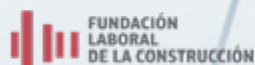


# Industria offsite-hacia la innovación en la sostenibilidad del sector de la construcción

2022-1-ES01-KA220-VET-000087862



Entidad asociada



El proyecto BuildOffsiteEU está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El contenido de esta comunicación es responsabilidad exclusiva de la Fundación Laboral de la Construcción y ni la Comisión Europea, ni el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

# **FACT SHEET**

# TÉRMINOS Y DEFINICIONES

## Construcción industrializada:

Proceso organizativo y productivo que se sirve de la prefabricación y la modulación como herramienta.

## Construcción modular:

Tipo específico de construcción prefabricada en la que los edificios se construyen utilizando módulos o unidades estandarizados y prediseñados.

## Eficiencia energética del edificio:

Cantidad de energía calculada o medida que se necesita para satisfacer la demanda de energía asociada a un uso normal del edificio, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en la calefacción, la refrigeración, la ventilación, el calentamiento del agua y la iluminación. Fuente: Directiva 2010/31/UE.

## Huella ambiental:

Medida del impacto ambiental que genera un producto o servicio a lo largo de su ciclo de vida.



## Junta húmeda:

Uso de pastas y morteros para unir materiales y componentes constructivos.

## Junta seca:

Uso de anclajes, pasadores y tornillería para unir materiales y componentes constructivos.

## Prefabricación:

Proceso de producción de elementos constructivos y/o sistemas previamente a la ejecución de la obra in situ (off-site), que luego se incorporarán a la misma mediante un conjunto de operaciones denominadas puesta en obra.

## Unidad industrializada bidimensional (2D):

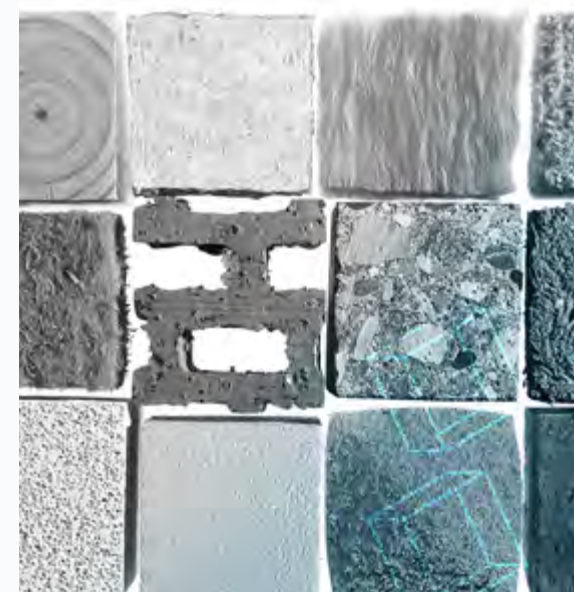
Unidad que define un plano. Es portante cuando forma parte de la estructura del edificio y no portante cuando es independiente de ella, y pertenece al cerramiento exterior o es una partición. Elementos de este tipo: paneles de fachada o cubierta, forjados, particiones, etc.

## Unidad industrializada unidimensional:

Unidad sencilla que se fabrica en naves o talleres y se une con el resto de los elementos mediante junta seca. Elementos de este tipo son vigas, pilares, tuberías, canaletas, etc.

## Unidad industrializada tridimensional (3D) o modular:







Resultado del montaje en fábrica de soluciones unidimensionales y bidimensionales. Requiere menos acabados internos y remates que la unidad 2D. Elementos de este tipo: una habitación entera o parte de una habitación, baños, cocinas, viviendas completas.



# DIFERENCIAS ENTRE ONSITE Y OFFSITE

## Tradicional

## Industrializada

 Diseño	Personalización y singularidad. Modificable en obra	Diseño de unidades repetidas para ser ensambladas en obra. Estandarización del proyecto
 Agentes	Trabajo individualizado	Trabajo colaborativo
 Mano de obra	Flujo constante de subcontratas. Rotación de operarios. Trabajos temporales poco especializados	Empresas colaboradoras habituales. Escasa rotación de operarios, estabilidad laboral
 Procedimientos	Trabajo manual en obra. Unión de elementos y componentes mediante junta húmeda	Construcción de unidades en fábrica que se ensamblan en obra mediante junta seca
 Calidad	Depende de la dirección de obra y la profesionalidad de los oficios	La calidad se verifica en fábrica bajo control cualificado
 Plazos	Variables según las condiciones climáticas y la coordinación de oficios	Optimizados, sin las variables del modelo tradicional
 Costes	Posibles sobrecostes por demoras	Reducción de coste en mano de obra
 Sostenibilidad	Mayor generación de residuos y de uso de agua y energía	Optimización de materias primas y agua, minimización de residuos



# FASES DE LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

Procesos de la construcción offsite



## 1 Inicio y planificación del proyecto

- Definición de los requisitos del cliente y términos de referencia.
- Diseño y análisis de costes en comparación con el método de construcción tradicional.

## 2 Diseño y documentación



- Creación de planos de diseño detallados para elementos prefabricados.
- Preparación de planos de taller para su ejecución en la planta de producción.
- Preparación de documentación de taller y planos de instalación.



## 3 Producción y fabricación

- Adquisición de materiales de construcción para la fabricación.
- Fabricación de módulos o elementos prefabricados en la planta de producción.
- Aplicación de procesos de control de calidad (CC), marcado y trazabilidad.

## 4 Transporte y montaje



- Carga de módulos prefabricados en los medios de transporte adecuados.
- Transporte o entrega de módulos en la obra.
- Montaje en obra de elementos prefabricados

## 5 Instalación y acabado



- Instalación de módulos prefabricados según el plan de instalación.
- Supervisión de la instalación para garantizar precisión y calidad.
- Finalización de los acabados e integración con los componentes en la obra.

## 6 Control de calidad y conformidad

- Creación de modelos de muestra para revisión y aprobación del cliente.
- Comprobación y aprobación del modelo de muestra por parte del cliente.



## 7 Uso, mantenimiento y vida útil

- Utilización del edificio o componente construido según se ha planificado.
- Mantenimiento regular para garantizar la duración y el rendimiento del activo.
- Posibilidad de reparación o sustitución en caso necesario.

## Consideraciones sobre el final de la vida útil del activo

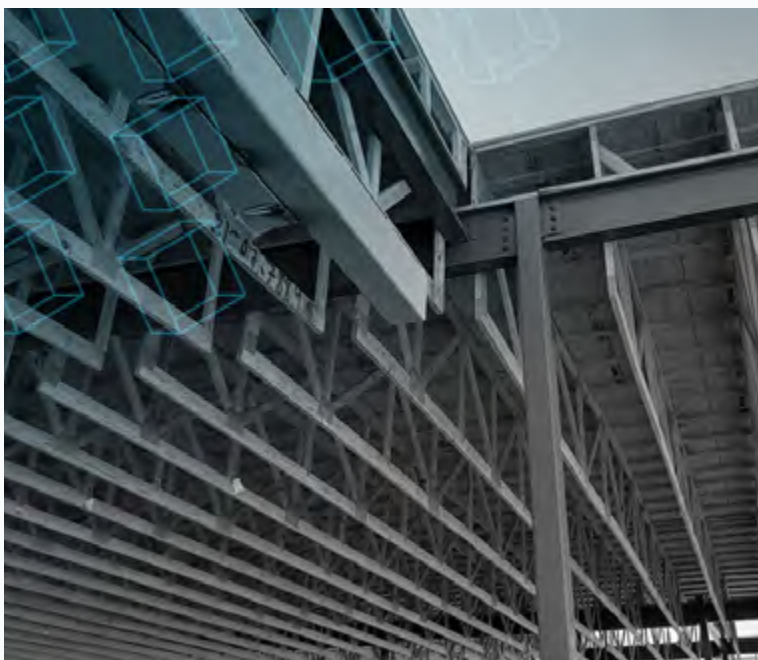
Planes de reciclaje o eliminación de los elementos prefabricados al final de su ciclo de vida





# SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

En función del grado de compatibilidad de los elementos con las unidades de los sistemas producidos por otros fabricantes:



🏠 **Industrialización cerrada.**

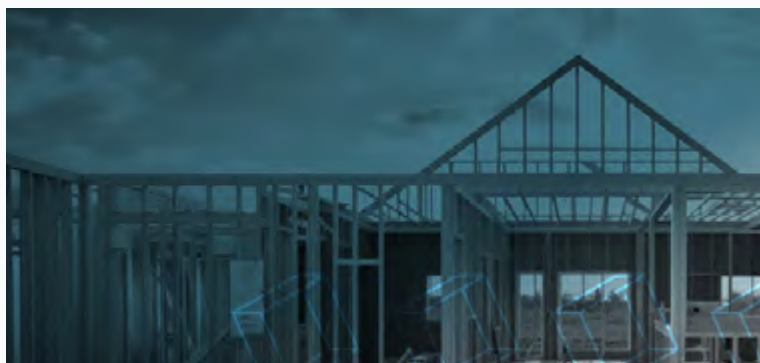
Todos los elementos están producidos por un mismo fabricante que se encarga del ensamblaje y del acabado final. Estos elementos no pueden ensamblarse y/o combinarse con elementos de otros fabricantes.

🏠 **Industrialización abierta o por componentes compatibles.**

Las unidades son compatibles con los elementos de otros fabricantes y se pueden combinar en obra, permitiendo integrar elementos de la construcción tradicional. Elementos de diversos materiales (desde aleaciones ligeras hasta hormigón).

🏠 **Soluciones híbridas.**

Combinan la construcción tradicional con la industrializada de todo tipo de unidades. Proceso de fabricación más complejo y con mayor necesidad de coordinación.



## Según el tipo de construcción y el elemento que se industrialice, 7 Métodos Modernos de Construcción (MMC)



1

Sistemas estructurales primarios 3D. Vivienda unifamiliar.

2

Sistemas estructurales primarios 2D.

3

Componentes estructurales primarios no sistematizados.

4

Componentes aditivos. Se hace en obra, con poco índice de industrialización.

5

Componentes y subcomponentes no estructurales. Prefabricados de componentes y subcomponentes no estructurales. Son elementos aislados que forman parte de los distintos sistemas.

6

Productos sustitutivos tradicionales. Utilizar materiales prefabricados que sustituyen a materiales tradicionales (o en formato más grande).

7

Procesos sustitutivos tradicionales. Llevar la digitalización a la obra: llevar un robot a poner ladrillos a la obra, uso de tabletas con RA y RV para ver instalaciones en la obra, uso de exoesqueletos, etc.



## Cuando los elementos de los distintos sistemas y métodos se hacen fuera de la obra:



- 🏠 **Sistemas estructurales prefabricados:** fabricación de sistemas estructurales prefabricados, que incluyen componentes como pilares, vigas y cerchas, elaborados meticulosamente fuera de la obra y posteriormente transportados al lugar designado para su montaje. Se reduce significativamente la necesidad de encofrados y hormigonado in situ.
- 🏠 **Sistemas de hormigón ligero:** elaboración de elementos prefabricados de hormigón ligero utilizando áridos ligeros, como arcilla expandida o bolas de poliestireno, para reducir el peso de los elementos de hormigón. Son especialmente adecuados para la construcción de edificios de varias plantas en los que se desea una carga menor.
- 🏠 **Sistemas de construcción en madera:** utilizan componentes de madera prefabricados, como paneles, vigas y marcos, que se fabrican fuera de las instalaciones y se montan in situ. La construcción en madera ofrece ventajas en términos de sostenibilidad y puede transmitir una estética cálida y natural.
- 🏠 **Sistemas panelados:** prefabricación de los componentes del edificio (paredes, suelos y tejados), se en fábricas en forma de paneles. Después se transportan a la obra y se ensamblan para crear la estructura, ofreciendo un alto grado de personalización y adaptabilidad.
- 🏠 **Sistemas de fachada:** los sistemas de fachada prefabricados, incluidos los muros cortina y los revestimientos, pueden fabricarse fuera de la obra con gran precisión. Permite mejorar la estética y el rendimiento de los edificios, al tiempo que se reduce la necesidad de extensos acabados en obra..
- 🏠 **Sistemas mixtos de construcción modular sobre un podio:** la construcción en podio, comúnmente utilizada en urbanizaciones de uso mixto, consiste en construir la planta baja o los niveles inferiores con métodos tradicionales y utilizar la construcción offsite para los niveles superiores. Este enfoque optimiza el uso del espacio y las técnicas de construcción.
- 🏠 **Sistemas Flat-Pack:** fabricación de componentes de construcción en piezas planas que puedan transportarse y montarse fácilmente en obra. Especialmente adecuado para estructuras ligeras.
- 🏠 **Sistemas híbridos:** combinan la construcción on site y a pie de obra, combinan la construcción fuera y a pie de obra. Algunas partes del edificio pueden construirse tradicionalmente en obra, mientras que otras se prefabrican fuera, ofreciendo equilibrio entre eficiencia, adaptabilidad y calidad de construcción.

HOME

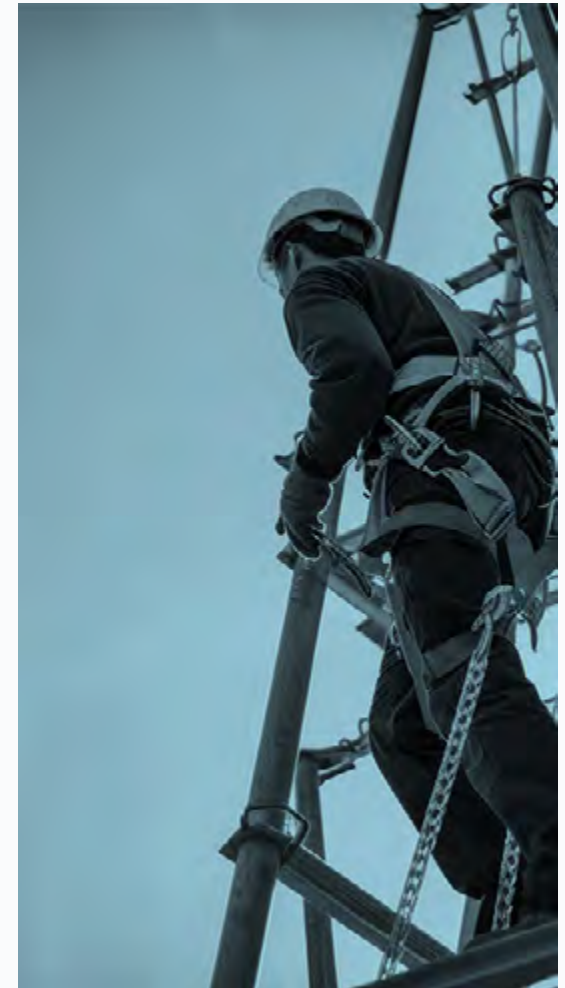


IMPACTOS

# Personas

- 🏠 **Reducción de los plazos de construcción:** la construcción modular acorta significativamente los plazos de finalización de los proyectos, proporcionando un acceso más rápido a viviendas y edificios.
- 🏠 **Menos molestias y ruido:** al trasladar las actividades de construcción a las fábricas, disminuyen el ruido y las molestias en las zonas cercanas a la obra, lo que mejora la calidad de vida de residentes y trabajadores.
- 🏠 **Personalización y flexibilidad:** la construcción modular ofrece una mayor personalización y flexibilidad en el diseño de interiores, permitiendo crear entornos a medida que se ajustan a las necesidades y preferencias individuales de los clientes.
- 🏠 **Calidad de los materiales y confort:** los edificios industrializados presumen de una calidad de materiales y un confort superiores a los de la construcción tradicional, ofreciendo un mayor valor.
- 🏠 **Comunicación racionalizada del proyecto:** la construcción fuera de la obra implica una planificación y coordinación precisas en cada fase, conduciendo a una comunicación más clara entre las partes interesadas en el proyecto. Los procesos estandarizados y la documentación detallada mejoran la colaboración y garantizan que todos los implicados estén alineados con los objetivos del proyecto.

- 🏠 **Entorno y condiciones de trabajo más seguros:** al trasladar muchas actividades de construcción a las fábricas, se minimizan los riesgos asociados al trabajo en la obra, se mejora la seguridad de los trabajadores y se reducen los incidentes en las obras. La producción en un entorno industrial genera condiciones más seguras y reduce los accidentes.
- 🏠 **Desempeño de mano de obra cualificada:** la construcción fuera de obra requiere un conjunto diferente de competencias en comparación con la construcción tradicional en obra. Ofrece la oportunidad de emplear mano de obra con diferente nivel de cualificación en un entorno fabril, atrayendo a diferentes perfiles profesionales a la industria de la construcción.





# Medio ambiente



## 🏠 Reducción de residuos:

La eficiencia de los procesos de producción en la construcción modular permite gestionar mejor los recursos y reducir la cantidad de residuos de materiales de construcción.

## 🏠 Menores emisiones de CO2

La construcción industrializada reduce el tiempo y el uso de recursos en la obra, contribuyendo a reducir las emisiones de CO2 asociadas a las actividades de construcción.

## 🏠 Recuperabilidad:

Los módulos prefabricados son reciclables o reutilizables, fomentando la eficiencia de los recursos y la sostenibilidad.



## 🏠 Eficiencia energética

La construcción modular enfatiza la eficiencia energética, alineándose con la normativa de edificios de consumo casi nulo.

## 🏠 Materiales sostenibles

Los procesos y materiales innovadores dan prioridad a los temas medioambientales, lo que se traduce en edificios ecológicos y sostenibles.

## 🏠 Sostenibilidad y reutilización

La construcción offsite se alinea con las prácticas de construcción sostenible. Al optimizar el uso de materiales, reducir los residuos y minimizar el consumo de energía y agua durante el proceso de fabricación, contribuye a reducir la huella medioambiental; y la capacidad de desmontar y reutilizar elementos prefabricados en otros proyectos promueve una economía circular y minimiza los residuos relacionados con la construcción.



# Industria de la construcción

- 🏠 **Ausencia o reducción de la dependencia de las condiciones meteorológicas:** la construcción industrializada no depende de las condiciones meteorológicas, minimizando los retrasos del proyecto debidos a las condiciones adversas, que, en ocasiones, pueden afectar a la construcción tradicional.
- 🏠 **Mejora de la calidad de los edificios:** la construcción fuera de obra facilita la producción de elementos prefabricados en condiciones controladas dentro de instalaciones de elaboración especializadas, permitiendo un mejor control de calidad, garantizando que los componentes del edificio cumplen normas estrictas. El edificio terminado presenta una mayor calidad y rendimiento general, mejorando la satisfacción de los ocupantes y la durabilidad a largo plazo.
- 🏠 **Fabricación eficiente:** el montaje de módulos prefabricados en fábricas es más eficiente, con menos residuos y mejor gestión de los recursos.
- 🏠 **Ahorro de costes y tiempo:** la planificación y preparación minuciosas en la construcción fuera de obra contribuyen a reducir los costes imprevistos y los cambios durante la ejecución, reduciendo la probabilidad de costosos retrasos y sobrecostes presupuestarios. Los plazos de construcción más cortos debidos al montaje más rápido de los elementos prefabricados suponen un ahorro de tiempo, permitiendo una finalización más rápida del proyecto y un ahorro potencial de costes, aumentando la rentabilidad de los proyecto.
- 🏠 **Mayor valor del edificio:** los edificios industrializados conservan un mayor valor gracias a la calidad y reciclabilidad de los materiales, contribuyendo a incrementar su valor a largo plazo.
- 🏠 **Confort acústico certificado:** la construcción industrializada produce edificios con confort acústico y eficiencia energética garantizados, cumpliendo la normativa vigente.
- 🏠 **Rendimiento energético optimizado:** los edificios residenciales y comerciales industrializados presentan un rendimiento energético superior.
- 🏠 **Construcción planificada y eficiente:** la construcción fuera de la obra implica planificación y preparación detalladas antes de que comience la construcción. El proyecto se define hasta el último detalle, permitiendo un enfoque más sistemático y organizado del proceso constructivo. El resultado es reducción de los residuos, uso eficiente de los materiales y optimización de los procesos de construcción, lo que se traduce en un proyecto mejor pensado y ejecutado.
- 🏠 **Integración de tecnología innovadora:** la construcción fuera de la obra fomenta la integración de tecnologías avanzadas y la automatización en el proceso de fabricación. Esta innovación tecnológica puede redundar en una mayor precisión, coherencia y eficiencia de los componentes del edificio.



2022-1-ES01-KA220-VET-000087862



FUNDACIÓN  
LABORAL  
DE LA CONSTRUCCIÓN



Gospodarska  
zbornica  
Slovenije  
Zbornica gradbenih in  
inženjerskih strokovnjakov



Entidad asociada



Cofinanciado por  
la Unión Europea

El proyecto BuildOffsiteEU está cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea. El contenido de esta comunicación es responsabilidad exclusiva de la Fundación Laboral de la Construcción y ni la Comisión Europea, ni el Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE) son responsables del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.