



# CÁTEDRA MADERAMEN

PROTOTIPO DE VIVIENDA DE MADERA PARA LA  
EMERGENCIA HABITACIONAL

TALLER DESIGN & BUILD



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



GENERALITAT  
VALENCIANA

Vicepresidència Segona i  
Conselleria de Serveis Socials,  
Igualtat i Vivenda



IVE

Instituto Valenciano  
de la Edificación

## INTRODUCCIÓN

---

En el contexto de la aceleración de la transición ecológica se ha dado una necesidad real de generar nuevos planteamientos no solo en el diseño y metodología de construcción, sino de repensar el uso de los materiales de construcción que se regeneren y que convivan con el ecosistema de una forma sostenible. Se estima que los edificios consumen el 40 por ciento de la energía en su construcción, uso y mantenimiento. En este contexto, un sector con tan amplio recorrido en el ahorro y la eficiencia energética juega un papel fundamental en la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Así lo ha considerado, de hecho, la Unión Europea al incorporar en sus programas de recuperación criterios cada vez más exigentes de circularidad, reducción de la huella ecológica...

**La madera es punta de lanza para la transición verde en la arquitectura** en la medida en que colabora notablemente en la descarbonización del proceso constructivo. Por una parte, al sustituir materiales de elevada demanda energética como el acero o el hormigón reduce significativamente las emisiones del proceso constructivo. Pero, además, la propia madera es un repositorio de CO<sub>2</sub>, secuestra el CO<sub>2</sub> en forma de edificios. Y si a esto le sumamos la posibilidad, cada vez más cierta, de usar la madera en los masivos procesos de rehabilitación, principal prioridad del sector si se quiere abordar con honestidad la actual crisis medioambiental y habitacional, la ecuación es más que positiva.

Ciertos autores llegan incluso a defender que el siglo XXI será el siglo de la madera, frente al acero en el XIX y el hormigón en el XX. Sin necesidad de imbuir a este material de una pátina profética, lo cierto es que de estos tres la madera es el único material con externalidades potencialmente positivas, tal y como se ha señalado. Además, por sus cualidades, la madera maciza industrializada tiene el potencial de crear un modelo ejemplar de economía circular: se trata de un material de origen renovable, es recuperable y reciclable, es ligero, fácil de transportar, aislante y un material estructural que permite técnicas de construcción rápida, con un mayor control de la obra, menores riesgos y menor contaminación. Además, su uso promueve la gestión forestal sostenible y de proximidad, es una herramienta de primer orden para luchar contra el despoblamiento, favorece la reconversión de un sector industrial de fuerte implantación en la Comunitat Valenciana. Aporta, como material, una diversidad de texturas y acabados sin parangón, además de ser capaz de dotar, no solo de calidez, sino incluso de aroma a las edificaciones. Además, sus buenas cualidades estructurales se complementan con propiedades aislantes a nivel térmico y de absorción acústica. Es garantía, por tanto, de un cierto retorno en términos de confortabilidad y complejidad sensitiva.

Con el fin de impulsar el uso de la madera específicamente en el ámbito residencial, por medio de la Cátedra MADERAMEN se impulsa este **taller anual Design&Build** desde la Universidad Politécnica de Valencia. Este taller consta de diversas fases, cuyo resultado último es el **diseñar y construir un prototipo de estructura de madera para atender una emergencia habitacional**. Diversas entidades colaborarán en el taller con el fin de compartir en cada una de las fases las miradas y experiencias sectoriales de manera que los asistentes pueden adquirir **competencias transversales** a lo largo de todo el proceso. El taller consiste en una adaptación de la metodología de aprendizaje servicio al campo concreto de la arquitectura, una suerte de *learning by building*.

## ANTECEDENTES

---

Este taller consolida una trayectoria que arrancó en 2021 con la primera versión de este proyecto formativo. Los resultados de aquella primera experiencia han quedado sintetizados en [una exposición y su catálogo](#): LA MADERA EN LA ARQUITECTURA DE EMERGENCIA HABITACIONAL. A modo de resumen se mencionan aquí los puntos más significativos a partir de tres fases: estudio de campo, diseño y ejecución de un prototipo.

### Estudio de campo

Para responder a los objetivos fijados por el taller se optó por dotar al proyecto formativo de una componente de cooperación y de arraigo al territorio. Para ello se tomó como referente Guinea Ecuatorial por: disponer de madera, tradición constructiva (autoconstrucción y oficios), necesidades habitacionales, por facilidades en el idioma y por un cierto sentido de restitución tras pasado colonial.

Tras un proceso de selección competitivo, 10 alumnos y 5 profesores se desplazaron a Guinea Ecuatorial entre el 17 y 24 de julio de 2021 con el fin de recoger todas las variables y condicionantes que permitió al equipo de trabajo tomar un primer contacto con el entorno y los recursos locales. Gracias a la colaboración de la UNGE (Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial) facilitó trabajar con un grupo local de estudiantes y crear equipos mixtos.

La contextualización y los datos recogidos a partir de esta etapa se programaron de con arreglo a cuatro aproximaciones: histórica, constructiva, logística y socioeconómica se recogieron en un documento, base de trabajo para las siguientes fases y equipos.

### Diseño del prototipo de vivienda circular

Partiendo de la información recabada en la primera fase se iniciaron los trabajos de diseño del prototipo de vivienda por parte del alumnado, esta vez en la Universitat Politècnica de València. La principal premisa de construcción fue la utilización de la madera como material base y la posibilidad de conseguir un prototipo que pudiera ser autoconstruido, fácilmente desmontable y con gran capacidad de replicabilidad. Esta fase se organizó, a su vez, en dos etapas. La primera en el marco de la asignatura optativa del máster habilitante de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura "Innovación en Estructuras de Madera para la Transición Ecológica", en su curso de 2022-2023, donde el alumnado elaboró seis primeras propuestas del prototipo. Posteriormente, se organizó un taller incorporando, en esa ocasión, alumnado de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación, de la misma universidad, para considerar con más profundidad aspectos constructivos y de ejecución. Finalmente, tras un intenso proceso de participación y debate se consensuó el prototipo de vivienda final a construir.

El resultado de este trabajo fue la depuración del proyecto primero que sirvió como base, concretándolo en soluciones constructivas más específicas y nutriéndolo de todas las cuestiones que otros alumnos habían considerado en sus propias propuestas. Se llevaron a cabo cálculos de la estructura, documentación específica de las piezas a utilizar, mediciones y un organigrama de ejecución de la obra.

### Ejecución y montaje del prototipo

Esta etapa se inició llevando a cabo todas las gestiones necesarias para poder ejecutar el prototipo a escala real en un espacio de la propia Universitat Politècnica de València, con el objetivo de pilotar el prototipo, y poder detectar posibles deficiencias y proponer mejoras en el diseño. Un equipo conformado por 19 alumnos de la Escuela Superior de Arquitectura y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universitat Politècnica de València, asistidos por dos técnicos de la cooperativa okambuva y tres profesores de la Universitat Politècnica de València, construyó a escala real dos crujías del prototipo. En apenas una semana se levantaron

tres pórticos en las instalaciones de la Universitat Politècnica de València para poner a prueba los diseños elaborados en la fase anterior.

Posteriormente, en el marco del Programa Asertos un equipo conformado por nueve tutores (pertenecientes a Okambuva, Quatorze y Arquitectura sin Fronteras), 4 vecinos/as y 5 voluntarios/as recibió la estructura de las dos crujiás instaladas en València, tras su desmontaje. En esta ocasión se pudo comprobar la capacidad que tiene el diseño de posibilitar sucesivos usos, al tiempo que se ponía a prueba la posibilidad de asumir distintas funcionalidades. La estructura ha sido montada en el Barrio Cementerio de Alicante y será usada por el vecindario como equipamiento colectivo.

## **PROGRAMACIÓN FASES**

---

En su edición del curso 2023-2024, el taller toma el testigo de las experiencias previas y se estructura una vez más en tres fases encaminadas a la construcción por parte del alumnado de un prototipo de vivienda para la emergencia habitacional. Las líneas directrices son:

### **FASE A: DISEÑO**

El objetivo principal de esta segunda edición de la asignatura optativa del máster habilitante de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura "Innovación en Estructuras de Madera para la Transición Ecológica" para el curso 2023-2024 consiste en desarrollar el diseño y cálculo de la estructura de un edificio utilizando materiales como la madera y procesos industrializados con una reducida huella de carbono para facilitar la transición energética y la descarbonización del modelo energético.

El ejercicio consiste en el diseño colaborativo de un prototipo de estructura de madera para atender una emergencia habitacional. Constará principalmente de dos fases. Inicialmente, por grupos, se desarrollará sendos diseños. Se atenderá especialmente a las claves planteadas a lo largo de los módulos teóricos. En segundo lugar, se consensuará entre el alumnado una versión única que sintetice las virtudes detectadas en cada una de las versiones preliminares. En concreto se deberá diseñar una estructura que albergue un módulo básico de hasta 20 m<sup>2</sup> que responda satisfactoriamente a los siguientes criterios:

- Montable y desmontable por 2 personas sin apoyo de maquinaria pesada
- Sencillez constructiva que posibilite su montaje a través de procesos de autoconstrucción guiada
- Rapidez en los tiempos de ejecución
- Flexibilidad y adaptabilidad: debe poder atender una gran diversidad de programas; con este fin se pueden explorar mecanismos como diseño por módulos, aunque no en exclusiva
- Economía de medios: estrategias de abaratamiento
- Huella ecológica baja (TURIA)

### **FASE B: PROTOTIPO**

Con base en la propuesta de diseño consensuada en la fase anterior, en la FASE B se pone a prueba la viabilidad del diseño elegido fabricando y montando un prototipo.

En un ciclo inicial (B1), tres equipos multidisciplinares construyen en las dependencias de la Universitat Politècnica de València según los planos de diseño y despiece del prototipo de vivienda. Estos equipos están compuestos por alumnado de la ETSA y la ETSIE, junto con profesorado de la Universitat Politècnica de València y la Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial.

En este ciclo es prioritario adquirir competencias en ejecutar según el plano de montaje y sacar conclusiones sobre la facilidad de instalación de todos los elementos del conjunto. Tras la finalización del montaje se dejará el prototipo en exposición durante 4 semanas para sacar conclusiones y dar difusión a los resultados.

Uno de los factores clave del diseño del prototipo es su capacidad de desmontaje y reutilización, así como de su versatilidad y capacidad de ampliación. En un segundo ciclo (B2) se desmonta el prototipo y se monta en un lugar en el que pueda ser de utilidad social. En este ciclo se pondrá a prueba la desmontabilidad de prototipo y su funcionalidad.

### **FASE C: CONSTRUCCIÓN**

Un equipo integrado por alumnado y profesorado de la Universitat Politècnica de València se desplaza a la ciudad de Bata en Guinea Ecuatorial para construir, junto con alumnado y profesorado de la UNGE el prototipo puesto a prueba en la FASE B, con las adaptaciones que hayan sido detectadas en el proceso de montaje y aquellas que correspondan al cambio de localización (por los suministros de materiales, cambio de clima...). En este caso se ha de poder comprobar la capacidad de adaptación del prototipo.

Este prototipo se construye en el interior del campus de la UNGE, de manera que puede servir a lo largo del curso académico en la docencia regular de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la UNGE, para ejercicios propios o en colaboración.

### **FECHAS CLAVE**

---

<b>20 de diciembre</b>	<b>FASE A: ENTREGA DEL PROTOTIPO FINAL</b>
<b>22 de febrero</b>	<b>WINTERSESSION 2023</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- presentación del taller D&amp;B</li><li>- presentación del diseño definitivo del prototipo</li><li>- inicio proceso de selección candidaturas al taller D&amp;B</li></ul>
<b>1-5 de abril</b>	<b>FASE B1</b>
<b>27-28 de abril</b>	<b>FASE B2</b>
<b>11-21 de julio</b>	<b>FASE C</b>

