

# GUÍA SOBRE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA



La **construcción industrializada**, como nuevo modelo de edificación, tanto en obra nueva como en rehabilitación, ha llegado al sector para quedarse.

Son varias las promotoras y constructoras que están levantando edificios industrializados, sobre todo en promociones de vivienda unifamiliar, pero también en altura con el concepto **Build to rent**, por sus innumerables ventajas frente a la construcción tradicional: favorece el ahorro energético y ayuda a reducir la huella ambiental del edificio, además de contribuir a la transición hacia la economía circular.

En España este modelo de construcción ha comenzado a despegar y, aunque en la actualidad el porcentaje de edificios construidos de forma modular es residual respecto a otros países europeos, las oportunidades que ofrece este sistema constructivo, tanto en términos de creación de empleo como de incremento de la seguridad laboral, favorecen su implantación en el parque inmobiliario.



**Edición:** Caloryfrio.com

*Prohibida la copia, reproducción, adaptación, modificación, distribución, comercialización de esta guía sin el permiso expreso de Caloryfrio.com. Copyright © 2026*

# Índice de construcción industrializada

<b><u>CLAVES, VENTAJAS Y EJEMPLOS ACTUALES QUE MARCAN TENDENCIA</u></b>	<b>4</b>
<b><u>EL RETO DE LA ALTURA EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA: VIABILIDAD Y LIMITACIONES</u></b>	<b>17</b>
<b><u>CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA EN MADERA</u></b>	<b>26</b>
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>29</b>

## ¿QUÉ ES LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA? CLAVES, VENTAJAS Y EJEMPLOS ACTUALES QUE MARCAN TENDENCIA



La **construcción industrializada se presenta como una solución a nivel global para reducir la huella de carbono y optimizar el uso de recursos naturales**, permitiendo un mayor control de materiales, minimizando residuos y mejorando el aislamiento de los edificios, a la vez que la producción en fábrica asegura una mayor calidad, precisión y seguridad laboral.

En España, esta tendencia cobra especial relevancia ante la escasez de mano de obra, los elevados costes de la construcción de vivienda con métodos tradicionales y la necesidad de cumplir con los objetivos de reducción de emisiones, ya que la industrialización de la construcción **agiliza procesos, reduce riesgos y costes, integra prácticas de construcción sostenible y de baja huella de carbono y acelera la entrega de viviendas de calidad** a un precio asequible. En esta guía te explicamos qué es la construcción industrializada y porqué está revolucionando el sector de la construcción.

## **Ventajas de la construcción industrializada**

Este sistema de construcción industrializada ofrece sin duda múltiples ventajas:

1. **Rápida ejecución**, ya que los plazos pueden llegar a ser entre un 60% y un 70% más cortos con respecto a la construcción tradicional. Es por ello que los costes finales pueden disminuir entre un 10% y un 20%.
2. **Ahorro de recursos como personal de instalación** cuando se utilizan sistemas de construcción en seco. Se estima que la construcción en seco emplea un 50% menos de personal que la construcción con materiales húmedos, reduciendo así los costes en mano de obra.
3. **Menor consumo energético** con el mismo coste, debido a la sencillez de instalación del sistema.
4. **Uso eficiente del agua**, al no emplear conglomerantes hidráulicos.
5. **Reducción de la generación de residuos**, ya que se adquiere la cantidad justa de material para cada proyecto, limitando la cantidad de residuos en comparación con una obra convencional. Por cada kilo de panel prefabricado se generan a penas 4 gramos de residuos. Todo se fabrica a medida para ensamblar en obra.
6. **Mantenimiento mucho más sencillo**. En caso de reparación el proceso se simplifica puesto que el sistema permite desmontar cada uno de los elementos prefabricado para trabajar sobre él de manera aislada y sin generación de escombros.
7. **Soluciones adaptadas a las exigencias del Código Técnico de la Edificación en relación con el cumplimiento de los requisitos de ahorro de energía**: alto nivel de aislamiento térmico, ausencia de puentes térmicos, elevada estanqueidad al aire de la envolvente, carpintería de altas prestaciones térmicas, etc. Por poner un ejemplo, un panel prefabricado puede alcanzar un valor de transmitancia térmica de 0,17 W/m<sup>2</sup>K mientras que una fachada de ladrillo convencional equivale a un valor de transmitancia térmica de 0,41 W/m<sup>2</sup>K.

## **Cómo está evolucionando la construcción industrializada**

**La construcción industrializada se encuentra en fase de expansión, impulsada por la innovación tecnológica, la sostenibilidad y el respaldo de grandes empresas.**

**Están surgiendo nuevas tecnologías y materiales de construcción industrializados.** Se observa un incremento del uso de los módulos prefabricados de hormigón, acero y madera, producidos en fábrica y transportados a obra para su ensamblaje. Destaca también la construcción de edificios con paneles de madera contralaminada (CLT). Un sistema que está ganando popularidad por su versatilidad, que permite construir edificios de alta eficiencia energética y menor impacto ambiental.



Entre las **tecnologías empleadas en la construcción industrializada** destaca el BIM, la fabricación de componentes automatizada con control numérico y robótica y la realidad aumentada para supervisión y control en obra. Herramientas que optimizan el proceso de diseño, fabricación y montaje.

Además, empresas líderes en el sector, invierten en proyectos piloto y desarrollan nuevas líneas de negocio basadas en la construcción industrializada, introduciendo sistemas industrializados en sus promociones, consiguiendo una mayor trazabilidad del proceso, reduciendo plazos y obteniendo productos que alcanzan el más alto estándar de calidad.

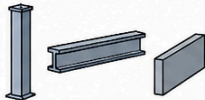
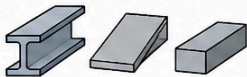
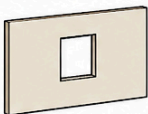
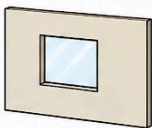



Se logra mayor durabilidad, menos mantenimiento y más reutilización en rehabilitación y demolición. Muchas promotoras usan hoy en día construcción industrializada para edificar más rápido y con mayor calidad.

El Gobierno ha impulsado un **PERTE de la industrialización de la vivienda** que emerge como un proyecto estratégico para modernizar el sector de la construcción mediante la adopción tecnológica representada por un modelo de construcción off-site basado en la industrialización, la digitalización y la colaboración en todos los niveles.

Este PERTE abre la puerta a nuevas oportunidades de empleo y formación. La creación de fábricas de componentes, centros logísticos y espacios de innovación —como la Ciudad de la Industrialización— generará demanda de técnicos en producción, ensamblaje, control de calidad y mantenimiento industrial.

### ¿Qué se puede construir de forma industrializada?

La **construcción industrializada** permite abarcar una gran variedad de edificaciones, desde viviendas y edificios residenciales hasta centros educativos, sanitarios, oficinas, naves industriales, hoteles, restaurantes o supermercados.

NIVELES DE INDUSTRIALIZACIÓN EN CONSTRUCCIÓN			
NIVEL	QUÉ ES	QUÉ INCLUYE	EJEMPLO
<b>1</b> <b>POR COMPONENTES (BÁSICO)</b>	 Fabricación de piezas sueltas.	 Elementos individuales.	 Vigas, paneles, piezas sueltas.
<b>2</b> <b>INDUSTRIALIZACIÓN 2D</b>	 Fabricación de elementos planos más completos.	 Elementos bidimensionales.	 Muros, fachadas, paneles completos.
<b>3</b> <b>INDUSTRIALIZACIÓN 3D</b>	 Fabricación de módulos tridimensionales completos.	 Espacios completos con instalaciones y acabados.	 Baños completos o viviendas modulares.

La elección del nivel de industrialización adecuado dependerá de factores como el tipo de edificio, el presupuesto, el tiempo de construcción y los objetivos de sostenibilidad.

## **Viviendas industrializadas y modulares**

La construcción industrializada de viviendas incluye el uso de diferentes sistemas constructivos. Entre ellos la construcción con módulos tridimensionales que se fabrican completos en fábrica, los paneles prefabricados bidimensionales para la ejecución de muros, forjados y cubiertas y los sistemas de entramado ligero de acero (steel framing) o madera (balloon frame) para la ejecución de cerramientos y particiones. Los materiales de construcción industrializados son el hormigón prefabricado para estructuras portantes y cerramientos, el acero estructural y los paneles de madera contralaminada (CLT).



A continuación, vemos algunos ejemplos.



### **Edificio PENSI, la primera vivienda industrializada en altura**

Un ejemplo de edificio de viviendas diseñado y construido con sistemas de construcción industrializada es el edificio PENSI del arquitecto Iván Llach (Estudio Taab6) en Barcelona. Considerado **uno de los primeros ejemplos de vivienda industrializada en altura en España y construido en solo un año (2019-20), cuenta con componentes de hormigón prefabricado en la estructura y en la fachada.**

El edificio de cuatro plantas se adosa a las medianeras y se integra perfectamente en el entorno urbano. La estructura se compone de placas alveolares, pilares y vigas de hormigón armado prefabricadas, escalera y muros para formación de núcleo central también prefabricados. Las fachadas son paneles autoportantes prefabricados de hormigón. Todos los elementos prefabricados se han dejados vistos.



## Viviendas modulares 100% industrializadas

La empresa inHAUS está desarrollando **propuestas de vivienda modular 100% industrializadas**. Sus viviendas son innovadoras, totalmente personalizables y promueven la sostenibilidad al más alto nivel, destacando en el sector de la vivienda modular por su enfoque de calidad, diseño y eficiencia. Utiliza un **sistema modular basado en paneles de hormigón armado de alta precisión**, fabricados en su propia planta de producción. Un sistema que permite un control exhaustivo de la calidad y una reducción importante de los plazos de construcción.

El hormigón armado es el material principal, conocido por su durabilidad y resistencia. Es por ello que **una casa prefabricada de hormigón puede durar los mismos años o más que una vivienda de construcción tradicional**. También incorporan otros materiales de alta calidad y sostenibles, como aislamientos eficientes y carpinterías de altas prestaciones. Durante el proceso de fabricación se reducen los residuos generados y se utilizan materiales reciclados y reutilizables.



*Imagen: Casas InHaus, modelo Luanco*

## **Viviendas modulares de hormigón y de CLT**

**Empresas constructoras** están asumiendo un papel activo en la modernización del sector de la construcción y están desarrollando **proyectos piloto de construcción modular e industrializada, con el fin de evaluar la viabilidad y el rendimiento de la construcción modular en diferentes contextos**. Su objetivo es estandarizar procesos y desarrollar soluciones constructivas escalables, capaces de satisfacer la demanda de vivienda a nivel nacional, fomentando la innovación y la calidad en la construcción de viviendas.

**Estas empresas están explorando las ventajas de la construcción modular para optimizar procesos, reducir costes y acelerar los plazos de entrega**. Buscan implementar sistemas constructivos más eficientes y sostenibles, respondiendo a la creciente demanda de viviendas de calidad y menor impacto ambiental. Además, invierten en investigación y desarrollo para mejorar las técnicas de construcción modular, optimizar la logística y desarrollar nuevos materiales y sistemas constructivos.

Para ello están empleando **módulos de hormigón de alta resistencia**, de durabilidad y estabilidad estructural, ideales para proyectos de gran envergadura. Pero también están incorporando **paneles de madera contralaminada (CLT)**, lo cual refleja un compromiso con la bioconstrucción y la reducción de la huella de carbono, aprovechando las propiedades renovables y aislantes de la **madera**. Además, también están explorando y desarrollando sistemas híbridos donde combinan ambos materiales para maximizar sus beneficios.



*Sistema de paneles contralaminados de madera en Hondarribia (Gipuzkoa). Egoín.*

## **La construcción industrializada frente a la construcción prefabricada**

**Si bien la construcción industrializada tiene que ver mucho con la construcción prefabricada, no hay que confundir ambos conceptos.** De hecho, en una obra tradicional podemos encontrar productos de construcción prefabricada, que pueden variar en función del material, el peso, el volumen y el formato. Estamos hablando, por ejemplo, de elementos de hormigón prefabricado como vigas, viguetas, pilares, losas alveolares y paneles de hormigón armado para la construcción de una nave industrial. También de **productos cerámicos como ladrillos, bloques, rasillas o adoquines entre otros**, muy comunes todos ellos en la construcción de cualquier edificio residencial o terciario. En definitiva, elementos que han sido conformados en serie en fábrica, a una distancia de la obra, donde se transportan para su posterior montaje.



Sin embargo, la construcción industrializada va mucho más allá. El objetivo consiste en **trasladar a fábrica la máxima producción de elementos que posteriormente darán forma al edificio terminado**. Esta característica implica la **producción en taller de elementos constructivos completos**, desde paneles que integran aislamiento, acabado interior y exterior para diferentes tipos de cerramientos, hasta una estancia completa como puede ser un baño que se traslada a obra en un único módulo. Sin duda otro sistema de producción, que además tiene muy en cuenta el diseño personalizado para cada proyecto. **No se trata de una producción de edificios en serie, sino de dar soluciones integrales y automatizadas para proyectos concretos.**

Y podemos ir aún más allá. Es decir, **podemos encontrar en el mercado sistemas de construcción industrializada que incluyen soluciones integrales para la construcción de edificios**. Por ejemplo, sistemas que dan solución para la total construcción y ensamblaje de todos los componentes de la envolvente térmica del edificio: aislamiento de suelos, fachadas, cubiertas, paredes y forjados intermedios.

En un sistema constructivo de este tipo, cada uno de los elementos se adapta en composición y formato a las exigencias de los diferentes cerramientos. El objetivo consiste en la construcción de una vivienda o un edificio de oficinas o un colegio con un único sistema.

Todo ello garantizando los más altos requerimientos de calidad en cuanto a seguridad estructural, ahorro energético, protección frente al ruido, seguridad en caso de incendio e incluso protección al radón entre otras exigencias, que actualmente determina el Código Técnico de la Edificación.

### **Construcción industrializada y construcción en seco**

Si algo caracteriza a la construcción industrializada es que los elementos que la componen no requieren de un conglomerante hidráulico para la ejecución de la estructura o de los cerramientos y particiones. Algo que sí ocurre en la construcción tradicional, cuando se ejecutan estructuras de hormigón armado o se levantan muros de ladrillo por poner algún ejemplo. En la construcción en seco, en cambio, las piezas se ensamblan entre sí ya sea por su propio diseño o bien mediante el uso de anclajes y/o piezas de conexión como tornillería, sin necesidad de establecer tiempos de espera por preparación y fraguado de conglomerantes húmedos.



Este sistema de construcción en seco ofrece sin duda múltiples ventajas:



- ✓ **Rápida ejecución**, ya que los plazos son un 70% más cortos con respecto a la construcción tradicional. El tiempo promedio de ejecución de una construcción en seco es de 3 a 4 meses. Menos de la mitad de tiempo de ejecución de una construcción tradicional de obra húmeda.
- ✓ **Ahorro de recursos como personal de instalación** cuando se utilizan sistemas de construcción en seco. Se estima que la construcción en seco emplea un 50% menos de personal que la construcción con materiales húmedos, reduciendo así los costes en mano de obra.
- ✓ **Menor consumo energético** con el mismo coste, debido a la sencillez de instalación del sistema.
- ✓ **Uso eficiente del agua**, al no emplear conglomerantes hidráulicos.
- ✓ **Reducción de la generación de residuos**, ya que se adquiere la cantidad justa de material para cada proyecto, limitando la cantidad de residuos en comparación con una obra convencional. Por cada kilo de panel prefabricado se generan apenas 4 gramos de residuos. Todo se fabrica a medida para ensamblar en obra.
- ✓ **Mantenimiento mucho más sencillo**. En caso de reparación el proceso se simplifica puesto que el sistema permite desmontar cada uno de los elementos prefabricado para trabajar sobre él de manera aislada y sin generación de escombros.
- ✓ **Soluciones adaptadas a las exigencias** del CTE en relación con el cumplimiento de los requisitos del estándar de Edificios de Consumo de Energía Casi Nulo: alto nivel de aislamiento térmico, ausencia de puentes térmicos, elevada estanqueidad al aire de la envolvente, carpintería de altas prestaciones térmicas, etc.

## **Documento de Adecuación al Uso (DAU)**

El avance de la tecnología y la inversión en investigación y desarrollo por parte de las empresas del sector de la construcción permite que se incorporen al mercado nuevos sistemas constructivos, como pueden ser los sistemas de construcción industrializada. Se trata de **sistemas innovadores que ofrecen nuevas metodologías constructivas, proyectuales y de montaje que no disponen de normativa de referencia**. En este caso dichos sistemas son certificados por el **Instituto de la Tecnología de la Construcción (ITeC)**, organismo independiente, mediante **ensayos exigentes y a través de lo que se denomina Documento de Adecuación al Uso (DAU)**.

**Un DAU consiste en un documento que asegura la calidad de un producto con relación a sus prestaciones como sistema constructivo**. Sirve para demostrar y asegurar que se cumple con la normativa vigente que le sea de aplicación. Los aspectos fundamentales que evalúa un DAU son:

- Seguridad estructural.
- Ahorro de energía.
- Seguridad en caso de incendio.
- Salubridad en términos de salud, higienes y protección del medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección frente al ruido.
- Otras exigencias funcionales particulares.

En realidad, responde a la misma estructura del Código Técnico de la Edificación (CTE) a través de sus documentos básicos, los cuales incluyen las exigencias reglamentarias básicas que deben de reunir los edificios. Incluye también el lenguaje técnico armonizado europeo (un sistema común de términos y especificaciones que permite describir y evaluar las prestaciones de productos de construcción de manera uniforme en toda la Unión Europea)

### **El proceso de expedición de un DAU requiere:**

- Que el producto o sistema constructivo esté catalogado.
- Definición del uso específico del producto o sistema.
- Planteamiento adecuado de las soluciones constructivas, sus encuentros y detalles.
- Proceso de producción que disponga de un sistema de control consolidado y documentado que permita garantizar la homogeneidad del mismo.
- Experiencia positiva del producto en el mercado y en obras ejecutadas, en cuanto a la verificación de su funcionamiento.

Los DAU se actualizan periódicamente al incorporar al documento nuevas gamas de materiales, productos o sistemas. El objetivo de este documento consiste en facilitar el trabajo de los profesionales que intervienen en el diseño y ejecución de proyectos de edificación, aportando certidumbre en el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad, funcionalidad y habitabilidad.

## EL RETO DE LA ALTURA EN LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA: VIABILIDAD Y LIMITACIONES



**La construcción industrializada en altura se presenta como una solución innovadora en el sector de la edificación.** Especialmente relevante en grandes ciudades densamente pobladas donde la demanda de vivienda supera ampliamente la oferta disponible. De hecho, el crecimiento de este sector es especialmente notable en diferentes metrópolis a nivel global como Londres, Japón o Estocolmo, entre otras muchas. **Es una tendencia global al alza no exenta, por otro lado, de desafíos.**

En este artículo te explicamos **qué aspectos debes conocer sobre la construcción industrializada en altura para edificios residenciales colectivos.**

Se trata de una **tendencia en entornos urbanos densificados**, impulsada por factores como la mayor rapidez de ejecución, la sostenibilidad y el control de la calidad y los costes. De hecho, la construcción industrializada en España, se está convirtiendo en una de las principales estrategias para afrontar el **déficit de vivienda asequible**. Además de que se alinea con los **objetivos de eficiencia energética y neutralidad climática** al reducir los residuos in situ, necesitar un menor consumo de agua o emplear materiales como la madera que captura CO2, mejorando así el perfil ambiental de la construcción.

## **La Construcción Industrializada (CI) y los Métodos Modernos de Construcción (MMC)**

La **construcción industrializada** es un modelo de producción y montaje que permite la fabricación en serie y mecanizada de módulos y componentes constructivos, en entornos controlados, como son las fábricas, y que posteriormente se transportan y se ensamblan en el sitio. En este caso, para la construcción de edificios residenciales colectivos. Esta forma de construir ofrece una **mayor eficiencia y control de calidad** en comparación a la construcción tradicional donde todo, o prácticamente todo, se ejecuta in situ. **Se minimizan los residuos y se optimiza el uso de materiales, además de que los plazos de entrega son menores**, reduciéndose hasta en un 40-50%, y en algunos casos entre un 60-70%.

Por otro lado, existen técnicas de construcción industrializadas llamadas **Métodos Modernos de Construcción (MMC) que se clasifican y normalizan en distintas categorías**. Se trata de un conjunto de técnicas innovadoras que buscan mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la calidad frente a técnicas constructivas tradicionales. La clasificación más habitual es:



**Elegir una técnica u otra dependerá de diferentes factores:** la altura y tipología del edificio, la normativa vigente, las condiciones logísticas, la accesibilidad a la obra y el espacio disponible para montaje y maquinaria, los plazos de ejecución requeridos, el coste y rentabilidad del proyecto, la tecnología disponible y los objetivos de sostenibilidad en la construcción del edificio.

## **Cuando la repetición es sinónimo de éxito para la viabilidad del proyecto**

**La clave del éxito en la construcción de edificios residenciales en altura es la repetición.** Factor que influye, por otro lado, en la rentabilidad de la construcción.

Cuando se proyecta un edificio de viviendas, es habitual que las distribuciones se repitan. Por otro lado, existen estancias comunes a todas las viviendas como son los baños y las cocinas, que pueden ser muy similares. Esta circunstancia permite la **fabricación de componentes estandarizados y en serie en un entorno controlado** como es el de una fábrica. Con medios de seguridad para los trabajadores y en un ambiente interior protegido de las inclemencias del tiempo.

En estos casos, resulta interesante utilizar **componentes de subsistemas MMC4**. Es decir, baños o cocinas modulares, que **permiten resolver estancias que se repiten y que concentran gran cantidad de instalaciones**. En el caso de los baños modulares, cada uno se fabrica en taller con instalaciones de fontanería, electricidad, revestimientos y sanitarios ya montados. Una vez llegan a obra, se inspeccionan, se acondicionan los espacios donde se van a instalar, se posicionan con ayuda de grúa en su ubicación definitiva, se nivelan y fijan, se conectan a las redes generales, se comprueban y se realizan remates y acabados finales, reduciendo así el tiempo de instalación de semanas a días. Con ello se aporta rapidez en la obra, reduciendo los plazos de entrega. El resultado de esta estandarización es una alta calidad y una mayor previsibilidad en el proyecto.

**La altura del edificio es otro factor que introduce retos técnicos.**

Especialmente, cuando hablamos de viabilidad económica. Se pueden construir edificios residenciales colectivos en altura con construcción industrializada. No obstante, su viabilidad técnica se rige por el **cumplimiento de las exigencias de la normativa técnica** en España, que es el Código Técnico de la Edificación (CTE). Normativa que es requisito justificar teniendo en cuenta los materiales y soluciones constructivas que componen el edificio.

El CTE es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. De los documentos básicos que componen el CTE, dos de ellos incluyen diferentes **exigencias en función de la altura del edificio:**



<b>DB SI – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO</b>			
ASPECTO	REQUISITO / EXPLICACIÓN	VALORES SEGÚN ALTURA (USO RESIDENCIAL VIVIENDA)	IMPACTO / OBSERVACIONES
<b>Qué regula</b>	Resistencia y reacción al fuego de los elementos constructivos.	—	Los elementos resisten el fuego y no lo propagan.
<b>Resistencia al fuego (paredes y techos)</b>	Depende de la altura de evacuación.	Altura < 15 m: EI60 15 m < Altura ≤ 28 m: EI90 Altura > 28 m: EI120	A mayor altura, mayor exigencia de resistencia.
<b>Estructura (resistencia al fuego)</b>	Resistencia al fuego según altura (uso residencial vivienda).	Altura < 15 m: R60 15 m < Altura ≤ 28 m: R90 Altura > 28 m: R120	Depende del uso del edificio (residencial vivienda).
<b>Fachadas (reacción al fuego)</b>	La altura influye en la reacción al fuego de los materiales de fachada.	A mayor altura, mayor exigencia de reacción al fuego.	Se limita el uso de materiales más combustibles.
<b>Número de salidas</b>	La altura determina el número de salidas.	A mayor altura, mayor número de salidas.	Mejora la evacuación y reduce riesgos.
<b>Escaleras</b>	La altura influye en la protección de las escaleras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No protegida</li> <li>Protegida</li> <li>Especialmente protegida</li> </ul>	A mayor altura, mayor nivel de protección.
<b>Impacto económico</b>	Las exigencias requieren materiales o soluciones más costosas.	A mayor exigencia normativa, mayor coste de construcción.	Puede desalentar el uso de técnicas industrializadas en edificios en altura.

● El documento Básico de Seguridad Estructural (DB SE)

 <b>DB SE – SEGURIDAD ESTRUCTURAL</b>		
ASPECTO	REQUISITO / EXPLICACIÓN	IMPACTO EN EDIFICIOS DE GRAN ALTURA
 <b>Qué asegura</b>	Comportamiento estructural adecuado.	Seguridad del edificio en construcción y uso.
 <b>Acciones e influencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso propio</li> <li>• Viento</li> <li>• Sismos</li> <li>• Otras acciones</li> </ul>	 El edificio debe resistirlas.
 <b>Control estructural</b>	Control de deformación y estabilidad global.	Requiere sistemas más rígidos y pesados. 
 <b>Edificios en altura</b>	Deben soportar cargas verticales y horizontales sin comprometer la seguridad.	Punto crítico del diseño. 
 <b>Construcción industrializada</b>	Las exigencias estructurales pueden limitar su viabilidad.	Algunos sistemas pueden no ser adecuados. 
 <b>Impacto económico</b>	Soluciones innovadoras aumentan el presupuesto.	Mayor coste de la estructura. 

## Sistemas constructivos industrializados innovadores que no cubre el CTE

Puede suceder que nos encontremos con sistemas constructivos industrializados innovadores que no estén totalmente cubiertos por el CTE. Una normativa técnica que está diseñada para evaluar principalmente sistemas constructivos tradicionales. En estos casos, **cuando no se puede demostrar el cumplimiento de las exigencias básicas de un sistema innovador con el CTE, es necesario utilizar el DIT** (Documento de Idoneidad Técnica) para probar su aptitud al uso y su seguridad.

Los sistemas industrializados, a menudo utilizan nuevos materiales o combinaciones, incluso técnicas de unión para ensamblajes o diseños estructurales que no están contemplados en las tablas y cálculos del CTE. En estos casos, el DIT, que es un **documento emitido por un organismo independiente como el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)**, evalúa la idoneidad del sistema para que pueda ser incorporado en la edificación.

Esto es posible porque el IETcc somete el sistema constructivo innovador a pruebas, cálculos y análisis detallados para asegurar que cumple con las exigencias de los diferentes documentos básicos del CTE durante toda su vida útil.

**El DIT certifica la viabilidad de un sistema constructivo y además establece limitaciones de uso.** En lo que respecta a la construcción industrializada de edificios residenciales colectivos, el DIT de un sistema determina su aptitud o no en edificios de uso residencial vivienda y el cumplimiento del CTE. En lo que respecta a las limitaciones, el DIT establece las condiciones exactas para su uso en condiciones de seguridad: altura máxima de evacuación, aptitud en función de la zona sísmica, tipo de cimentación más adecuada, condiciones de la ejecución, etc.

### **Limitaciones por tipo de sistema**

La limitación de la altura no tiene por qué ser un impedimento por el simple hecho de emplear sistemas de construcción industrializada. La limitación depende realmente del tipo de sistema constructivo industrializado elegido para la construcción del edificio. A continuación, mostramos algunos ejemplos.

- **Sistemas ligeros de Madera**



La principal limitación es el **cumplimiento de las exigencias del DB SI**. Si bien existen soluciones para construir edificios en altura de madera, el CTE exige una REI alta (REI90 para residencial vivienda) para edificios cuya altura de evacuación se encuentra entre los 15 y 28 m y una REI muy alta (REI 120 para residencial vivienda) cuando la altura de evacuación es mayor a 28 m. Esto obliga a sobredimensionar secciones para garantizar la capa de carbonización y protección, o la adición de placas de origen mineral, para proteger los elementos estructurales y las particiones correspondientes, según exigencias reglamentarias, encareciendo el sistema.

Por otro lado, **la madera ofrece ventajas en zonas sísmicas**. Los sistemas ligeros de madera son una buena opción en edificios de hasta 3 plantas. A partir de 4 plantas y hasta 8 es necesario utilizar **sistemas híbridos** de madera con acero u hormigón. Para edificios a partir de 9 plantas, la normativa española y europea exige **soluciones híbridas y cálculos avanzados** para garantizar la seguridad estructural.

- **Sistemas ligero LSF**



Los sistemas ligeros de Light Steel Framing (LSF) tienen **ventajas claras en rapidez y precisión**, pero presentan limitaciones específicas cuando se aplican a edificios residenciales colectivos en altura. **La resistencia estructural del sistema es limitada**, funciona muy bien en edificios de hasta 4-6 plantas, pero en edificios altos, la esbeltez de los perfiles y su menor capacidad portante requieren refuerzos adicionales o sistemas híbridos con hormigón o acero pesado.

- **Sistemas volumétricos o módulos 3D**



Consisten en la fabricación de secciones completas de viviendas (módulos), incluyendo instalaciones y acabados, para luego ser ensamblados en el solar como si fueran piezas de lego. Por eso, este sistema (MMC1) **ofrece una ejecución muy rápida y además puede resolver edificios de hasta 8 plantas.** Para edificios de mayor altura, hasta 20 plantas, es necesario introducir **elementos estructurales adicionales de arriostramiento y núcleos estabilizadores de hormigón o acero**, lo cual añade complejidad y supone también un mayor coste económico.

- **Hormigón prefabricado**



Este tipo de sistema (MMC3) es más robusto y no suele tener limitaciones por la altura como consecuencia de la aplicación del CTE.

No obstante, se recomienda limitar la altura en residencial colectivo a un máximo de 9 plantas, ya que son **estructuras que requieren mayor grado de arriostramiento limitando la rentabilidad del proyecto** frente a otros materiales en edificios de gran altura. En cuanto a limitaciones técnicas, es un sistema pesado que requiere más maquinaria en obra.

## **Conclusiones**

**En la actualidad es técnicamente viable construir edificios residenciales colectivos de cualquier altura con sistemas industrializados.** Con eficiencia y menores plazos de entrega, y siempre que se cumplan las exigencias del CTE de aplicación. En este aspecto, la adaptación de la normativa española a soluciones innovadoras, es un elemento clave.

Sin embargo **el factor determinante será el sistema de construcción industrializado elegido (MMC y materiales)**, siendo la mayoría de sistemas viables para edificios de hasta 5 plantas (MMC1, MMC2, MMC3 y MMC4), mientras que será necesario recurrir a paneles estructurales (MMC2), estructuras prefabricadas (MMC3) o sistemas híbridos (MMC6) en edificios de gran altura, a partir de 9 plantas, para cumplir con la alta resistencia al fuego y rigidez estructural exigidas.

La **elección del sistema óptimo** dependerá, en última instancia, del número de plantas que deseemos alcanzar y de la inversión económica estimada del proyecto. Otro factor determinante será la **evolución tecnológica del sector** gracias a la integración de la automatización, la robótica y las nuevas técnicas emergentes.

## CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA EN MADERA



La construcción industrializada en madera es un **método de construcción de alta calidad**, que aprovecha los **beneficios de la madera** para construir de una manera más sostenible, contribuyendo así a la transformación necesaria para la descarbonización de los edificios.

**La madera es material sostenible** porque es un recurso natural, renovable y de baja huella ecológica, que tiene propiedades aislantes a nivel térmico, y que tiene la capacidad de crear espacios interiores cálidos y acogedores

Por otro lado, **es un tipo de construcción offsite**, es decir, en la que los elementos con los que se construye, se fabrican en taller, en un ambiente seguro y controlado, tanto a nivel de calidad constructiva como de seguridad para los trabajadores. La madera se transforma para conformar **estructuras o módulos, de forma estandarizada y modulada, dentro de un proceso de fabricación de alta precisión y con maquinaria especializada**. Como en una producción en serie, dicha madera tecnificada **sale de la fábrica para ser trasladada y montada rápidamente en el sitio** definitivo. Con ello se reducen plazos y la exposición y dependencia de las condiciones climatológicas es menor.

## Beneficios de la construcción en madera



### ✓ Sostenibilidad

**La madera tiene beneficios ecológicos y su aprovechamiento en la construcción permite reemplazar el uso de otros materiales de mayor impacto ambiental.** Gran parte de su fabricación es natural, empleándose para ello la energía solar.

**La madera es un material renovable que actúa como almacén de carbono:** los árboles absorben CO<sub>2</sub> al crecer y, cuando la madera se usa en construcción, ese carbono queda almacenado durante mucho tiempo. Además, para garantizar su sostenibilidad, debe contar con certificación FSC, que asegura que se ha obtenido de forma responsable respetando criterios ambientales y sociales, y garantizando su renovación futura.

### ✓ Versatilidad

La madera es un material renovable que almacena carbono, ya que los árboles absorben CO<sub>2</sub> y este queda retenido al usarse en construcción. Para garantizar su sostenibilidad, debe contar con certificación FSC, que asegura una gestión responsable y su renovación futura.

### ✓ Aislamiento

La madera es un material aislante que reduce las pérdidas y ganancias de calor en los edificios, disminuyendo la demanda de energía para calefacción y refrigeración. Además, tiene una resistencia térmica cinco veces mayor que la del ladrillo, lo que permite usar menores espesores y reducir el peso del edificio.

La madera es un material ligero, poroso y elástico, cuya densidad varía según la especie y la humedad. No es un buen aislante acústico, ya que la transmisión del sonido depende de la masa y rigidez, pero sí actúa como un buen corrector acústico, reduciendo la reverberación y mejorando la calidad del sonido en los espacios.

### ✓ **Salubridad**

Además, **la madera es un material respetuoso con la salud de las persona y contribuye a una buena calidad ambiental interior**. Cuando se trabaja con madera libre de compuestos tóxicos, como los compuestos orgánicos volátiles, o cuando no se le aplica una impermeabilización, la madera se comporta como un **regulador de la humedad interior**, ya que es capaz de absorber y expulsar vapor de agua. Y esta característica tiene efectos positivos sobre la salud.

### ✓ **Durabilidad y seguridad**

Los tratamientos modernos mejoran la resistencia de la madera frente al fuego, plagas y humedad, aumentando su durabilidad y seguridad. Para garantizar su vida útil, es clave aumentar su resistencia y/o reducir los agentes que la degradan, mediante un buen diseño, elección de especie y tratamientos adecuados según el clima y uso.

Sin tratar, **la madera es combustible (clasificación D-s2 d0)**, con alta inflamabilidad, emisión moderada de humo y sin desprendimiento inicial de gotas inflamadas.

Esta clasificación puede limitar el uso de la madera según la normativa. Sin embargo, puede mejorarse su comportamiento frente al fuego mediante capas protectoras o tratamientos ignífugos.

---

## CONCLUSIONES

---

La construcción industrializada se consolida como un modelo constructivo estratégico para dar respuesta a los grandes retos del sector: la necesidad de vivienda asequible, la escasez de mano de obra y la urgencia de reducir la huella ambiental. Su capacidad para trasladar procesos a fábrica permite mejorar la calidad, optimizar recursos y acortar plazos de ejecución, posicionándola como una alternativa real y cada vez más competitiva frente a la construcción tradicional. En este contexto, su implantación en España, aunque aún incipiente, presenta un amplio margen de crecimiento alineado con las políticas de descarbonización y eficiencia energética.

Desde el punto de vista técnico, la viabilidad de la construcción industrializada está plenamente demostrada, incluso en edificación en altura, siempre que se cumplan las exigencias del Código Técnico de la Edificación. No obstante, el tipo de sistema constructivo elegido —madera, acero ligero, módulos 3D o prefabricado de hormigón— condiciona aspectos clave como la altura alcanzable, los costes y la complejidad estructural. Esto implica que la industrialización no es una solución única, sino un conjunto de sistemas adaptables cuyo éxito depende de una correcta elección en función del proyecto, el presupuesto y los objetivos de sostenibilidad.

En términos globales, el avance tecnológico, la digitalización (BIM, automatización, robótica) y la innovación en materiales están impulsando una transformación profunda del sector. La construcción industrializada no solo mejora la eficiencia productiva, sino que también permite desarrollar edificios más sostenibles, con menor generación de residuos y mejores prestaciones energéticas. Todo apunta a que este modelo será clave en la evolución de la arquitectura contemporánea, especialmente en un escenario marcado por la transición ecológica y la industrialización de los procesos constructivos.

# CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

## Lo que debes saber



### Sobre Caloryfrio.com

Caloryfrio.com es la PLATAFORMA EDITORIAL DE LA CONSTRUCCIÓN líder en información sobre edificación, sector HVAC, refrigeración, aislamiento, electrificación, energías renovables, baño y agua.

Somos referente desde el año 2000 en información técnica y profesional, como creador de contenido original y multimedia, socio estratégico para las empresas y profesionales del sector.

Nuestra visión va más allá de informar: analizamos, interpretamos y aportamos contexto al mercado, generando conocimiento y construyendo una comunidad profesional sólida y especializada.

No te pierdas el resto de nuestras guías

**Solicite asesoramiento a nuestra especialista**

**Vicky Rollán**

94 454 44 23 - 688 663 130

[vicky.rollan@caloryfrio.com](mailto:vicky.rollan@caloryfrio.com)

Síguenos en nuestras redes:

