

# ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS INDUSTRIALIZADA CON MADERA EN ESPAÑA Y LA CUENCA DEL ALTO TAJO

Autor. Pablo Saiz Sánchez. Dr Arquitecto

# INDICE

1. CONTEXTO
  - a. CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA: NECESIDADES Y OPORTUNIDADES
  - b. SOSTENIBILIDAD
  - c. CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA
  - d. CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA CON MADERA
  - e. PERTE
2. LA OPORTUNIDAD DE LA MADERA
  - a. CARBONO
  - b. ESPECIES
  - c. PRODUCTOS DE MADERA TÉCNICA
  - d. COMPONENTES
  - e. SISTEMAS
    - i. VIVIENDA UNIFAMILIAR
    - ii. VIVIENDA COLECTIVA
    - iii. OTRAS TIPOLOGÍAS
3. CONTEXTO INDUSTRIAL
  - a. AGENTES INDUSTRIALES EN ESPAÑA
4. CUENCA DEL ALTO TAJO
  - a. CAPITAL FORESTAL
  - b. CAPACIDAD PRODUCTIVA
  - c. TEJIDO INDUSTRIAL EXISTENTE
5. CONCLUSIONES
6. BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Para la realización de este informe se han analizado las necesidades del sector construcción junto a las políticas de descarbonización europeas, la oportunidad de la madera como material constructivo junto con la capacidad forestal española y la industria existente y en concreto la de la cuenca del Alto Tajo con el fin de valorar la implantación de una industria de segunda transformación en esta zona.

# 1. CONTEXTO

## a. CONSTRUCCIÓN VIVIENDA: NECESIDADES Y OPORTUNIDADES

Según el informe del Banco de España mencionado en el Plan Estatal de Vivienda 2026-2030 elaborado por el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana, se cifra el déficit de vivienda en nuestro país en más de **400.000** unidades, déficit heredado desde el 2008 y que se califica como estructural y no coyuntural. (Plan Estatal de Vivienda pg5)

A este déficit de vivienda se le une la escasez de mano de obra para dar respuesta a la construcción necesaria. Según el informe “España, El déficit de trabajadores en la construcción: causas y consecuencias” publicado por el BBVA Research en Julio de 2025, la escasez de mano de obra junto con su envejecimiento está siendo una barrera significativa en el desarrollo de vivienda desde el 2023 y una de las causas del encarecimiento de los costes de construcción por encima de los incrementos en el coste de los materiales.

En tercer lugar nos encontramos frente a una emergencia climática en la que las emisiones de carbono actúan como una de las principales causas responsables. El sector construcción es uno de los principales implicados en la generación de estas emisiones, aportando el 37% del total de las cuales el 10% de las emisiones corresponde a la fase de construcción.

Se están llevando a cabo numerosas acciones para rebajar las emisiones en fase operacional (uso) de los edificios, a través de las iniciativas de renovación del parque edificado, el siguiente paso para reducir las emisiones globales será actuar sobre la energía embebida en los materiales durante la fase construcción.

La nueva EPDB (Energy Performance of Buildings Directive) publicada en 2022 establece como líneas de actuación la necesidad de que todos los edificios de obra nueva deban declarar el potencial de calentamiento global de su construcción, es decir, las emisiones generadas en las fases de extracción, producción de materiales y componentes y construcción. A partir de 2028 esta normativa aplicará a grandes edificios y para el 2030 todos los edificios de obra nueva deberán declarar este potencial de calentamiento global. Con esta recolección de datos de emisiones se prevé que para 2033 comience la limitación de emisiones en fase de obra.

El EU Emissions Trading System (EU ETS) establece un coste a las emisiones de los productos de construcción a través de la [compra de derechos de emisión](#) que afecta directamente a la producción de [clinker, necesario para hacer hormigón y a la producción de acero entre otros materiales](#).

Esto supone un sobrecoste a la producción de materiales altamente demandantes de energía que tendrá un impacto en la reducción del uso de estos materiales, el ingreso de este mercado de emisiones está destinado en parte a potenciar otros sistemas de baja huella de carbono con la finalidad de reducir la “prima verde” en el coste de estos nuevos materiales. La madera puede ser uno de los grandes beneficiarios de esta iniciativa.

Volviendo a la necesidad de construcción de viviendas y poniéndolo en relación con las emisiones, si hiciéramos frente a esta demanda con la tecnología actual de construcción basada en sistemas intensivos en emisiones de carbono, no solo no reduciríamos las emisiones tal y como es mandato, sino que, al contrario, estaríamos agravando el problema aún más.

Nos enfrentamos por tanto a un triple reto, construir una gran cantidad de vivienda, con una escasez manifiesta de mano de obra y con sistemas tradicionales que son altamente contaminantes. Todo esto, hace necesario replantear los sistemas constructivos y proponer un nuevo paradigma de construcción menos intensivo en mano de obra y en emisiones.

*“There is no credible path to address climate change without a fundamental shift in the building and construction sector,”*

Inger Andersen, United Nations Environment Program (UNEP) Executive Director.

## **b. SOSTENIBILIDAD**

No es necesario entrar en definir qué se considera sostenibilidad o construcción sostenible a estas alturas, sino que pondremos la mirada en los impactos que pretende reducir la construcción sostenible. Estos impactos son fundamentalmente en las siguientes áreas:

- Consumo de recursos
- Emisiones durante todo el ciclo de vida
- Generación de residuos.

Otros impactos son consumo de agua, daño a los ecosistemas, así como otras cuestiones sociales que no es necesario desarrollar para el objeto de este informe.

Para este estudio nos centraremos en la generación de emisiones de la edificación, los gases de efecto invernadero o los agentes potenciales de calentamiento global que como se mencionó anteriormente suponen el 37% de las emisiones globales de las cuales el 27% son derivadas del uso de los edificios, climatización, iluminación y uso de electrodomésticos, y el 10% de la energía embebida en los materiales y proceso de construcción. Esto es, las emisiones derivadas de la fabricación de estos materiales y la construcción de los edificios.

La implantación del nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) en 2006, trajo consigo la limitación de la demanda energética de los edificios de nueva construcción con el fin de reducir ese 27% de emisiones. Es necesario seguir trabajando en reducir las emisiones del parque existente pero para los nuevos edificios es necesario trabajar en reducir la energía embebida o huella de carbono en la fase de producción y construcción, es decir las fases previas al uso en un análisis de ciclo de vida, para atacar ese 10%

Los sistemas tradicionales basados en el hormigón, acero y cerámica son grandes generadores de emisiones al necesitar grandes cantidades de energía en producir el Clinker necesario para el hormigón, en fundir el acero y en cocer la cerámica a altas temperaturas.

Es necesario no solo reducir la huella de estos materiales, haciendo más eficientes los procesos o utilizando energías renovables en su producción, sino que es necesario trabajar desde ya con materiales que demanden poca energía en su producción, materiales de baja huella de carbono.

Por último para reducir la generación de residuos derivados de la construcción dos estrategias resultan fundamentales: Construcción por componentes prefabricados y economía circular. La construcción por componentes permite gestionar la generación de residuos al elaborar los componentes en fábrica lo que ayuda a valorizar y reducir el residuo. La siguiente estrategia, economía circular busca reutilizar los materiales al final de su vida útil de manera que no se conviertan en residuo. Estas dos estrategias son propias de la construcción industrializada y el montaje en seco.

Aquí la madera, como veremos más adelante, es uno de los materiales con mayor potencial como agente disruptor en este sector para hacer frente a este problema. El problema de estos materiales al no ser tan dominantes como los anteriores es el coste que supone construir con ellos es más elevado que hacerlo con materiales tradicionales. Esta desviación está entorno al 5-10% del presupuesto global, incremento que no es asumible por el mercado.

Es aquí donde los sistemas de construcción industrializada comienzan a cobrar sentido.

### **c. CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA**

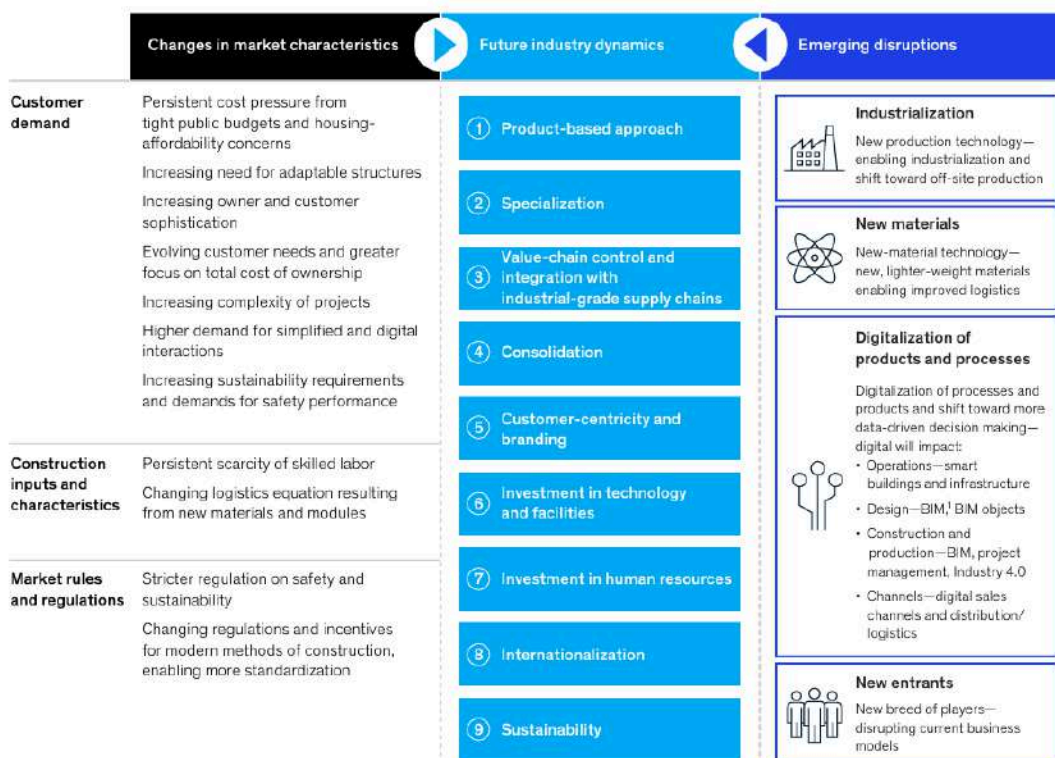
La Construcción Industrializada en la actualidad se puede definir como aquella que emplea las técnicas y estrategias propias de la industria con su mismo fin, mejorar la productividad y hacer accesibles productos que de otra manera no lo serían. Entre estas estrategias se encuentran:

- Montaje mediante componentes prefabricados.
- Digitalización de los procesos
- Organización del trabajo.

El fin es el mismo de la industria mejorar la productividad aumentando la calidad del producto final haciendo accesibles productos que de otra manera no lo serían, en nuestro caso, una construcción de baja huella de carbono.

La construcción mediante componentes fabricados en un lugar distinto a la obra que son montados finalmente mediante operaciones sencillas, permite reducir la mano de obra empleada en la edificación, reduce la necesidad de especialización de mano de obra en oficios tradicionales y permite mejorar la productividad con el fin de conseguir que una construcción sostenible en muchos casos más cara que los sistemas tradicionales sea accesible en coste.

La construcción industrializada se ve como el camino hacia la mejora en competitividad del sector tan necesaria según el informe Mckinsey “The next normal in Construction” de 2020 una serie de elementos disruptores van a crear una revolución en la construcción y son fundamentalmente, la industrialización, los nuevos materiales y la digitalización de los productos y procesos.



#### d. CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA CON MADERA

Si acotamos la construcción industrializada a la realizada con madera técnica, estamos más cerca de la disrupción vaticinada por McKinsey. La madera es ese material ligero, perfectamente alineado con los procesos digitales de diseño y fabricación, apta para lo que se conoce como DfMA Design for Manufacturing and Assembly (diseño para la fabricación y el ensamblaje) Y que además está teniendo cada vez más protagonismo en la construcción a nivel europeo y nacional. (Wooden Life).

La construcción con madera ha superado los tabúes y miedos culturales para construir edificios de 85 metros de altura (Mjøstarnet en Noruega) entrando además con fuerza en el ámbito de la vivienda colectiva impulsada por instituciones municipales (IBAVI, IMPSOL, INCASOL, EMVS, NASUVINSA, VISESA), así como por promotores privados: Aedas, Culmia, Acciona, Distrito Natural, Valgreen, Zubicities.



Mjøstarnet. El Edificio más alto de Europa en Madera. Noruega.

Los componentes de madera permiten construir utilizando kits estructurales de montaje que reducen la ejecución en tiempo y mano de obra, con sistemas que cumplen con todos los códigos técnicos de construcción a nivel europeo y que han sido contrastados durante décadas e incluso siglos de historia.



Brook Commons. Canada



Desde la construcción en 2009 del edificio Murray Grove de la oficina Waugh and Thistleton el número de construcción de edificios en madera ha ido creciendo exponencialmente. El informe Mass madera de 2023-2024 incluye un listado de 500 edificios en España construidos en los últimos 6 años, incorporando 140 nuevos proyectos en su edición de 2024-2025.



Peris Toral Arquitectos. Viviendas en Martorelles para IMPSOL

## e. PERTE

En Mayo de este año 2025 se presentó el PERTE de la industrialización de la vivienda, con los objetivos entre otros de:

- Construir más, más rápido y mejor
- Reducir costes y tiempos
- Aumentar la sostenibilidad y eficiencia

El PERTE de Industrialización de la Vivienda nace con el objetivo de transformar de manera profunda el modelo productivo del sector residencial en España, impulsando un cambio estructural que permita producir vivienda de forma más rápida, sostenible, eficiente y asequible. Su propósito central es consolidar un **nuevo ecosistema industrial** capaz de incrementar la oferta de vivienda mediante procesos constructivos industrializados, digitalizados y de bajo impacto ambiental.

El programa busca, en primer lugar, **aumentar la capacidad productiva** del país mediante la modernización de empresas, la creación de nuevas plantas y líneas automatizadas y el fortalecimiento de cadenas de suministro locales de madera técnica, acero ligero, hormigón



prefabricado y otros sistemas industrializados. A través de ello, el PERTE pretende generar un parque industrial potente capaz de escalar la producción y reducir los plazos de ejecución de proyectos residenciales tanto públicos como privados.

El programa incorpora además una ambición ambiental clara: **descarbonizar el sector** mediante el uso de materiales renovables (como la madera estructural), la optimización energética y la reducción de residuos a lo largo del ciclo de vida. Con ello, se alinea con los objetivos climáticos europeos y refuerza la resiliencia del entorno construido.

Finalmente, el PERTE persigue **incrementar la oferta de vivienda asequible**, especialmente en zonas tensionadas, apoyando a administraciones y promotores a escalar proyectos mediante sistemas industrializados que reduzcan incertidumbre, riesgos y sobrecostes.

El Perte nace con una designación económica de 1.300 Millones de Euros en un horizonte de 10 años con la finalidad de impulsar la industrialización del proceso constructivo, incrementar la capacidad productiva del sector, potenciar la formación y el talento especializado.

Junto con el PERTE se plantea la construcción de 20.000 nuevas viviendas como tractor y desarrollo de esta industrialización.

Se pretende con esta iniciativa mejorar la productividad del sector potenciando modelos de negocio que permitan industrialización en escalas adecuadas, facilitando finalmente el acceso a vivienda asequible a través de nuevos métodos constructivos mejorando la sostenibilidad del sector.

## 2. LA OPORTUNIDAD DE LA MADERA

La madera en este contexto se presenta como la gran oportunidad para dar respuesta a las problemáticas que convergen en este momento.

Como material constructivo es un material altamente adecuado para la construcción industrializada por ser un material ligero, de fácil manipulación industrial a través de su corte, fresado, estampado y con una cadena de valor digital desde diseño a producción muy alineada. Además al ser ligero permite optimizar la logística del transporte y montaje en obra al agotar los camiones por volumen y no por peso y necesitar de grúas de menor potencia para manejar piezas grandes que sus antecesores prefabricados de hormigón.

En cuanto a las emisiones, es un material que convierte el problema (Carbono) en material (Madera) con lo que supone un agente eficaz para la reducción de las emisiones en la fase de producción y construcción de vivienda (ese 10% previo al uso)

## a. CARBONO

La capacidad de los árboles para absorber carbono constituye uno de los argumentos más sólidos para impulsar la construcción con madera técnica. A lo largo de su ciclo de crecimiento, los árboles capturan CO<sub>2</sub> atmosférico mediante fotosíntesis y lo convierten en biomasa estable. Este carbono queda almacenado durante toda la vida útil del producto, de modo que un edificio realizado en madera funciona como un depósito a largo plazo. En promedio, **un metro cúbico de madera estructural —incluido el CLT— retiene entre 700 y 900 kg de CO<sub>2</sub> equivalente**, dependiendo de la especie, la densidad y la gestión forestal. Además, los procesos de fabricación del CLT suelen operar con energía renovable generada a partir de los propios residuos de madera, lo que reduce aún más su huella ambiental.

En cambio, el hormigón presenta una naturaleza diametralmente opuesta desde el punto de vista climático. Su producción no solo **no almacena CO<sub>2</sub>**, sino que lo libera de forma intensiva. Gran parte de las emisiones provienen del proceso de fabricación del cemento, que requiere altas temperaturas y genera CO<sub>2</sub> por la descarbonatación de la caliza. Como referencia, **un metro cúbico de hormigón convencional emite entre 250 y 350 kg de CO<sub>2</sub>e**, pudiendo ser más en hormigones de altas prestaciones.

Si analizamos la **energía embebida**, la diferencia es aún más clara. El CLT presenta valores aproximados de **2,5 a 5,0 MJ/kg**, resultado de una cadena de transformación baja en energía fósil. Por su parte, el hormigón y, especialmente, el cemento incorporan una energía embebida muy superior: el hormigón suele situarse entre **8 y 12 MJ/kg**, mientras que el cemento portland supera frecuentemente los **25–30 MJ/kg**. Esto implica que, a igualdad de volumen estructural, el hormigón requiere entre dos y cinco veces más energía primaria que la madera.

En conjunto, sustituir hormigón por CLT o madera técnica no solo reduce emisiones directas, sino que incrementa el carbono secuestrado y disminuye la energía embebida total del edificio, acercando la construcción a escenarios de impacto climático casi nulo.

Europa está impulsando esta transición mediante un conjunto de iniciativas políticas, regulatorias y financieras que orientan al sector hacia materiales sostenibles. El **Pacto Verde Europeo** y la **Ley Europea del Clima** establecen la neutralidad climática para 2050, lo que obliga a reducir la huella de carbono de productos y edificios. El marco **Level(s)**, desarrollado por la Comisión Europea, introduce indicadores comunes para medir el impacto ambiental de edificios durante todo su ciclo de vida, incidiendo especialmente en las emisiones incorporadas. Esto está generando que los materiales biobasados sean cada vez mejor valorados en certificaciones y en concursos públicos.

Además, la **Estrategia Europea de la Madera** y los programas del **Joint Research Centre (JRC)** refuerzan la necesidad de utilizar madera estructural en edificación para almacenar carbono de forma masiva y sostenible. Iniciativas como la **EU Timber Construction Alliance**, el **New European Bauhaus** o la **Circular Economy Action Plan** fomentan soluciones constructivas con bajo contenido energético, reutilización de recursos y reducción de residuos.

En conjunto, Europa está marcando una dirección clara: acelerar la sustitución de materiales intensivos en carbono por alternativas biobasadas. Esto no solo reduce la huella climática de los edificios, sino que impulsa una industria más innovadora, resiliente y alineada con los objetivos de neutralidad climática.

Con todo esto, la madera, o como veremos más adelante, la madera técnica, se convierte en la respuesta más adecuada para reducir la huella de carbono de la edificación como sustituto ideal del hormigón en los elementos estructurales, así como en otros elementos como aislantes, carpintería exterior y acabados.

## **b. ESPECIES**

Las principales especies con las que se elabora la madera técnica son el Abeto y el Abeto Douglas, predominantes en centroEuropa y países Nórdicos, y el Pino en sus variedades de Pino Nigra, Silvestris, Radiata e incluso Pinaster predominantemente en España.

Se puede encontrar fabricantes de madera laminada de castaño, de roble, haya e incluso en menor medida eucalipto en España

Las especies frondosas como Roble o Haya otorgan una mayor resistencia estructural, pero para las solicitaciones habituales en edificación, el abeto y el pino, de menor resistencia que las frondosas tienen una resistencia suficiente y suponen especies más maderables que las frondosas.

## **c. PRODUCTOS MADERA TÉCNICA**

En elementos estructurales se puede aplicar madera aserrada o madera técnica. La madera aserrada procede directamente del tronco del árbol, cortado en las escuadrías o piezas convenientes. Su resistencia y formato depende directamente de la naturaleza del árbol encontrando las limitaciones en este punto.

Como madera técnica o Engineered Wood se conoce un producto formado por la unión de tablas o láminas de madera maciza mediante colas, lo que permite mejorar las prestaciones de la madera aserrada así como aumentar los formatos disponibles, sin depender de esta manera de la naturaleza del árbol de origen.

Los productos derivados de la madera son muy amplios y variados, desde elementos de acabados como tableros, tarimas, laminados, material aislante como las fibras de madera, elementos para carpintería de interior y un gran etcétera.

Para nuestro interés en la construcción industrializada nos centraremos en los elementos estructurales y otros elementos que formen parte de componentes tipo fachadas. En el ámbito de las estructuras, los productos de madera técnica más dominantes son principalmente la madera laminada y el CLT o madera contralaminada, aunque existen otros productos y sistemas de aplicación en la Construcción Industrializada con madera. Hacemos una breve descripción de estos a continuación.

Si cogemos madera aserrada y la empalamos mediante uniones tipo fingerjoint y cola obtenemos piezas de mayores longitudes, con menos nudos pero con las mismas propiedades mecánicas que la madera original. Conseguimos una mejora de prestaciones al poder realizar elementos limpios de nudos y con una dimensión que no podríamos conseguir sacando piezas directamente del tronco.

Los formatos en este material suelen estar estandarizados y coinciden con las escuadrías del sistema balloon frame que veremos más adelante. (anchos de 4,5 o 6 cm y altos de 8,10,12,14,16,18,...).



### **DUOS TRIOS**

Si además de empalmar las tablas las encolamos en sus caras anchas siguiendo la misma dirección de fibra, obtenemos lo que se denomina DUO, dos tablas, o Trios, tres tablas. Los formatos de tablas utilizados para este producto son de un espesor superior a 4 cm pero inferior a 8 con un ancho que varía desde los 100 mm a los 280 mm.

Con esto obtenemos elementos lineales que se utilizan como vigas de luces medias (4-6) o pilares, con largos que pueden llegar a los 12 o 13 m como límite para transporte por carretera o hasta 16m por límite de capacidad de producción.



## **MADERA LAMINADA.**

También conocida como Glued Laminated Timber o Glulam. Se forma mediante la unión encolada de tabla de madera maciza de entre 40 y 60 mm de espesor. La diferencia con los Duos o Trios es que incorporan más capas en su composición pudiendo llegar a mayores escuadrías con lo que pueden cubrir grandes luces. Los largos vienen limitados por transporte con los 12 13 metros como límite, pero por producción se pueden llegar a luces de 30m.



## **CLT**

El CLT (Cross Laminated Timber) se obtiene mediante la superposición de capas, mínimo tres y de número impar (3,5,7,...) formadas por tablas de madera encoladas de 2,3,4 cm, una capa con la fibra en una dirección y la siguiente en dirección perpendicular. Esta superposición de capas con la fibra contrapeada genera un tablero con el que llevar a cabo tanto muros como forjados.



## **LVL**

El acrónimo viene de Laminated Veneer Lumber o madera microlaminada. Si el espesor de las capas se reduce a milímetros y trabajamos con chapas encoladas en lugar de tablas, y seguimos contrapeando la veta obtenemos madera microlaminada similar a los tableros contrachapados. La diferencia con estos tableros es que vamos a unir más capas para formar

elementos lineales como vigas y pilares además de tableros pero sin llegar estos a los espesores del CLT.



## OTROS PRODUCTOS

Otros productos de madera técnica utilizados en construcción de elementos estructurales son los que utilizan madera aglomerada como el LSL (Laminated Strand Lumber) que utiliza viruta de madera orientada unida con resinas y colas para crear tableros, pilares y vigas de gran resistencia y estabilidad dimensional.

Por último tenemos los tableros ya conocidos de OSB (Oriented Strand Board) o los tableros de madera contrachapada y tableros de partículas de densidad media DM.

Los productos que utilizan chapas, virutas o partículas, permiten optimizar más el árbol, pero a costa de utilizar más adhesivos o resinas.

## d. COMPONENTES

Una vez analizados los productos, el siguiente nivel de elaboración son los componentes. Como componentes se entiende:

*Componentes de construcción: productos fabricados bajo forma de unidades distintas, prestos a intervenir en la construcción de una obra.*

*(Definición de la ISO)*

La diferencia con los productos es que estos se entienden como un commodity mientras que los componentes ya incluyen una segunda elaboración. Los fabricantes de productos pueden ser fabricantes de componentes o no y los fabricantes de componentes no tienen por qué fabricar sus productos.

Construir por componentes es una de las estrategias clave de la construcción industrializada. Al llevar al taller parte de la obra permite que la construcción en el sitio (on-site) se limite al



ensamblaje de estos componentes. En fábrica se consigue optimizar la producción para ahorrar costes mejorando la calidad, y en obra se ahorra tiempo y empleados.

En construcción industrializada con madera técnica estos componentes son principalmente:

- Elementos estructurales simples y compuestos
- Fachadas en dos dimensiones
- Baños industrializados

## COMPONENTES ESTRUCTURALES

Los componentes estructurales permiten entender la ejecución de la estructura como un kit de montaje. Como elementos estructurales tenemos los componentes simples: Vigas y pilares de madera aserrada, duos, trios o madera laminada, muros y forjados en CLT. Y como elementos compuestos forjados de entramado o forjados membrana con madera laminada, madera microlaminada o KVH así como componentes híbridos que combinan el uso de la madera con otros materiales principalmente el hormigón en elementos tanto prefabricados totales como elementos prefabricados que se acaban in-situ. También tenemos los muros que principalmente se elaboran con entramado de KVH.

Los sistemas de entramado para muros y forjados se fabrican mediante la unión de tabla de madera cada 40 o 60 cm con tablero de madera OSB, contrachapado o de partículas. Para la tabla de madera se utiliza KVH y en menor medida LSL en lo que se conoce como Balloon Frame y Platform frame. Para forjados de mayores luces se suele utilizar madera microlaminada LVL combinada con tablero de LVL.



Fábrica de montaje de entramado ligero para muros, fachadas y forjados

Entre los componentes estructurales con madera podemos mencionar los paneles SIP (Structural Insulated Panel) Los paneles SIP son un panel tipo sandwich que incorpora un alma

aislante, principalmente XPS, al que se adhiere por ambas caras un tablero frecuentemente OSB y en menor medida tablero contrachapado.



Panel SIP

## FACHADAS.

Las fachadas es uno de los componentes en desarrollo y en auge en la industria de la construcción. Permiten construir la envolvente con agilidad mejorando los tiempos de ejecución y reduciendo al mismo tiempo la necesidad de mano de obra.

En los sistemas de fachada en dos dimensiones se emplea madera aserrada y KVH este último permite optimizar el uso del material además de contar con un mayor número de proveedores. Los componentes pueden incorporar el acabado final y la carpintería exterior utilizando para estos elementos cualquier material de fachada, recomendablemente de montaje en seco, aluminio o pvc en el caso de carpinterías y en ambos casos también se puede utilizar la madera tanto como acabado de fachada como carpintería.



Fachada de Lignum Tech

El formato de fachada es de dos dimensiones y su tamaño viene limitado por la logística del transporte y puesta en obra, pueden ser tanto elementos horizontales como verticales.

## BAÑOS INDUSTRIALIZADOS.

Los baños son otro de los componentes que más se están implementando en la edificación. En este caso son elementos tridimensionales en los que un baño completo se ejecuta en fábrica para ser instalados en obra conectándolo a los sistemas generales de acometida y evacuación.

La madera intervendría en los sistemas de cerramiento o envolvente. Aunque la mayor parte de baños utilizan un sistema de cerramiento de perfil ligero de acero galvanizado, los sistemas de entramado de madera con kvh son una buena alternativa especialmente por lo que suponen en cuanto a reducción de la huella de carbono.



## e. SISTEMAS

Finalmente la mezcla de componentes prefabricados y trabajo in-situ daría lugar a los sistemas constructivos que se podrían dividir de diversas maneras: Sistemas ligeros vs sistemas pesados, sistemas lineales vs sistemas de paneles y sistemas 3D aunque también se pueden llegar a combinar elementos. Pero intentando generalizar vamos a distinguir sistemas por diferentes objetos de construcción incidiendo especialmente en el ámbito de la vivienda.

## VIVIENDA UNIFAMILIAR

### SISTEMAS 2D

En el ámbito de la vivienda unifamiliar los sistemas industrializados tienen una mayor penetración que en la vivienda colectiva, y en el caso de los sistemas en madera cada vez más son las empresas y los proyectos que se llevan a cabo en este sentido.

Los principales sistemas son los de entramado ligero derivados del **Balloon Frame**. En el balloon frame los elementos de madera actúan como estructuras difusas arriostradas por los

tableros de revestimiento. Son sistemas muy sencillos de montar así como de fabricar los componentes, no necesitando una inversión en maquinaria de partida importante. Con una mesa de trabajo de tamaño suficiente, una ingletadora y una pistola de clavos se puede comenzar a montar una fábrica de producción de componentes. Si comenzamos a introducir máquinas más complejas, corte por control numérico, puentes multifunción y finalmente robots podremos escalar la producción para cubrir una gran demanda.

Los sistemas tipo balloon frame son muy eficaces en la producción de vivienda, especialmente en el ámbito de altas prestaciones energéticas, viviendas de consumo nulo o passiv haus, al ser muros aislantes ya que incorporan el aislamiento entre los elementos estructurales.

También se utilizan los sistemas constructivos con madera contralaminada en los que el proyecto se traslada al mecanizado de las piezas que van a construir la vivienda en tablero de **CLT**. Este material es especialmente recomendado en aquellos proyectos con requerimientos estructurales más exigentes. En proyectos de vivienda unifamiliar es un material sobrecualificado y no es necesario tanta madera, sin embargo, las posibilidades de dejar el material visto son un argumento potente a la hora de decidirse por él. La elaboración de kits estructurales con este sistema ya requiere de una gran inversión al necesitar máquinas de corte por control numérico de gran formato capaces de trabajar con paneles de gran formato.

Aunque de momento tienen poca penetración en el mercado español, la construcción mediante paneles SIP tiene una buena aceptación en países como Reino Unido y centro Europa. Los paneles SIP permiten al igual que los anteriores, generar un kit de piezas con los que construir una vivienda en la que la eficiencia en el uso de la madera y la creación de una buena envolvente térmica son llevadas al máximo nivel. De momento su principal virtud que es la ligereza se convierte en la principal barrera de entrada en el mercado de vivienda español más tendente a una cultura del peso y la gravedad.

## SISTEMAS LINEALES.

Los sistemas lineales, fundamentalmente conocidos como entramados pesados o sistemas de viga y pilar pueden tener su interés en la construcción de vivienda unifamiliar pero en menor medida que los sistemas de paneles. Aunque los sistemas de paneles son muy competitivos en tiempos y costes a veces se ven hibridados con elementos lineales de manera puntual. Los sistemas lineales con madera laminada pueden resolver de manera eficaz la estructura de una vivienda y pueden combinarse con sistemas de paneles para resolver la envolvente, tanto de fachada como de cubierta.

## SISTEMAS 3D

Los sistemas 3D, también conocidos como sistemas modulares, son sistemas en los que el proyecto se divide en unidades tridimensionales (módulos) que son fabricados en taller con todos sus elementos (estructura, cerramiento, instalaciones, particiones, etc) para ser ensamblados finalmente en obra.



En los sistemas 3D se utilizan tanto los sistemas de entramado ligero como CLT y en menor medida sistemas de aristas de madera laminada.

## VIVIENDA COLECTIVA

Para la vivienda colectiva se utilizan del mismo modo sistemas lineales, 2D y 3D con una mezcla de todos ellos.

Los primeros acercamientos a la vivienda colectiva en altura con sistemas industrializados en este siglo se dio a través de sistemas de dos dimensiones con CLT. El CLT permite crear estructuras hiper robustas que facilita su adopción por los arquitectos al general estructuras altamente confiables.



6x6 Bosch Capdeferro. Girona

Como contrapartida de estos sistemas el desmedido uso de la madera encarece estas construcciones con lo que es necesario reducir el uso de material. Los muros de CLT tienden a ser sustituidos por pilares y vigas de madera laminada y los forjados de CLT por sistemas de vigas de madera laminada o paneles de entramado ligero.



Estructura en madera laminada y forjado de CLT

Estos sistemas pueden al mismo tiempo hibridarse con otros materiales, por ejemplo con vigas y pilares metálicos, con capas de compresión colaborante de hormigón armado, de manera que las opciones se multiplican a través de todas las posibles combinaciones.

A los componentes de estructura se les unen los componentes de fachada y, en este caso por volumen de fabricación, también los baños industrializados.

## SISTEMAS 3D

Aunque para vivienda colectiva de momento no existen empresas en España que trabajen con sistemas 3D en madera, si que en Suecia, EEUU y Alemania entre otros podemos encontrar compañías orientadas a estos sistemas. Lindbacks en Suecia, VBC en EEUU y Alemania o Blumer Lehmann con sede en Suiza y delegaciones en Alemania, Luxembourg y Austria.



Lindbacks fábrica de módulos en madera



## OTRAS TIPOLOGÍAS

La utilización de componentes industrializados tiene su aplicación en aquellos proyectos que puedan generar tipología y repetición. Esto no solo sucede con la vivienda colectiva sino que se extiende a otros proyectos residenciales como Residencias de estudiantes, Flex living y hoteles.

Los distintos sistemas pueden utilizarse en todo tipo de usos como sector salud, retail, oficinas etc.

## 3. CONTEXTO INDUSTRIAL PRODUCTIVO ESPAÑOL

A continuación realizaremos un repaso del ecosistema productivo de madera español en los diferentes niveles, primera, segunda y tercera transformación.

El **primer nivel**, conocido como **primera transformación**, comprende todas las actividades ligadas al origen forestal del recurso. Incluye la gestión y planificación selvícola, la selección de especies, la tala, el desembosque y el transporte de la madera en rollo hasta el aserradero. En esta fase, el tronco se convierte en productos primarios: tablones, vigas, escuadrías y piezas dimensionadas. Tras el aserrado, la madera se somete a secado técnico —fundamental para garantizar estabilidad dimensional— y posteriormente se clasifica estructuralmente mediante métodos visuales o mecánicos. Es un nivel intensivo en materia prima, dependiente de la gestión forestal sostenible y del acceso a bosques certificados, y constituye la base de todo el ecosistema industrial de la construcción en madera.

El **segundo nivel**, o **segunda transformación**, añade un valor industrial significativo. En esta fase se fabrican productos estructurales de madera técnica, diseñados para mejorar las prestaciones mecánicas, la estabilidad y la previsibilidad del comportamiento estructural. Esto incluye el **CLT (Cross Laminated Timber)**; el **GLT o GLULAM**, madera laminada encolada con altas capacidades de carga; y el **LVL**, más cercano al acero en prestaciones específicas y el **KVH Duos y Trios**. También se producen tableros estructurales como OSB, MDF o HPL. Esta etapa representa la industrialización de la materia prima en productos de ingeniería capaces de competir en prestaciones con el hormigón y el acero, y es clave para edificios de varias plantas.

El **tercer nivel**, llamado **tercera transformación**, integra componentes y productos de alto rendimiento para generar **sistemas constructivos completos**. Aquí se desarrollan los sistemas panelizados en 2D que incorporan carpinterías, instalaciones o aislamiento, módulos volumétricos tridimensionales totalmente equipados —los llamados sistemas 3D o modulares, pods industrializados (baños, cocinas, núcleos húmedos), y soluciones híbridas que combinan madera técnica con acero u hormigón para mejorar el comportamiento sísmico, acústico o en fuego.

En este nivel se produce la transición desde “producto” a “sistema”, y desde “elemento” a “edificio”. La tercera transformación se asocia con empresas constructoras industrializadas capaces de fabricar, montar y entregar edificios completos con altos niveles de control, como ocurre en los sistemas más avanzados de vivienda en altura en madera.

La **cadena completa** de valor funciona de forma escalonada y coherente: el bosque genera madera certificada; la industria de primera transformación produce piezas base; la segunda transformación convierte esas piezas en paneles y productos de ingeniería aptos para proyectos de alto nivel; y la tercera transformación integra todos los elementos en procesos productivos predictivos que reducen plazos, residuos y emisiones, aumentando la calidad final del edificio. Este encaje entre niveles es lo que hace posible que la madera sea hoy una alternativa real para la construcción sostenible, industrializada y competitiva en altura.

La situación de la industria de la madera en España, desde la gestión forestal hasta los niveles de transformación industrial, presenta una combinación de oportunidades y desafíos que es útil analizar con detalle para el enfoque en industrialización con madera técnica.

## a. AGENTES INDUSTRIALES ESPAÑA

### Gestión forestal

España es el **segundo país de la Unión Europea en superficie forestal**, con aproximadamente 28,5 millones de hectáreas y el tercer país en superficie arbolada, lo que da una base muy amplia para el desarrollo de la madera como recurso industrial. (Mass Madera)

Sin embargo, esa base forestal está **subexplotada** desde el punto de vista industrial: por ejemplo, en el informe de Mass Madera (2023-24) se indica que sólo alrededor del 20 % de la superficie forestal cuenta con instrumentos de gestión específicos, y que únicamente un pequeño porcentaje ( $\approx 9\%$ ) de la superficie está certificada bajo estándares como PEFC tr. ([Mass Madera](#)).

La propiedad del bosque está muy atomizada complejizando su gestión y explotación. La estadística anual de cortas de madera de MITECO revela que, aunque se cuentan los volúmenes de extracción por especie y por tipo de propiedad, existen retos en la trazabilidad, en la dimensión de los montes (muchos fragmentados), y en garantizar un flujo estable de materia prima para la industria. ([Ministerio de Transición Ecológica](#))

En el año 2022 se cortaron 20 millones de m<sup>3</sup> con corteza de madera, de los cuales 11 millones fueron de especies coníferas y 9 millones de frondosas (miteco) de las coníferas el 39% fueron Pino Radiata, 30 Pinus pinaster y 16 % silvestris. En cuanto a las frondosas el 88% fue Eucalipto.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	CONÍFERAS (m <sup>3</sup> cc)	FRONDOSAS (m <sup>3</sup> cc)	TOTAL (m <sup>3</sup> con corteza)
Andalucía	98.967	39.611	138.578
Aragón	436.862	3.314	440.176
Canarias	3.780	...	3.780
Cantabria	199.290	378.464	577.754
Castilla-La Mancha	301.661	26.367	328.028
Castilla y León	2.260.729	325.845	2.586.573

COMUNIDAD AUTÓNOMA	CONÍFERAS (m <sup>3</sup> cc)	FRONDOSAS (m <sup>3</sup> cc)	TOTAL (m <sup>3</sup> con corteza)
Cataluña	720.692	105.794	826.486
Comunidad de Madrid	18.800	3.836	22.636
Comunidad Foral de Navarra	670.238	220.779	891.017
Comunidad Valenciana	30.868	1.293	32.161
Extremadura	83.198	42.528	125.726
Galicia	4.441.818	6.553.388	10.995.206
Islas Baleares	5.074	...	5.074
La Rioja	135.449	38.121	173.570
País Vasco	1.901.204	224.285	2.125.489
Principado de Asturias	521.285	682.120	1.203.404
Región de Murcia	83	...	83
<b>ESPAÑA</b>	<b>11.829.998</b>	<b>8.645.745</b>	<b>20.475.743</b>

Cortes de coníferas, frondosas y totales por comunidad autónoma. Fuente Anuario Forestal de 2022 MITECO

## Industrias de primera y segunda transformación

En España, la industria maderera (primera y segunda transformación) ha sufrido los efectos de la crisis de la construcción, que afectó significativamente la demanda de productos de madera. Según un informe de la UNEMADERA (2018), el valor añadido bruto del sector madera y mueble cayó del 1,17 % del VAB en 2008 al 0,82 % en 2017. ([Unemadera](#))

Entendiendo como primera transformación el aserradero, la distribución en España se encuentra convenientemente repartida, con aserraderos en los principales bosques productivos españoles y varias alternativas en cada comunidad autónoma, liderando la producción por volumen y tecnología Galicia, País Vasco, Cataluña y Castilla y León.

Cuando pasamos a la segunda transformación la oferta de empresas se reduce considerablemente. Para este estudio se ha utilizado el directorio de empresas de AITIM (Asociación de Investigación Técnica de las Industrias del Madera) y el directorio de Club Madera.

La **madera aserrada** es el producto más básico de la primera transformación. Su uso estructural es limitado por los formatos y el comportamiento del material siendo más eficaz cuanto menor es su dimensión. Es utilizado en pilares, vigas viguetas, listones. Los fabricantes de madera aserrada son los más amplios ya que cada aserradero produce este material en los diversos formatos aunque no todos, ya que algunos aserraderos están enfocados a la producción de madera para embalaje, no apta para construcción.

Esta madera aserrada en formato tabla forma parte de la madera técnica, KVH, Madera Laminada y CLT.

La mayor parte del **KVH** es de importación Europea con países como Alemania, Austria, República Checa, Polonia y Suecia.

En España la producción de KVH es muy reducida, en la elaboración de este informe solo se ha encontrado dos empresas que fabrique KVH en España Egoín en el País Vasco y Sebastia en Lleida.

**Duos y tríos** aparecen dos empresas (Treehood ubicada en Teruel y Maderas Gamiz en Álava)

En **Madera Laminada** tenemos de nuevo Treehood en Teruel, Maderas Gamiz en Álava, Siero Lam en Asturias y Egoín en el País Vasco. En este caso es necesario señalar que SieroLam produce madera laminada de castaño, maderas Gamiz su producción principal es de Roble aunque produce también madera laminada de Radiata, haya, fresno e Iroko. Treehood trabaja con Pino Silvestre y Egoín con Pino Radiata.

En general a los productores españoles les cuesta competir con los productores europeos entre los que los Austriacos son los principales productores. En centroeuropa la estructura del bosque, las especies (fundamentalmente Abeto) y toda la cadena de valor están perfectamente alineados para crear un producto que domina el mercado. Por esto los pocos productores españoles se enfocan a un producto con especies distintas a aquellos y otro valor añadido como son las frondosas (Roble, Haya,...)

En cuanto al **CLT** su producción en España alcanzó en este año la capacidad de 161.800 m<sup>3</sup> duplicando la cifra del año anterior (73.800 m<sup>3</sup>) (Informe mass Madera 2024-2025), lo que representa sólo un pequeño porcentaje del mercado internacional. A las primeras fábricas de CLT en España, Egoín en el País Vasco (2008) y Sebastia en Lleida, se les unieron Xilonor en La Coruña y Treehood en Teruel y recientemente GrupoBoix en Barcelona.

España ha dado un salto considerable pasando de 3 a 5 productores pero aún se encuentran lejos de las 19 plantas de Alemania o las 11 de Austria pero más que Francia que cuenta con tres (Mass Madera 24-25) y Portugal que de momento no tiene ninguna pero parece planear

construir una en breve.

(<https://www.ledinek.com/standard-cross-laminated-timber-plant-in-portugal>)

En el año 2022 se destinó a la edificación en España 45.000 m<sup>3</sup> de CLT y la estimación para 2027 es de 100.000 m<sup>3</sup> (Mass Madera 2024-2025) a la que sería necesario añadir las cifras de exportación.

Para que el suministro de material sea efectivo, este debe situarse en un rango entre el 70 y el 85 % de la capacidad instalada de manera que no se genere infrautilización ni cuellos de botella en producción. Con el ritmo de crecimiento actual esta capacidad instalada puede verse fácilmente comprometida en muy pocos años y más teniendo en cuenta la posibilidad de exportar a Portugal y a Francia, con lo que sería necesaria la creación de nuevas instalaciones o la ampliación de las ya existentes.



Localización de productores de CLT en España. Elaboración Propia.

Se aprecia la oportunidad perdida de colocar una fábrica de CLT en la cuenca del Alto Tajo



## Hacia la tercera transformación componentes y el edificio industrializado

La aplicación de sistemas industriales de madera para la construcción de viviendas multifamiliares implica una evolución hacia lo que se considera la tercera transformación: integración de productos, prefabricación, módulos volumétricos, sistemas híbridos, etc. En España, este nivel es aún emergente.

El reto es trasladar la capacidad de transformación de productos semielaborados hacia sistemas constructivos completos, donde la logística, la fabricación modular, el montaje rápido y la industrialización del proceso adquieren protagonismo.

En esta tercera transformación la principal actividad en España es de empresas que elaboran componentes para el sistema de Balloon Frame, muros y forjados de entramado ligero, dirigido fundamentalmente a la construcción de vivienda unifamiliar casi exclusivamente aunque el sistema es válido para vivienda plurifamiliar en altura.

El número de empresas en este sector es incluso más amplio que los de empresas de segunda transformación. Suelen trabajar con material de importación, KVH y tablero de OSB que ensamblan en taller. La inversión en maquinaria no es excesiva como arranque. La mayor parte de empresas cuenta con máquinas de corte por control numérico y puentes multifunción que permiten aumentar la productividad.

En este caso podemos destacar las siguientes empresas:

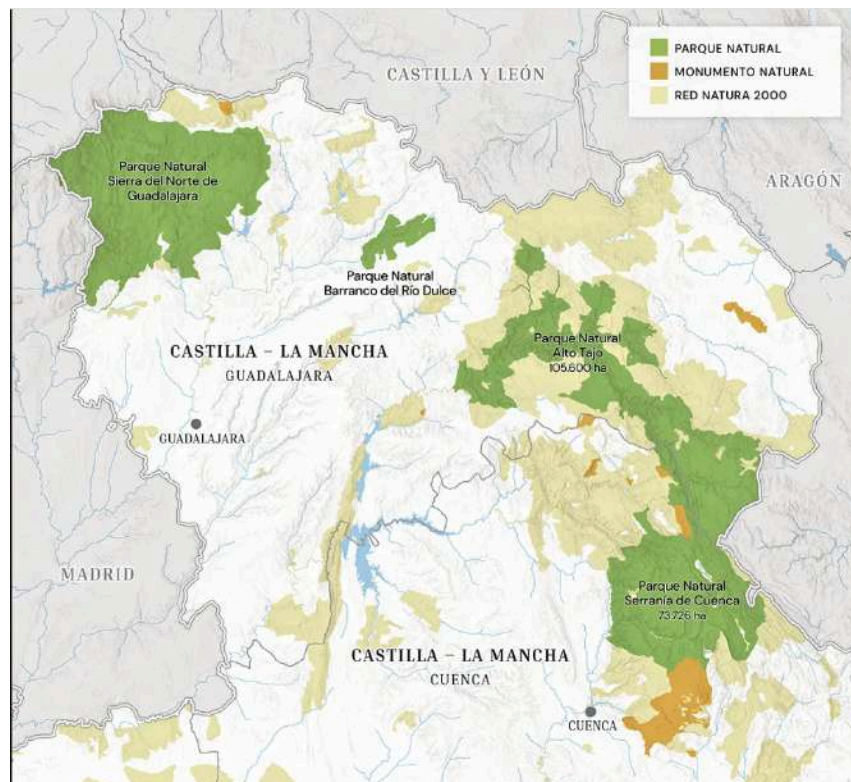
Empresa	Ubicación (Población)	Actividad principal
American LH	Lantarón (Álava)	Estructuras de madera y entramado ligero
Anyra Keller	Carballo (A Coruña)	Muros y forjados de entramado ligero
Arquima	Sant Andreu de la Barca (Barcelona)	Envoltentes y estructuras de entramado ligero y CLT
Canoxel	Guadarrama (Madrid)	Casas de entramado ligero
EDM Casas	Oleiros (A Coruña)	Casas prefabricadas en entramado ligero
Egoín Wood Group	Ea / Legutio (Bizkaia / Álava)	Fabricación CLT y entramado ligero
Ekoetxea	Vitoria-Gasteiz (Álava)	Estructuras sostenibles de madera técnica
House Habitat	Olesa de Montserrat (Barcelona)	Casas Passivhaus en entramado ligero
Istaye (Viviendas Zero PassivHaus)	Cuarte de Huerva (Zaragoza)	Casas de consumo casi nulo (entramado ligero)
Jesfer	Almudévar (Huesca)	Estructuras y cubiertas de madera
La Llave del Hogar	Zaragoza	Casas de entramado ligero tipo obra
Lignum Tech	Cuenca	Fachadas y módulos de entramado ligero industrializado
Madergia	Ansoain (Navarra)	Entramado Ligero y estructuras de madera
Medgon	Carrion de los Condes (Palencia)	Casas modulares y entramado ligero, LVL
MIMVERD	Barcelona (provincia)	Casas de entramado ligero y Passivhaus
Nordikasa (NK-200)	Santiago de Compostela (A Coruña)	Casas con sistema NK-200 (entramado ligero)
Precom	Bedia (Bizkaia)	Estructuras industrializadas de madera
Tallfusta	Balsareny (Barcelona)	Estructuras en madera y entramado ligero
Wes Panel	Monforte del Cid (Alicante)	Casas modulares y entramado ligero

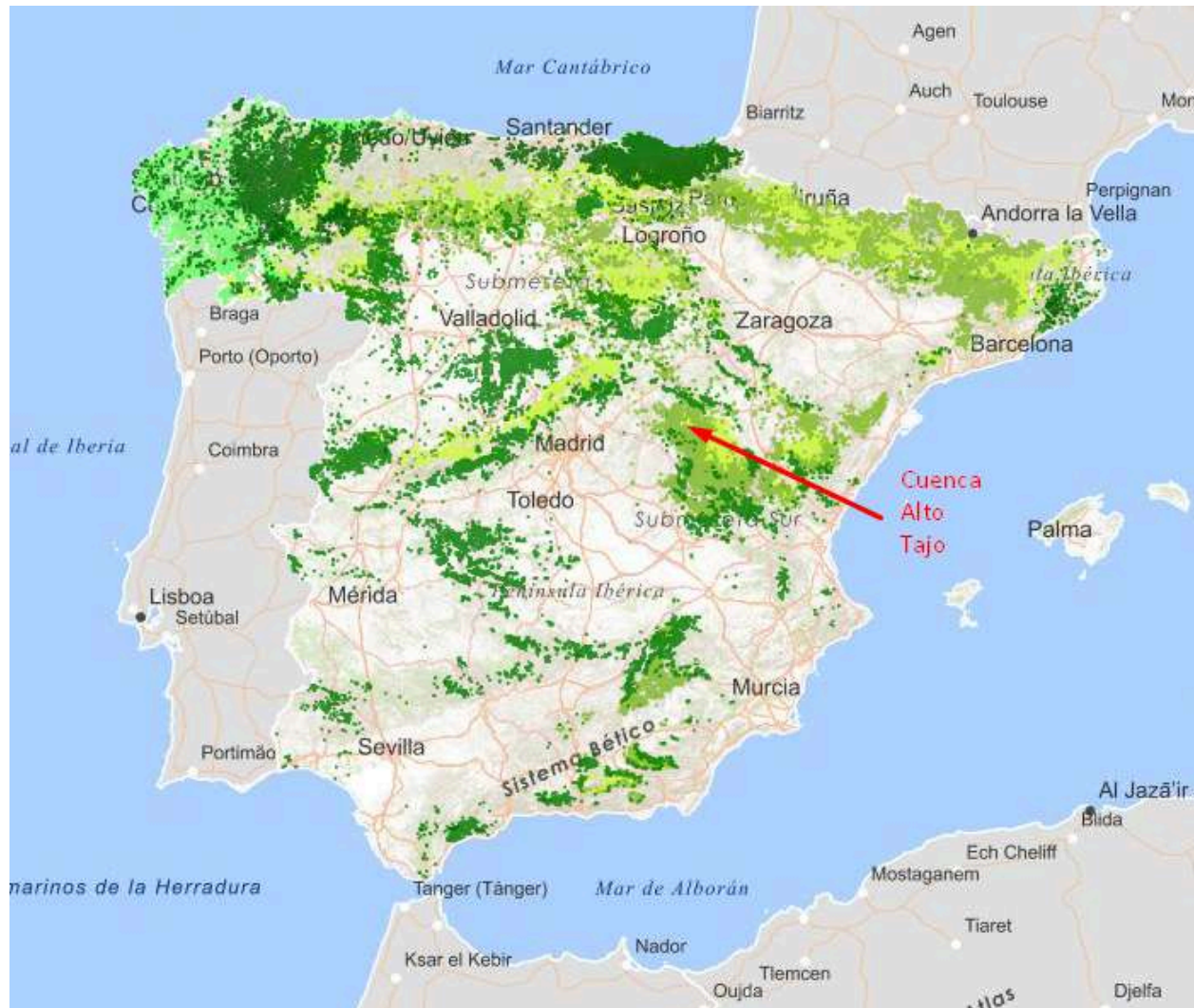
En definitiva, España dispone de **una buena dotación forestal** y de una industria de transformación activa, pero presenta **brechas importantes** en el paso de la primera a las segunda transformación, y en la integración hacia sistemas de construcción industrializados de madera técnica.



## 4. CUENCA DEL ALTO TAJO

La Cuenca del Alto Tajo se corresponde con el primer tramo del río y se desarrolla en las provincias de Cuenca y Guadalajara. Comprende la Mancomunidad del Alto Tajo así como el Parque Natural del Alto Tajo y entornos de la Red Natura 2000. Es un entorno eminentemente forestal en el que, pese a los diversos grados de protección, existen diversos planes e iniciativas de explotación sostenible de sus bosques como alternativa económica a la caza y como motor de desarrollo y asentamiento de población tal y como indica por ejemplo la Agenda Urbana de la Mancomunidad de Municipios del Alto Tajo (Guadalajara) de septiembre 2022.





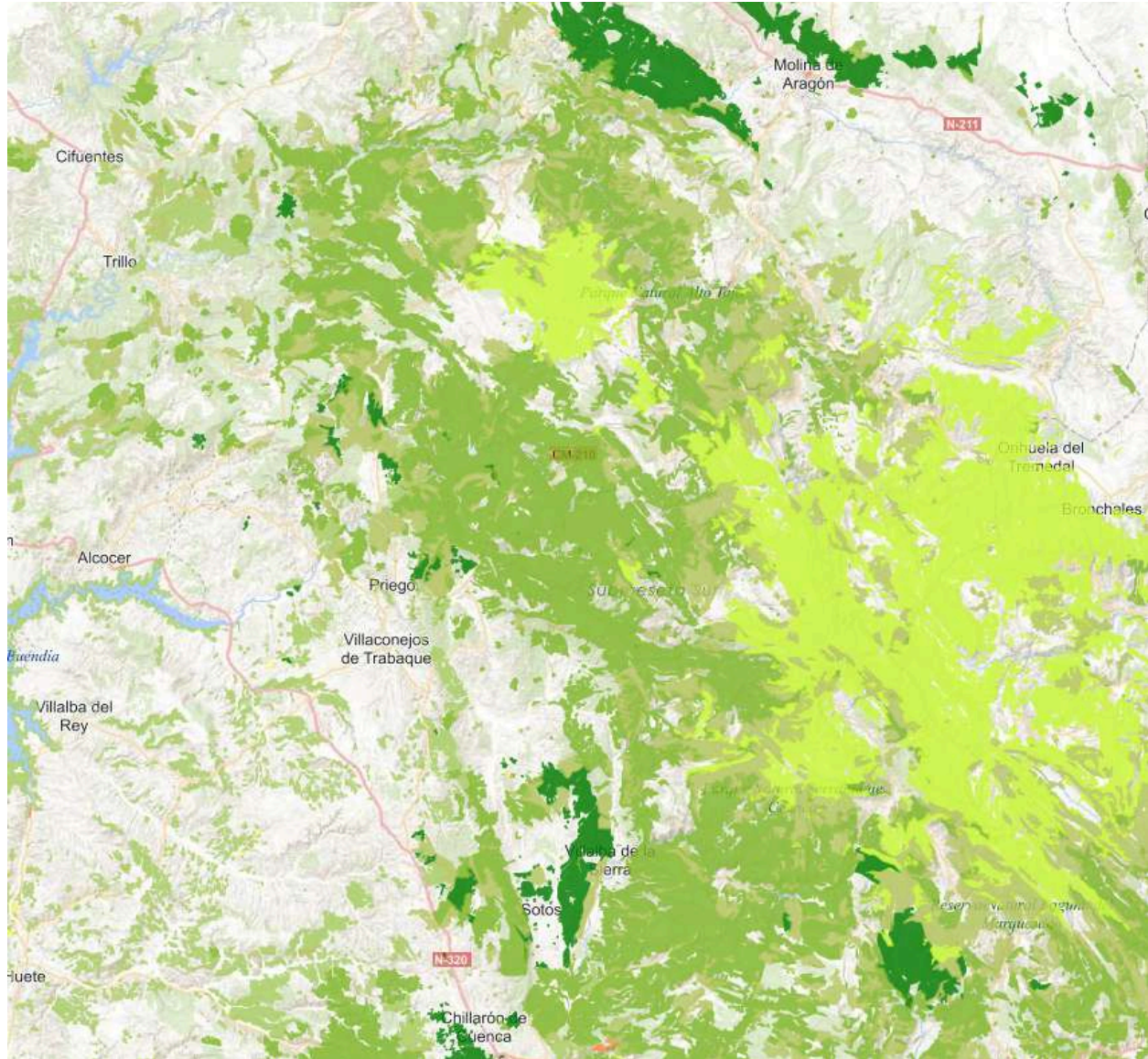
España, Cuenca Alto Tajo y distribución de las principales especies idóneas para CLT (Pinus Sylvestris, Pino pinaster, Pino Radiata y Pinus Nigra).

Fuente Geoportal Ministerio par la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

## a. CAPITAL FORESTAL

Los bosques de la Cuenca del Alto Tajo tienen una extensión de unas 173.300 ha. Las principales especies son el Pinus Nigra, Pino Sylvestris y Pino Pinaster, excelentes para su transformación en componentes de madera técnica, tanto KVH, como Duos, Trios, Madera laminada y especialmente CLT.





Especies en el área del Alto Tajo de más oscuro a más claro: Pinaster, Nigra y Sylvestris Fuente Geoportal Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Pese a tener una de las masas forestales de mayor extensión de la península y uno de los principales del sistema ibérico, sorprende el poco aprovechamiento de estos.

Castilla La Mancha tuvo una producción en 2022 de **328.028 m<sup>3</sup>** de corte de madera (MITECO), de la cual el 90% es conífera. Esto lo sitúa en el noveno puesto de producción después de Aragón, Cantabria y Cataluña y muy lejos de los casi **11 millones de Galicia** o de los **2,5 millones de Castilla León**, lo que conduce a pensar en una infra explotación del capital forestal de la Región.

## b. TEJIDO INDUSTRIAL EXISTENTE

En el entorno de la Cuenca del alto tajo se encuentra diversos aserraderos inscritos como tales en el CNAE pero sin página web y muchos de ellos con aparente poca industrialización y comercialización. Destacan el ya histórico **Ayuntamiento de Cuenca Maderas**, ubicado en Mohorte, Maderas Castelblanque en Salvacañete y Sierra Cuenca SL en Mariana.

Solo es posible acceder a los datos de Ayuntamiento de Cuenca Maderas S.A en el que se aprecia que la producción va dirigida fundamentalmente a madera aserrada, embalaje y tabla, sin segunda producción.

No existen empresas de fabricación de ningún elemento de segunda producción ni de madera técnica, ni fabricantes de entramado ligero.

La única compañía de tercera transformación de reciente implantación en el sector es **Lignum Tech** situada en Cuenca, que, aunque sea la única, es una empresa relevante en el sector. Lignum Tech se dedica a la fabricación, mediante una cadena de montaje robotizada, de fachadas industrializadas utilizando madera aserrada procedente de Maderas Cuenca como solución estructural. Recientemente ha abierto fábrica de baños, en los que emplea tanto madera como elementos estructurales metálicos.

## 5. CONCLUSIONES

La industria de la construcción se enfrenta a una encrucijada, por un lado la necesidad de construir vivienda en cantidad para paliar el déficit de viviendas acumulado desde la crisis del 2007, con carencia de mano de obra y haciendo frente a la necesidad imperiosa de descarbonizar el sector. Para esto los sistemas industrializados en madera surgen como la solución más adecuada para llevar a cabo este reto, son poco intensivos en mano de obra y no solo reducen las emisiones en carbono embebido en la construcción sino que además se convierten en un sumidero de carbono.

La construcción industrializada en madera en Europa y en España ha visto como se ha pasado de edificios puntuales y singulares, a convertirse en una alternativa fiable y contrastada a los sistemas tradicionales, no solo en vivienda unifamiliar y estructuras de grandes luces sino en vivienda colectiva en altura, la casa de todos.

España es el tercer país en masa forestal de Europa pero con un tejido de producción industrial en la segunda y tercera elaboración aún por desarrollar pese a las últimas instalaciones de CLT en nuestro territorio.

Cuenca y la zona del Alto Tajo posee una de las principales masas forestales del país, con especies idóneas para la producción de madera técnica, pero con poco desarrollo en su

industria, no existen industrias de segunda transformación que puedan convertir esta materia prima en productos de valor añadido, con lo que los aserraderos producen materia que es vendida a bajo coste reduciendo su potencial beneficio. Con esto la explotación del bosque no se ve como una oportunidad económica llevándolo a su abandono y descuido.

Por último, el PERTE de la industrialización de la vivienda junto a las políticas de regulación de emisiones y ayudas a la transición hacia una economía de bajas emisiones en Carbono van a destinar una cantidad interesante de dinero al desarrollo industrial en la que la gestión forestal y la tecnología de construcción en madera deberá tener un lugar relevante.

**Esto significa que hay oportunidad: movilizar materia prima nacional, desarrollar cadenas de valor con transformación avanzada y proponer edificios industrializados de madera que pueden ser ventajas competitivas si se alinean con la mejora del ecosistema industrial y la inversión en innovación.**

A las plantas de Clt ya existentes en el norte de España deberán sumarse otras junto a los bosques productivos, **el siguiente paso lógico es la creación de una industria de producción de CLT, madera laminada, kvh entre otros productos en la zona de Cuenca y la comarca del Alto Tajo es ideal para esta instalación**, poniendo de acuerdo los recursos existentes con las principales líneas de desarrollo económico anunciadas por los organismos locales y estatales, con la necesidad de una industria nacional de productores de soluciones para la construcción de baja huella de carbono que permita resolver el problema de construir más vivienda sin aumentar las emisiones y con la escasez de mano de obra existente.



Fdo: Pablo Saiz Sánchez

Dr Arquitecto.



## BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

- Informe Mass Madera 2023-2024 y 2024-2025
- En Madera Otra Manera De Construir. FSC 2023
- La Casa Industrializada Seis Propuestas Para Este Milenio. Saiz Sánchez, Pablo. Ediciones Asimétricas 2023
- Cambio Global España 2020/2050. Sector edificación CUCHI, RIVAS, WADEL. Conama y Green Building Council. 2010
- Informe Construcción En Altura Con Madera Técnica. WOODEA 2023
- Anuario Estadística Forestal 2022. Ministerio par la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Fundamentos Del Diseño Y La Construcción Con Madera. Pablo Guindos. Ediciones Universidad Católica de Chile. 2019
- The next normal in construction. How disruption is reshaping the world's largest ecosystem. McKinsey and Company. June 2020
- Wooden Life. Madera técnica en vivienda colectiva en España. Justo Diaz Diego, Guillermo Pozo Arribas. TC Cuadernos. 2025
- El mercado de la vivienda residencial en España: Evolución reciente y comparación internacional. VVAA. Banco de España 2024
- Proyecto de Real decreto por el que se regula el Plan Estatal de vivienda 2026-2030
- Construcción Industrializada de Bajo Impacto. Woodea+Hands on Impact
- Building Life. Hoja de ruta para la descarbonización de la edificación en todo su ciclo de vida. Green Building Council. 2022

## PAGINAS WEB

- AITIM (Asociación de Investigación Técnica de las Industrias del Madera)  
<https://aitim.infomadera.net/>
- Club Madera Cesefor <https://www.clubmadera.com/>
- Geoportal Ministerio par la Transición Ecológica y el Reto Demográfico  
<https://sig.mapama.gob.es/geoportal/>
- BBVA Research  
<https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/espana-el-deficit-de-trabajadores-en-la-construccion-causas-y-consecuencias/>