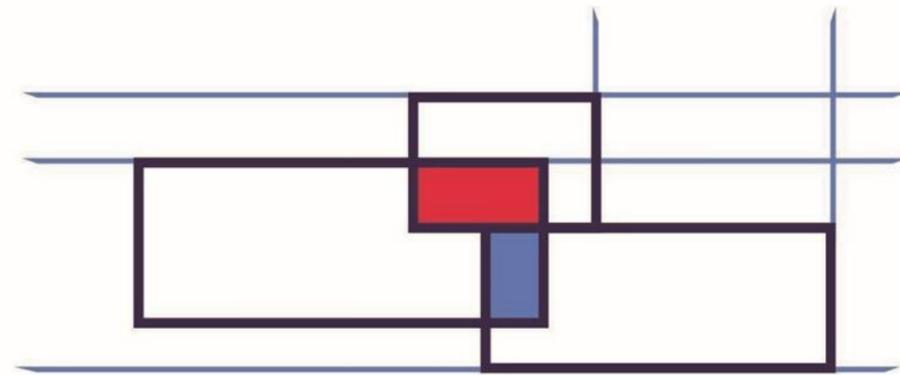


Fichas con los  
grados de  
industrialización  
de los edificios



**CLÚSTER**  
**DE LA EDIFICACIÓN**

## EQUIPO DE TRABAJO



## Notas aclaratorias:

- El presente documento contiene las fichas con los grados de industrialización de un edificio y es una síntesis del estudio exhaustivo realizado por el grupo de trabajo. Se recomienda su descarga y lectura completa en: **[clusteredificacion.com/entregables/](https://clusteredificacion.com/entregables/)**
- Los grados de industrialización que a continuación se presentan se calculan a través del porcentaje de participación que tienen los componentes industrializados dentro de todo el sistema que conforma una edificación completa.
- Esta clasificación se lleva a cabo tomando como referencia un parámetro esencial: el coste directo asociado a estos componentes industrializados en relación con el presupuesto total destinado a la ejecución material de la obra.
- La importancia de medir y clasificar los sistemas constructivos industrializados radica en su capacidad para mejorar la planificación financiera, promover la competencia en el mercado, fomentar colaboraciones estratégicas y garantizar la calidad y eficiencia de los proyectos. Estos beneficios no solo impactan positivamente en la construcción de edificios, sino que también impulsan el crecimiento y la sostenibilidad del sector en su conjunto.

## ¿POR QUÉ ES FUNDAMENTAL CONOCER EL GRADO DE INDUSTRIALIZACIÓN DE UN EDIFICIO?

- DISPONER DE UN PARÁMETRO OBJETIVO QUE FACILITE UNA **FINANCIACION AJUSTADA A LAS CARACTERÍSTICAS CONCRETAS DEL EDIFICIO Y DE LA OPERACIÓN INMOBILIARIA.**
- DISPONER DE UN PARAMETRO OBJETIVO QUE FACILITE LA **LIBRE CONCURRENCIA DE DIFERENTES SISTEMAS CONSTRUCTIVOS** EN LOS CONCURSOS DE LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS.
- DISPONER DE UN PARAMETRO OBJETIVO QUE FACILITE LAS **ESTRATEGIAS DE COLABORACIÓN PUBLICO PRIVADA QUE PERMITAN ASEGURAR LA DEMANDA ESTABLE DE COMPONENTES A LOS FABRICANTES.**
- FACILITAR LA **PRESCRIPCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO ÓPTIMO** EN FASES TEMPRANAS DE PROYECTO.
- FACILITAR LA **VALORACIÓN DEL EDIFICIO** DURANTE SU PROCESO DE CONSTRUCCIÓN, LA **GESTIÓN DE SU CALIDAD.**



## GRADO 0 - SISTEMA CONSTRUCTIVO TRADICIONAL O CONVENCIONAL.

### SISTEMAS Y COMPONENTES CON UN BAJO GRADO DE INDUSTRIALIZACIÓN.

Los sistemas constructivos convencionales también denominados tradicionales, precisan de una mayor carga de trabajo en el emplazamiento del edificio, y pese a que aparentemente no se produce una evolución tecnológica en sus procesos, lo cierto es que esta sí se produce, mejorándose los materiales, procesos, medios auxiliares y prestaciones en los edificios.

La industrialización sutil es el término empleado para describir la progresiva incorporación de mejoras en los procesos y el uso de elementos industrializados, que pese a tener normalmente un bajo grado de finalización, generan evidentes mejoras en la productividad en la construcción de edificios.

Ejemplos de este proceso los podemos encontrar en numerosas unidades constructivas, pero su bajo grado de finalización no supone cambios a nivel financiero en el flujo de caja de la promoción inmobiliaria. En esta clasificación de sistemas constructivos industrializados se considera que en el GRADO 0 la participación de los componentes industrializados es la mínima y necesaria para cumplir con el código técnico de edificación.



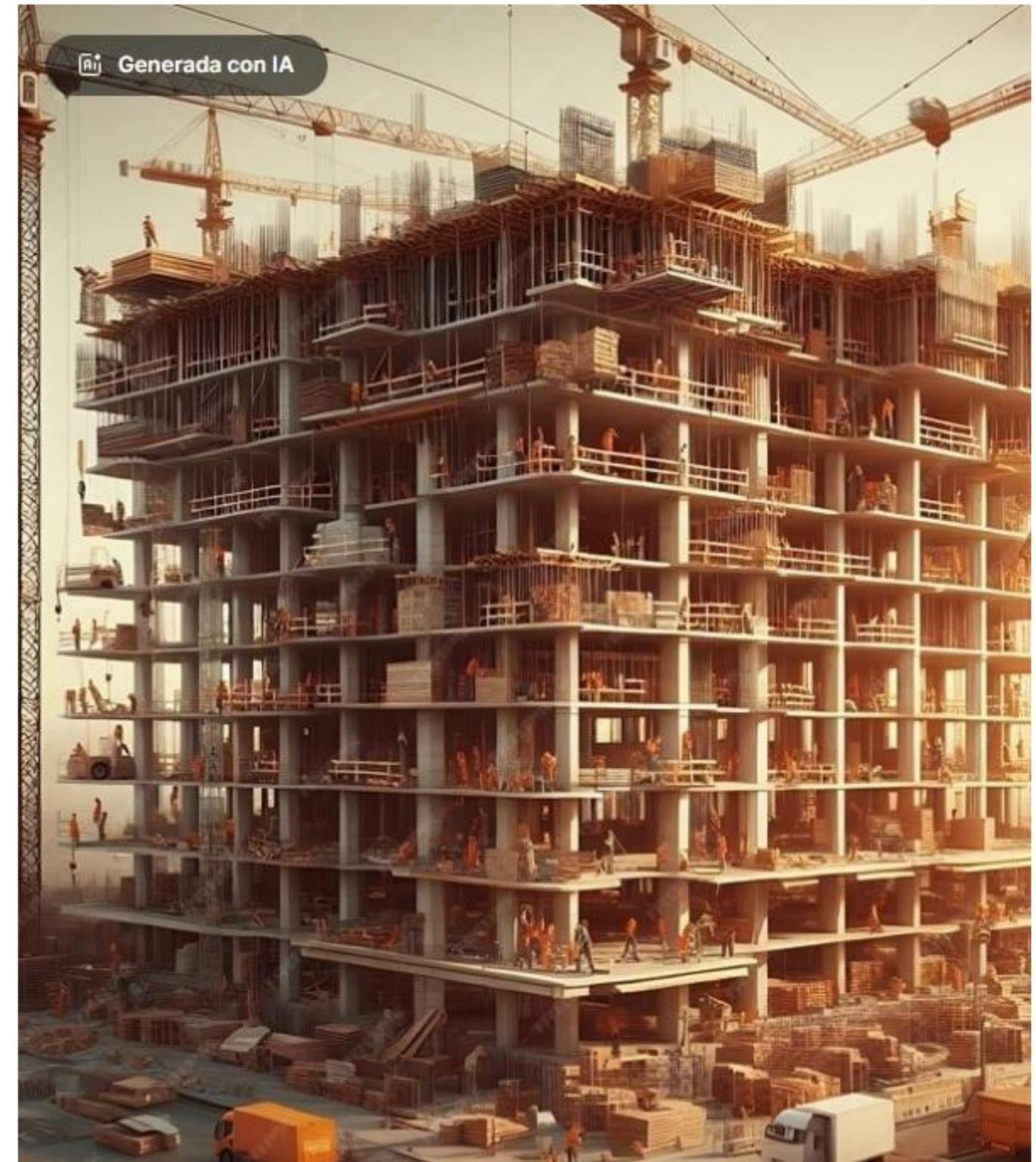
PAVIMENTOS.



CARPINTERIAS EXT.



CARPINTERIAS INT.



FLUJO DE CAJA CONVENCIONAL, LAS UNIDADES DE OBRA SE CONSTRUYEN IN SITU Y SE CERTIFICAN AL RECIBIR EL VISTO BUENO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

# GRADO 1- SISTEMA CONSTRUCTIVO CONVENCIONAL EN EL QUE SE IMPLEMENTAN MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS Y DIGITALIZACIÓN.



INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS PROCESOS, HERRAMIENTAS TIC, BUILDING INFORMATION MODELING.

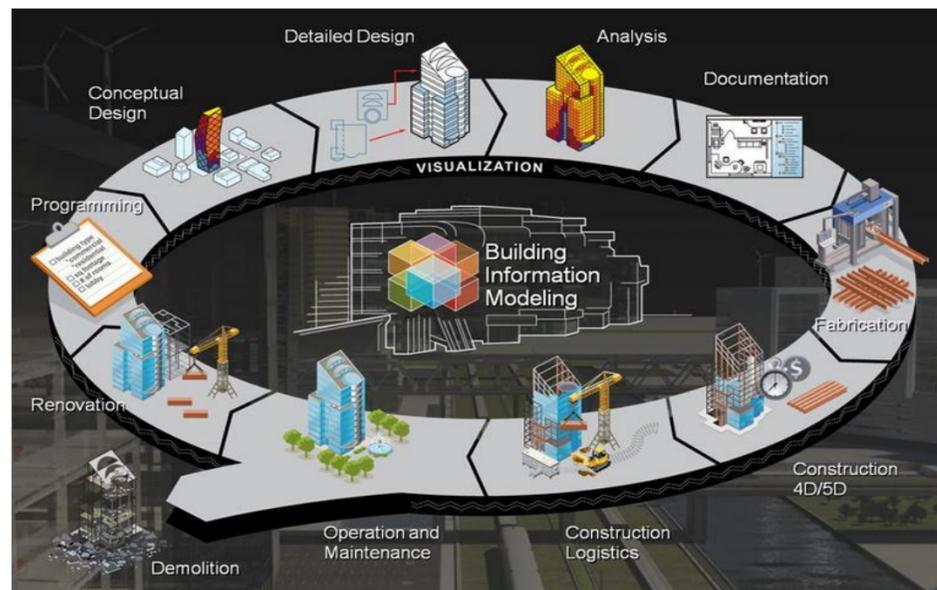
En el presente grado, los sistemas constructivos convencionales, además de ir progresivamente incorporando elementos y componentes industrializados, evolucionan incorporando procesos de digitalización como el BIM que permiten la optimización en la mejora de calidad, plazos y costes.

Asimismo, el uso de la metodología Lean Construction permite coordinar de forma óptima a los industriales que participan en el proyecto, generando reducciones de plazo y consecuentemente de coste, al reducirse las partidas de costes indirectos. Metodologías como el BIM y el Lean Construction permiten medir los resultados obtenidos en la construcción de los edificios y por tanto establecer procesos de mejora continua y evaluar el alcance de estas mejoras.

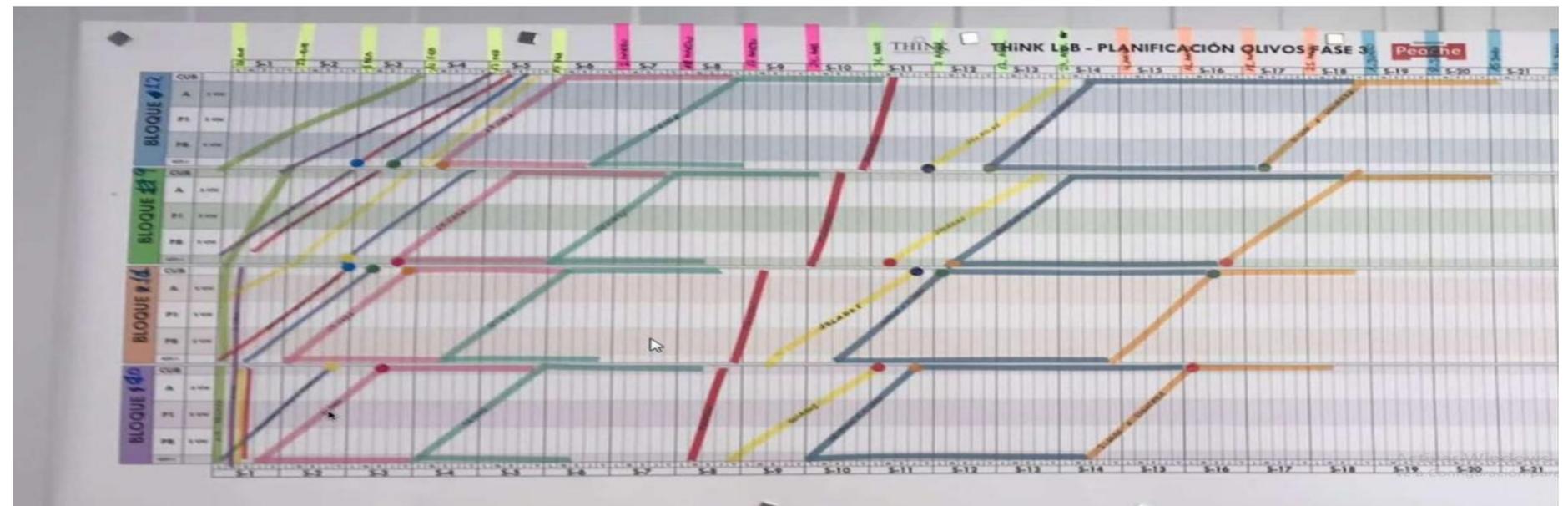
FLUJO DE CAJA CONVENCIONAL, LAS UNIDADES DE OBRA SE CONSTRUYEN IN SITU EN EL MOMENTO DE LA PLANIFICACION. SE OBSERVA UNA REDUCCION DE PLAZO DEL 10%.



AXIAL EL CAÑAVERAL/ MADRID – NEINOR HOMES/ACR.



BUILDING INFORMATION MODELING



LEAN CONSTRUCTION

## GRADO 2 - ESTRUCTURA CONVENCIONAL, BAÑOS INDUSTRIALIZADOS O CERRAMIENTOS, O CONJUNTO DE COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS DE BAJA CUANTIA ECONOMICA EN EL PEM (5-15% PEM)



Los sistemas constructivos convencionales evolucionan incorporando componentes industrializados más complejos tales como baños industrializados o paneles de cerramiento, con una mayor integración horizontal de procesos y oficios, y al tiempo que suponen notables mejoras en lo relativo a prestaciones, plazo de ejecución, y eficiencia en uso de materiales y procesos, implican cambios en los flujos de caja de la promoción inmobiliaria, al requerir los industriales responsables de estos componentes anticipos económicos para financiar su fabricación.

El grado 2 incluye proyectos en los que la estructura del edificio se construye de manera convencional, incorporando ya sea fachadas industrializadas o baños industrializados, o un conjunto de Componentes de bajo impacto económico en el costo total de construcción.

**SE OBSERVA QUE EL PESO DE LOS COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS OSCILA ENTRE UN 5 Y UN 15%.**

Características del Sistema	Ejemplos en el Mercado	Cuestiones Clave
Estructura Convencional Hormigón Armado. + Cerramiento Metalico/ Panel Sandwich.	Numerosos edificios de oficinas, de uso comercial, colegios.	Calidad final del producto y Sostenibilidad.
Estructura Convencional Hormigón Armado + Cerramiento de Madera, Entramado/ CLT.	Aedas Homes Valdebebas- Lignum Tech.	Calidad final del producto y Sostenibilidad.
Estructura Convencional Hormigón Armado + Cerramiento de Hormigón Prefabricado/ GRC.	148 viviendas sociales VPO en Carabanchel - Madrid/ Arata Isozaki. Ciudad de la Justicia en Córdoba/ Isolux Corsan. Edificio del Parque de Ingenieros en Madrid/ Inmoglacial- Avintia.	Calidad final del producto y Sostenibilidad.
Estructura Convencional Hormigón Armado + Baños Industrializados.	Numerosos Hospitales, Hoteles, Edificios de oficinas en altura, Residencias de ancianos y Residencias de estudiantes.	Calidad final de producto y <u>velocidad de ejecucion.</u>



HOSPITAL CLINICO VALENCIA- BUTECH.



AEDAS HOMES VALDEBEBAS- LIGNUM TECH.

## GRADO 3 - ESTRUCTURA CONVENCIONAL + INDUSTRIALIZACIÓN DE BAÑOS + CERRAMIENTOS (15-25% PEM)

### BAÑOS Y CERRAMIENTO INDUSTRIALIZADOS.

Los sistemas constructivos convencionales evolucionan incorporando componentes industrializados más complejos tales como baños industrializados y paneles de cerramiento. En el GRADO 3 se encuentran sistemas constructivos dotados de estructura de hormigón realizada de forma convencional y cerramientos y baños industrializados.

Conforme incrementa la participación de los componentes industrializados se hacen más evidentes las ventajas de su uso a nivel prestacional, prevención de riesgos, mejora en plazos de ejecución, sostenibilidad, al tiempo que incrementa su incidencia en el flujo de caja tanto a nivel de gestión de la construcción como en la gestión de la operación inmobiliaria.

**SE OBSERVA QUE EL PESO DE LOS COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS ESTÁ EN EL RANGO DE 15 - 25% DEL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL, LA PROPORCIÓN DE COMPONENTES YA TIENE UN IMPACTO A CONSIDERAR EN EL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.**

Características del Sistema	Proyectos	Cuestiones Clave
Estructura tradicional, fachada con base de Metal y Baños Industrializados.	Hospital Infanta Leonor- Madrid. Ampliacion Hospital 12 de Octubre/ Sacyr. Hospital Clinico de Valencia.	Velocidad de ejecucion, Flexibilidad arquitectonica, Calidad de acabados.
Estructura tradicional, fachada con base de Madera y Baños Industrializados.	Edificio Via Agora Madrid Rio/ Via Agora Edificio Via Agora Valdebebas/ Via Agora.	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción.
Estructura tradicional, fachada con base de Hormigón Prefabricado y	Proyecto Espai Natura/ Barcelona/ Neinor Homes.	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción, velocidad de



INFANTA LEONOR HOSPITAL /VILLA DE VALLECAS- MADRID.



VIA AGORA MADRID RIO/ MADRID – LIGNUM TECH.

## GRADO 4 - INDUSTRIALIZACIÓN DE ESTRUCTURA + CERRAMIENTOS (25-35% PEM)



### ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO INDUSTRIALIZADOS.

Los sistemas constructivos por componentes en los subsistemas estructura y cerramiento disponen de un alto grado de industrialización, se prescriben en edificios en los que reducir el plazo de ejecución supone una ventaja económica a considerar, valorándose la temprana puesta en carga del activo inmobiliario.

En la prescripción de estos sistemas se considera como un factor esencial la sensible mejora en los parámetros de sostenibilidad. Este tipo de sistemas constructivos son habituales en edificios residenciales con el objeto de ponerlos en alquiler, o ubicados en zonas con baja disponibilidad de mano de obra. Habrá que hacer una diferenciación en fachada si está terminada o no por el exterior.

**SE OBSERVA QUE EL PESO DE LOS COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS ES DEL ORDEN DE 25-35% DEL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL, LA PROPORCIÓN DE COMPONENTES YA TIENE UN IMPACTO A CONSIDERAR EN EL FLUJO DE EFECTIVO DEL PROYECTO.**

Características del Sistema	Proyectos	Cuestiones Clave
Estructura industrializada y fachada con base de Metal	Viviendas Unifamiliares - Stalart. Stay Torrejon Kronos Homes.	Velocidad de ejecución, Flexibilidad arquitectónica, Calidad de acabados.
Estructura y fachadas de Madera.	Edificio Tomas Breton- Woodea, Viviendas Unifamiliares Modulab.	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción.
Estructura y fachadas de Hormigón Prefabricado.	Poliseda Alcalá de Henares- Viguetas Navarras. Edificio Socrates- Gonsi-	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción, velocidad de



STAY TORREJON- MADRID/ KRONOS HOMES- ACR



TOMÁS BRETÓN BUILDING– MADRID/ WOODEA



POLISEDA- ALCALÁ DE HENARES- MADRID. /AEDASHOMES- VIGUETAS NAVARRAS.

## GRADO 5 - INDUSTRIALIZACIÓN DE ESTRUCTURA + CERRAMIENTOS + BAÑOS (35-50% PEM)



Los sistemas constructivos por componentes en los subsistemas estructura, cerramiento e instalaciones disponen de un alto grado de industrialización, son habitualmente prescritos en edificios en los que reducir el plazo de ejecución supone una ventaja económica, a consecuencia de la temprana puesta en carga del activo inmobiliario.

En la prescripción de estos sistemas se considera como un factor esencial la sensible mejora en los parámetros de sostenibilidad. Este tipo de sistemas constructivos son habituales en edificios con una alta densidad de valor tales como edificios de oficinas, hoteles, residencias de estudiantes, hospitales, residenciales dirigidos al mercado del alquiler, o ubicados en zonas con baja disponibilidad de mano de obra.

**SE OBSERVA QUE EL PESO DE LOS COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS ES DEL ORDEN DE 35 - 50% DEL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL. LA PROPORCIÓN DE COMPONENTES YA TIENE UN IMPACTO A CONSIDERAR EN EL FLUJO DE EFECTIVO DEL PROYECTO.**

Características del Sistema	Proyectos	Cuestiones Clave
Estructura industrializada y fachada con base de Metal	Residencia de Estudiantes Urbana Malaga- Afca Teccon.	Velocidad de ejecución, Flexibilidad arquitectónica, Calidad de acabados.
Estructura y fachadas de Madera.	Edificio Fioresta Alicante- 011H/ Aedas Homes.	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción.
Estructura y fachadas de Hormigón Prefabricado.	Hotel B&B en Tres Cantos Grupo Casais y ACR, Residencia de Estudiantes en Salamanca ACR/ Precon.	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción, velocidad de ejecución.



EDIFICIO FIORESTA ALICANTE/ AEDAS HOMES 011 H.



HOTEL B&B TRES CANTOS- GRUPO CASAIS - ACR.

## GRADO 6 - SISTEMAS POR COMPONENTES VOLUMÉTRICOS O 3D+3D (> 50% PEM)



### ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO E INSTALACIONES INDUSTRIALIZADAS.

Los sistemas constructivos por Componentes 3D o Volumétricos son aquellos con un mayor grado de industrialización, son habitualmente prescritos cuando el cliente/ promotor dispone de un reducido plazo de ejecución, o este plazo menor al convencional supone una ventaja competitiva importante ya que el activo inmobiliario puede comenzar a generar ingresos recurrentes. Este tipo de sistemas constructivos son habituales en edificios con una alta densidad de valor tales como centros de datos, subestaciones eléctricas, edificios de uso sanitario, edificios de uso terciario comercial hostelero, o edificios de uso educativo en los que se valora positivamente la posibilidad de realizar el montaje durante el periodo de vacaciones escolares.

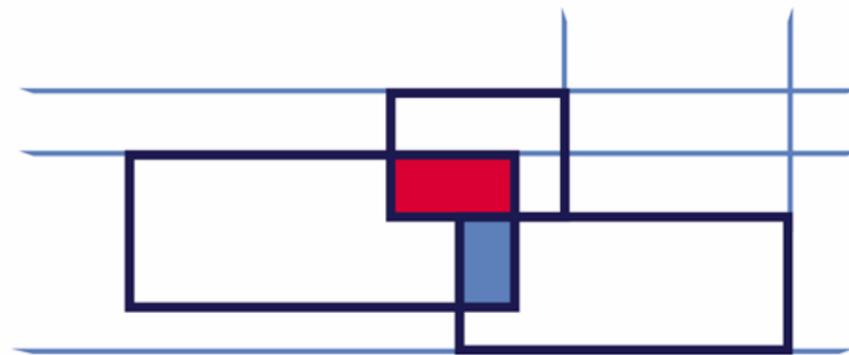
En el caso de la vivienda unifamiliar el uso de estos sistemas proporciona certeza en calidad y prestaciones, en mayor medida si estas se ubican en la gama superior, costes y plazos, especialmente en zonas geográficas con escasa mano de obra disponible .

**SE OBSERVA QUE EL PESO DE LOS COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS ES SUPERIOR AL 50% DEL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL. LA PROPORCIÓN DE COMPONENTES YA TIENE UN IMPACTO A CONSIDERAR EN EL FLUJO DE EFECTIVO DEL PROYECTO.**

Características del Sistema	Ejemplos en el Mercado	Cuestiones Clave
Estructura del Componente 3D de Hormigón.	Viviendas Unifamiliares/ Casas Homm.	Velocidad de ejecución, Calidad de acabados.
Estructura del Componente 3D de Madera.	Viviendas Unifamiliares/ Modulab.	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción.
Estructura del Componente 3D con Metal.	Residencia futbolistas Real Madrid-Valdebebas/ Modultec. Viviendas Unifamiliares/ Casas Inhaus. Ampliaciones de	Calidad de acabados, sostenibilidad en el proceso de construcción, velocidad de



VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y EDIFICACIÓN EN ALTURA ZERO HOUSING.



**CLÚSTER**  
**DE LA EDIFICACIÓN**

[www.clusteredificacion.com](http://www.clusteredificacion.com)