Legero United Headquarters](#)

## Aparcamiento en Dübendorf, Suiza

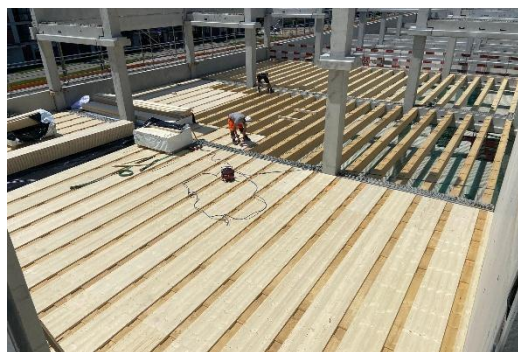
El proyecto, con capacidad para 260 coches, se realiza para la Empa (Institución Federal Suiza de Investigación de Materiales). En total, la obra incorpora alrededor de 800 m<sup>3</sup> de madera estructural y 10.000 m<sup>2</sup> de paneles multicapa, ejecutados mediante procesos industrializados. La prefabricación permite un montaje rápido en obra, mayor control de calidad y reducción de plazos, eliminando además tiempos prolongados de secado habituales en sistemas convencionales. La solución híbrida permite reducir el espesor del hormigón y el peso propio del edificio, optimizando el consumo de material y disminuyendo la huella de carbono.

### Información general

<b>Localización</b>	Dübendorf, Suiza
<b>Año</b>	2023
<b>Arquitectos</b>	SAM Architects and Andreas Geser Landscape Architects
<b>Ingeniería</b>	
<b>Constructora</b>	Implenia Timber Construction
<b>Cliente</b>	Institución Federal Suiza de Investigación de Materiales
<b>Uso</b>	Aparcamiento
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	3
<b>Tipología urbana</b>	Bloque aislado
<b>Tipología estructural</b>	Pórticos viga-pilar
<b>Núcleo</b>	
<b>Estructura vertical</b>	Pilares HA prefabricados
<b>Estructura horizontal</b>	Forjados mixtos HA-Madera
<b>Fachada</b>	
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón – Madera
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura



Más Información: [Implenia. First parking garage with wood](#)

## Oficinas 543 Hortus en Suiza

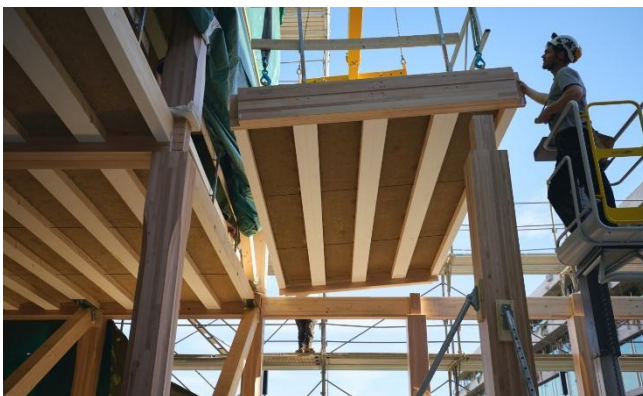
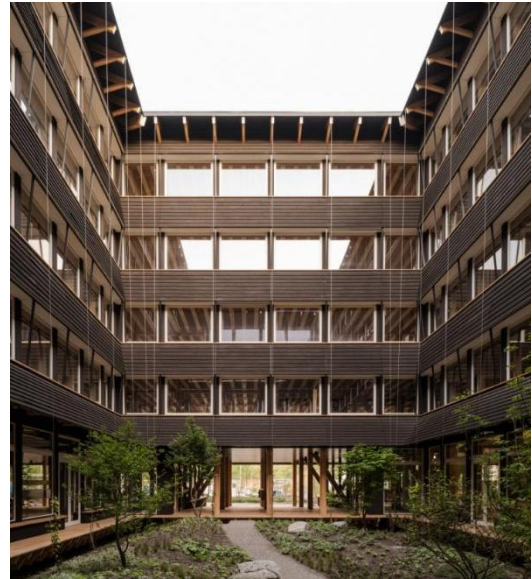
Este edificio de oficinas tiene como premisa el uso de materiales de construcción renovables y reciclables. El proceso de diseño busca la energía gris más baja posible durante la construcción, un concepto optimizado para la energía durante la operación y un excedente de energía autogenerada. El resultado es un sistema estructural híbrido de madera y arcilla comprimida, en ambos casos de proximidad, y utilizando siempre que sea posible madera aserrada y no técnica, reduciendo todavía más su huella de carbono. El empleo de acero se limita a las uniones de los elementos para asegurar una correcta transmisión de la carga.

### Información general

<b>Localización</b>	Allschwil, Suiza
<b>Año</b>	2025
<b>Arquitectos</b>	Herzog & deMeuron
<b>Ingeniería</b>	ZPF Ingenieure AG, Anima Engineering AG, R+B Engineering AG
<b>Constructora</b>	Blumer-Lehmann AG
<b>Cliente</b>	Senn Resources AG
<b>Uso</b>	Oficinas
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+4
<b>Tipología urbana</b>	Bloque aislado
<b>Tipología estructural</b>	Pórticos viga-pilar
<b>Núcleo</b>	Madera
<b>Estructura vertical</b>	Pilares de madera
<b>Estructura horizontal</b>	Forjado híbrido madera-arcilla comprimida
<b>Fachada</b>	Autoportante de madera
<b>Tipo de hibridación</b>	Madera + Arcilla comprimida
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura



Más Información: <https://www.herzogdemeuron.com/projects/543-hortus/>

## Woodie 1 – Prototipo

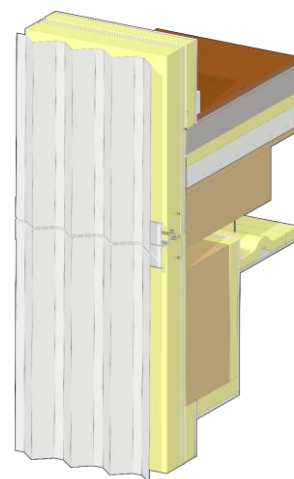
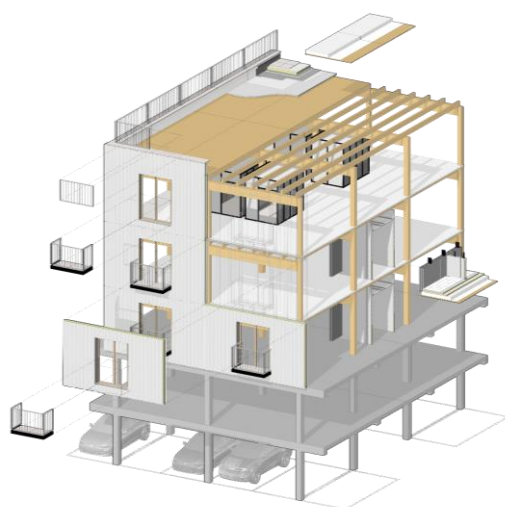
Sistema constructivo desarrollado por Woodea. Se trata de un sistema híbrido madera-hormigón que combina una estructura vertical de viga-pilar en madera laminada y forjados colaborantes madera laminada-hormigón. El sistema llega a ratios de coste estructural similar a los de hormigón tradicional reduciendo plazos de ejecución y huella de carbono al mismo tiempo. A los sistemas habituales de pórticos de madera laminada se le unen forjados mixtos de vigueta de madera aserrada o KVH junto con losas colaborantes de hormigón y pódium y núcleo de comunicaciones en hormigón. El sistema rescata los forjados mixtos madera-hormigón desarrollados en la segunda guerra mundial ante la falta de acero para la construcción. El sistema se completa con una fachada 2D no portante en entramado ligero de madera y baños 3D.

### Información general

<b>Localización</b>	-
<b>Año</b>	2026
<b>Arquitectos</b>	Pablo Saiz, Jesus López.
<b>Ingeniería</b>	Pablo Guindos
<b>Constructora</b>	Woodea
<b>Cliente</b>	
<b>Uso</b>	Residencial – Vivienda colectiva
<b>Certificación</b>	

### Información de diseño

<b>Nº edificios</b>	1
<b>Nº plantas</b>	PB+5. (1 Planta de Garaje)
<b>Tipología urbana</b>	
<b>Tipología estructural</b>	Pórticos y forjado tipo losa nervada.
<b>Núcleo</b>	Hormigón Armado
<b>Estructura vertical</b>	Madera laminada
<b>Estructura horizontal</b>	Madera laminada-hormigón.
<b>Fachada</b>	No portante
<b>Tipo de hibridación</b>	Hormigón, acero y madera.
<b>Elementos industrializados</b>	Estructura, fachada y baños.



## Conclusiones

Ante la necesidad del sector de abordar dos cuestiones urgentes como son la reducción de emisiones del sector y el empleo de nuevas técnicas constructivas que exijan menos mano de obra in situ, los sistemas híbridos en madera para los elementos estructurales surgen como una oportunidad al unir baja energía embebida e industrialización.

Hibridar la madera con otros materiales (acero, hormigón) permite optimizar las estructuras permitiendo que cada material trabaje donde es más competitivo. De esta manera las estructuras, al ser más eficientes, reducen la necesidad de cantidad de material y, por lo tanto, el coste final.

Frente a las estructuras puras en madera, los sistemas híbridos alcanzan un buen equilibrio entre reducción de emisiones, prestaciones y coste final, planteándose como una buena alternativa a los sistemas tradicionales.

Como contrapartida es necesario hacer un mayor énfasis en la planificación y avanzar en el conocimiento de materiales, conectores y sistemas por los técnicos prescriptores. Cuestiones como la compatibilidad entre materiales, la normalización (hándicap común a muchos elementos no tradicionales), medios de conexión y un mayor conocimiento en algunos materiales, como es el caso de la madera, abren un camino para continuar mejorando en la tecnología y sistemas de hibridación con madera.

## Bibliografía

[1] Salvadori, Vittorio. (2021). Multi-Storey Timber-Based Buildings: An International Survey of Case-Studies with Five or More Storeys Over the Last Twenty Years. 10.13140/RG.2.2.14822.55360.

[2] Huerta, Dolores; Díez, Raquel; Guerrero, Ana; Mitre, Emilio Miguel; Ruiz, Alicia (2023). Descarbonizar la edificación en todo su ciclo de vida. Guía paso a paso para ciudades. ([https://gbce.es/wp-content/uploads/2024/05/roadmap-final\\_guia-paso-a-paso-para-ciudades-2.pdf](https://gbce.es/wp-content/uploads/2024/05/roadmap-final_guia-paso-a-paso-para-ciudades-2.pdf))