

# GLOSARIO

## DOCUMENTO INDUSTRIALIZACIÓN EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA



Plataforma Tecnológica Española  
de Construcción

**tecnal:a**

MEMBER OF BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**emmemme**  
modular construction system

**CAI**

HUB&LAB de Construcción  
Avanzada e Industrializada  
de la provincia de Cádiz by Faec)



Colaboradores:





# ÍNDICE

<b>0.</b>	3
<b>A.</b>	3
<b>B.</b>	5
<b>C.</b>	5
<b>D.</b>	11
<b>E.</b>	12
<b>F.</b>	12
<b>G.</b>	13
<b>I.</b>	14
<b>L.</b>	15
<b>M.</b>	16
<b>N.</b>	17
<b>P.</b>	17
<b>R.</b>	20
<b>S.</b>	21
<b>T.</b>	22



## O.

### 2D+2D Sistema

Sistema constructivo industrializado basado en la fabricación de componentes bidimensionales (2D), cuya geometría se caracteriza por tener dos dimensiones significativamente superiores a la tercera. Estos elementos, como muros de carga y arriostrantes en madera, steel frame u hormigón prefabricado, se ensamblan en el sitio de obra para conformar una estructura completa. Este enfoque permite optimizar tiempos de ejecución, facilitar el transporte y ofrecer flexibilidad en el diseño mediante la integración de paneles prefabricados.

### 3D+3D sistema

Sistema de construcción industrializada que utiliza componentes volumétricos (3D) completos, como habitaciones, baños, o secciones estructurales, que se fabrican y ensamblan en un entorno controlado. Estos componentes se transportan al sitio de la obra y se combinan entre sí para formar edificios completos. Este enfoque destaca por su alta precisión, reducción significativa de los tiempos de construcción, y capacidad de estandarización, garantizando calidad y sostenibilidad en los proyectos.

## A.

### Acústica

El aislamiento acústico es la capacidad de reducir la transmisión de ruido que tienen los elementos constructivos. En un edificio, el aislamiento acústico es la reducción de la transmisión de ruido que se presenta entre recintos y con el exterior, la cual depende de las prestaciones acústicas de los elementos constructivos que conforman los recintos (elemento separador y adyacentes), la forma de unión entre dichos elementos constructivos (paredes, forjados, fachadas...) ya que hay que considerar las transmisiones acústicas indirectas a través de las juntas de unión, y otros factores como la geometría de los recintos.

Existen dos tipos de aislamiento: a ruido aéreo, que se propaga por el aire (voces, música...) y a ruido de impactos, que se propaga por la estructura (pisadas, arrastres de muebles...).

El aislamiento acústico de los elementos constructivos se mide en laboratorio y el aislamiento entre recintos de un edificio o con el exterior se mide in situ. Los requisitos normativos se establecen para el edificio (aislamiento in situ).

En los edificios también hay que controlar los niveles sonoros generados por las instalaciones, así como el acondicionamiento acústico interior de algunos tipos de recintos como, por ejemplo: aulas, comedores, salas de conferencias, auditorios...

### Análisis del Ciclo de Vida (ACV)

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es una metodología sistemática utilizada para evaluar los impactos ambientales asociados con todas las etapas del ciclo de vida de un producto, proceso o servicio. En el sector de la construcción, el ACV examina desde la extracción de materias primas, fabricación de materiales, transporte, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento, hasta la disposición final o reciclaje de los materiales.

El objetivo principal del ACV es identificar y cuantificar las entradas (recursos, energía) y salidas (emisiones, residuos) en cada etapa, para comprender su huella ambiental y optimizar el diseño y las decisiones estratégicas hacia prácticas más sostenibles.

El ACV se estructura generalmente en cuatro fases principales:

1. **Definición de objetivos y alcance:** Establece los límites del análisis y su propósito específico.
2. **Inventario de ciclo de vida (ICV):** Recolecta datos sobre los recursos utilizados y las emisiones generadas.
3. **Evaluación de impactos:** Analiza los efectos ambientales derivados del inventario (e.g., calentamiento global, consumo de agua).
4. **Interpretación:** Proporciona conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados.

El ACV es ampliamente reconocido como una herramienta clave para la construcción sostenible, permitiendo reducir el impacto ambiental y fomentar la economía circular en proyectos constructivos.

## Arquitectura Industrializada

Es un proceso de diseño y construcción que aplica principios de la producción industrial para optimizar la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad. Puede implicar tanto la estandarización de componentes y el uso de sistemas prefabricados, como otras técnicas de fabricación aditiva que permiten gran flexibilidad en los diseños y adaptación precisa a las necesidades particulares de cada proyecto. Esta metodología integra tecnologías avanzadas que reducen los tiempos de ejecución, los costos y los errores durante el proceso constructivo, mientras que proporciona un mayor control sobre los recursos y facilita la personalización de los proyectos sin comprometer la eficiencia.

## Arquitectura modular

Enfoque de diseño y construcción basado en la creación de módulos estandarizados y autónomos que se ensamblan para formar estructuras completas. Los módulos, fabricados en entornos controlados fuera del sitio, se transportan y ensamblan en la ubicación final, garantizando precisión, rapidez en la ejecución y facilidad de mantenimiento. Este sistema es ampliamente utilizado por su versatilidad, capacidad de personalización y minimización del impacto ambiental.

## Automatización

La automatización en la construcción **industrializada** se refiere a la implementación de tecnologías avanzadas para optimizar, sistematizar y controlar los procesos de diseño, fabricación y ensamblaje de elementos constructivos de manera eficiente y repetitiva. Involucra el uso de sistemas digitales, robótica, inteligencia artificial (IA) e Internet de las Cosas (IoT) para mejorar la productividad, la calidad y la sostenibilidad en la edificación.

### Características principales:

- **Integración digital:** Uso de herramientas como BIM y software de gestión para la planificación y el control de producción.
- **Sistemas automatizados de fabricación:** Aplicación de maquinaria y procesos robotizados para la producción estandarizada de elementos modulares o prefabricados.
- **Monitorización y control en tiempo real:** Implementación de sensores y sistemas ciberfísicos que permiten la supervisión y ajuste de procesos en tiempo real.
- **Optimización de recursos:** Reducción de desperdicios y mejora en la eficiencia energética mediante procesos automatizados.
- **Seguridad y ergonomía:** Minimización del riesgo laboral al reducir la intervención humana en tareas repetitivas o de alta peligrosidad.

## B.

### ••• BIM

Metodología de trabajo colaborativa que centraliza toda la información de un proyecto de construcción en un modelo digital tridimensional. BIM permite gestionar el ciclo de vida completo de una edificación o infraestructura, desde su diseño y construcción hasta su mantenimiento y eventual demolición. Este enfoque mejora la coordinación entre disciplinas, reduce errores, optimiza recursos y facilita la toma de decisiones basadas en datos precisos y actualizados.

### ••• BREEAM

BREEAM es un sistema de evaluación de la sostenibilidad de los edificios, desarrollado por el Building Research Establishment (BRE) en el Reino Unido en 1990. Su objetivo principal es fomentar la construcción sostenible mediante la evaluación de aspectos como eficiencia energética, gestión del agua, uso de materiales sostenibles, calidad del aire interior, gestión de residuos y el impacto de la construcción en el entorno natural.

**¿Cómo funciona BREEAM?** Para obtener el certificado, un asesor registrado evalúa el proyecto en varias etapas:

1. Registro y pre-evaluación del proyecto.
2. Estrategia para alcanzar los objetivos de sostenibilidad.
3. Certificado provisional tras la evaluación del edificio.
4. Certificado final tras la construcción y verificación.

La calificación del edificio depende de las puntuaciones en diferentes categorías y puede clasificarse como: sin clasificar, correcto, bueno, muy bueno, excelente o excepcional.

#### Tipos de certificados BREEAM:

- **Urbanismo:** Proyectos urbanísticos en fases iniciales.
- **Vivienda:** Edificios residenciales nuevos o rehabilitados.
- **Nueva construcción:** Edificios no residenciales de obra nueva o acondicionados.
- **A medida:** Proyectos no cubiertos por otros esquemas.
- **En uso:** Edificios existentes con más de dos años de antigüedad.

## C.

### ••• Cabina

En la construcción industrializada, el término cabina se refiere a un componente industrializado dentro de la categoría de los componentes volumétricos o 3d, que por su proceso de construcción podría considerarse un 3d wagen o vagón pero por su tamaño se asemeja a una cápsula.

**Interes:** [https://www.researchgate.net/publication/331363553\\_Vocabulario\\_para\\_aparejos-3D\\_sistemas\\_de\\_construccion\\_con\\_componentes-3D\\_3D-bonding\\_vocabulary\\_building\\_systems\\_with\\_3D-components](https://www.researchgate.net/publication/331363553_Vocabulario_para_aparejos-3D_sistemas_de_construccion_con_componentes-3D_3D-bonding_vocabulary_building_systems_with_3D-components)

“Mediterranean solidity” far away from the “pre-a-porter”. Habitat’67 was built using big 3D-units of reinforced concrete, direct influence from the URSS mass-housing construction. Reinforced concrete is an economic material but, due to its weight, difficult to be transported efficiently (except by the “Five year plans” of Politburo). The energy required to transport and to place the concrete 3D-units at site is only possible under an economy of these characteristics).

Then, until finish the 80s this kind of making architecture is not recognized at World level in the Lloyd’s of London, and all the statements of its precedents are reflected on the facilities towers and services of this exemplar building. It is easy to identify the capsules and cranes from Archigram or the stainless steel from the Dymaxion on the Lloyd’s 3D-units, raising it level after level. Influences finish at this point and the cultural acknowledgment of the 3D-components’ serial production starts being possible and applied to any opportunity without distinction of use or purpose.

Schools, hospitals, laboratories and hotels embrace the serial production during the last decades (even we can find it in housing sometimes) and it travels around the EU from one country to another. The Lloyd’s of London building proofs that this language, often used regrettably in emergencies and precariousness occasions, can also be incorporated to the world of the symbolism and meaning in a positive way.

At last, the big series produced for the industrialized construction are manufactured like cars and by the same companies who produce them, as RB. Fuller previously announced. This is exactly what happened in Japan during the 90s and nowadays more than 70% of the detached houses in this country are produced in that way (Toyota is one of the most known brands in the detached housing market from 1992).

In last 20 years, many architects have approach and played with this field, but often in punctual manner, with some discoveries, and looking sometimes like risk challenges or trivial tries.

Meanwhile, 3D-components massive production is managed by corresponding systems engineers into each factory, and it doesn’t become automatically into architecture while it is used with other purposes.

It is in this confused and exotic context in development, it looks convenient and necessary to try clarifying in a short way the kinds of available products already in used, and the possibilities that they can bring to architectural applications.

### III. POSSIBLE TAXONOMY

The purpose of the present analyze is to name and identify the 3D-components that nowadays can be found in the market, and then it is possible to compare them by setting down the advantages and disadvantages of each one depending on their

programs, use and spaces. Initially, it can be determined 3 big groups:

3D-wagen /// 3D-pod /// 3D-compact

They can be defined as follows:

#### A. 3D-wagen (fig.2)

They are 3D-components totally equipped in a parallelepipedal shape and proportion, elongated and easy to be transported.

Their structure is based on the edges of their geometry and it is made of light materials. The rest of pieces are standard pieces already found on the market (panels, frames, facilities etc).

Cross section of the unit usually depends on the international gauge of good’s transportation. Therefore, the measures are standard within an extended area of circulation.

3D-wagen units can be attached on the three spatial directions and can set up multiple spaces extracting common parts of the skin between two units.

This mean that different spaces can be generated adding units or doing a correct subdivision of the space to get bigger spaces.

These units are usually incorrectly associated with shipping containers normally used on ports due to their characteristics. Although they have many things in common, like their fabrication process and their dimensions, the services each product offers are very different.

The structure from the shipping container is prepared to support big weights but not necessarily the 3D-wagen’s one for architecture. The external enclosure for the first one just need to protect but the second’s one needs also to be equipped for comfort (isolation, waterproofing, facilities etc.). So, a shipping container can be reused as a 3D-wagen, but a 3D-wagen offers different benefits due to a totally different process of fabrication.

#### B. 3D-pod (fig.3)

These are 3D components totally equipped and adapted to the purpose they are designed for.

Size is usually smaller than the 3D-wagen’s due to the specialization and adjusts to the different functions it contains.

That specialization leads to a strong ergonomic design in the interior.

It can be said that the pod suits the idea of a case (for example, violin’s case) and, on the other hand, the wagens match with the idea of a container (a neutral case for different contents).

The material fabrication of the pods (capsules) is usually continuous along the skin as a helmet: structure and enclosure go together. This shell is made by molding or cold stamping over the used material (stainless steel, reinforced PVC, GRP, synthetic materials etc). The full pod is made of two or more pieces that once joined shape the complete shell.

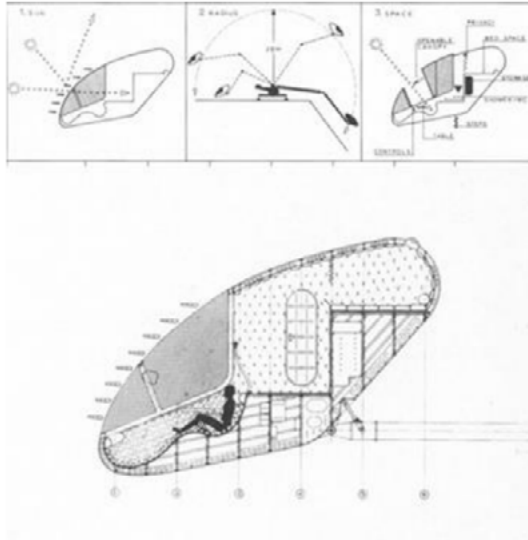


Fig. 3. Peanut FS [autonomy pod].

During shell's molding operation it can be included the installation of the special appliances that the pod will need in its interior: pipes, shelves, counter, etc.

The election of the inner function program implies the spatial release of the adjacent spaces to which it complements. This provoke that one or several pods in group do not respond in a very adequate architectural manner from the spatial point of view. A sequence of very specialized spaces results on a submarine, bunker, igloo, etc.

C. 3D-compact (fig.4)

These components can be defined as "furniture-appliance", able to easily transport technology and able to change the nature of the space where they step into.

The background theory of these components is based on the same reasons than the ones needed to understand work spaces inside the office towers from the XXth Century. Their shapes and technology depend on the use they support washing, working, rest, cooking, etc.

IV. ASSEMBLE AND SYSTEMS FOR 3D-WAGEN UNITS (3D BONDS)

Once established the main differences between this three groups of 3D-components, we can focus on each of them individually. The 3D-wagen has different kinds of assembling depending on the shape of space and advantages we need. The registered and more used types of assembly systems are the following ones:

*stacked // plug-in // inside // in-between // deployed // isolate.*

These types are defined and illustrated bellow with some highlighted examples of architecture extracted from dB alFA-G.100 research.

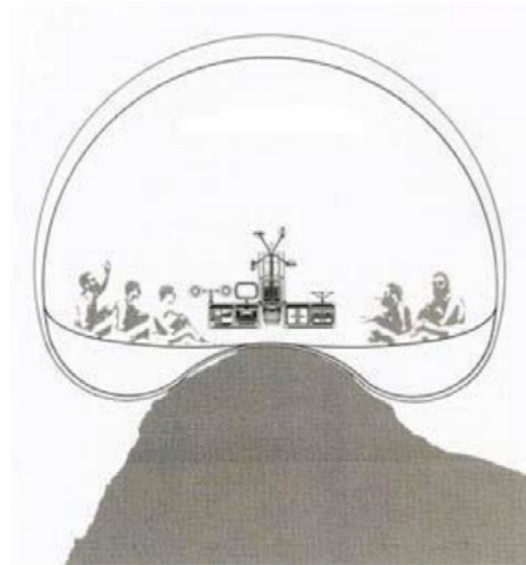


Fig. 4. Movable Standard-of-living package[multifunction compact].

A. Stacked bond (fig.5)

The units are displayed one next to the other along the three directions of the space, the edges of each unit work as the main structure of the total volume, supporting sometimes up to 4 or 5 levels.

In this case is important to point out how the lack of divisions (horizontal or verticals) leads to continuous spaces of any size (multiples with the chosen 3D-unit). This characteristic eliminates the idea from the non-specialists that 3D-units just produce spaces of the size of a single unit.

Being able to use totally equipped 3D-units, empty, or semi-equipped, let that the combination of them can create spaces of a great complexity. Therefore, the quality of these spaces depends on the skills of the designer of the system, no because we must be submitted on the monotony of an unnecessary repetition.

It is easy to generate terraces or porches with just set units in a gradate shape, add some canopies or protective cover in certain places, or leave absence of built in some areas of penthouse.

The stairwells are usually 3D-units too, but un-enclosure. Then it can be included within the building or on outside as a compositional element to consider. Outer-galleries can be attached as volumes to the main building body, or we can get

C

## ● ● ● Cadena de Montaje

En el contexto de la fabricación de componentes industrializados para la construcción industrializada, una cadena de montaje se define como un proceso estructurado y secuencial diseñado para producir de manera eficiente y sistemática COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS (como paneles, vigas, losas, o módulos completos) que serán utilizados en la construcción de edificaciones. Este sistema se lleva a cabo típicamente en una planta de producción o fábrica, donde cada etapa del proceso —desde la preparación de materiales, el moldeo o corte, hasta el ensamblaje y el acabado— se realiza en estaciones específicas, a menudo con el apoyo de maquinaria automatizada y personal especializado.

La cadena de montaje en este ámbito busca maximizar la precisión, la repetitividad y la rapidez en la fabricación de componentes estandarizados o personalizados, minimizando desperdicios y errores. Una vez fabricados, estos componentes se trasladan al sitio de construcción para su instalación final. Este enfoque permite una integración fluida entre la producción industrial y el montaje en obra, alineándose con los principios de eficiencia, sostenibilidad y escalabilidad propios de la construcción industrializada.

## ● ● ● Capacidad de Producción

Cantidad máxima de producto que puede ser elaborado en un período de tiempo especificado en un determinado equipo o actividad en una instalación, especificada por el constructor y confirmada por el operador, sin la consideración de limitaciones derivadas del régimen de funcionamiento.

## ● ● ● Cápsula

Estos son componentes 3D totalmente equipados y adaptados al propósito para el que fueron diseñados. Su tamaño suele ser menor que el de los "3D-wagen" debido a la especialización y se ajusta a las diferentes funciones que contiene. Esa especialización conduce a un diseño ergonómico sólido en el interior. Se puede decir que el "pod" se ajusta a la idea de un estuche (por ejemplo, el estuche de un violín) y, por otro lado, los "wagens" corresponden a la idea de un contenedor (un estuche neutro para diferentes contenidos).

La fabricación del material de los "pods" (cápsulas) suele ser continua a lo largo de la piel como un casco: la estructura y el cerramiento van juntos. Esta carcasa se realiza mediante moldeo o estampado en frío sobre el material utilizado (acero inoxidable, PVC reforzado, PRFV, materiales sintéticos, etc.). El "pod" completo está hecho de dos o más piezas que, una vez unidas, forman la carcasa completa. Durante la operación de moldeo de la carcasa, se puede incluir la instalación de los electrodomésticos o equipos especiales que el "pod" necesitará en su interior: tuberías, estanterías, mostrador, etc.

La elección del programa de funciones internas implica la liberación espacial de los espacios adyacentes a los que complementa. Esto provoca que uno o varios "pods" en grupo no respondan de manera arquitectónicamente adecuada desde el punto de vista espacial.

## ● ● ● Categorías MMC

Los Métodos Modernos de Construcción (MMC) engloban diversas técnicas y enfoques que optimizan la eficiencia, sostenibilidad y calidad en los procesos constructivos. Estas categorías se clasifican según el grado de industrialización, prefabricación y automatización, permitiendo reducir los tiempos de ejecución y mejorar el desempeño ambiental y estructural de los edificios.

A continuación, se presentan las **principales categorías de MMC**:

### 1. Construcción Volumétrica en 3D (Off-Site)

- Uso de **módulos tridimensionales** prefabricados que se ensamblan en fábrica y se transportan a obra.
- Ejemplo: Viviendas modulares, hoteles, hospitales y oficinas prefabricadas.

### 2. Sistemas de Panelización 2D (Off-Site)

- Elementos **bidimensionales** prefabricados (paneles estructurales, de cerramiento o de fachada) que se ensamblan en obra.
- Ejemplo: Paneles de hormigón, de madera o sistemas de entramado ligero.

### 3. Componentes y Subconjuntos Prefabricados (Off-Site)

- Fabricación de **elementos individuales** (baños, cocinas, núcleos técnicos, fachadas) que se integran en la obra.
- Ejemplo: Cabinas de baño prefabricadas, sistemas de fachadas modulares.

### 4. Construcción Estructural y de Ensamblaje (On-Site)

- Uso de **técnicas innovadoras** en la obra, como estructuras de acero ensambladas, impresión 3D y sistemas de montaje rápido.
- Ejemplo: Hormigón inyectado, estructuras de acero con montaje automatizado.

### 5. Sistemas Digitales y Automatización

- Aplicación de **tecnologías digitales y automatizadas** para la planificación y ejecución eficiente.
- Ejemplo: BIM (Building Information Modeling), robótica en obra, impresión 3D, drones para inspección.

### 6. Materiales Innovadores y Técnicas Avanzadas

- Uso de **nuevos materiales y enfoques** para mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad.
- Ejemplo: Materiales reciclados, hormigón autorreparable, aislamiento de alto rendimiento.

Cada categoría MMC contribuye a la evolución de la **construcción industrializada**, optimizando procesos y reduciendo costos y desperdicios.

#### ● **Compacto**

Componente clasificado por su geometría dentro de la categoría de los 3D, que una vez montado en su ubicación definitiva aporta las prestaciones definidas en proyecto al espacio que lo contiene.

#### ● **Compatibilidad**

La compatibilidad en la construcción industrializada es la capacidad de los distintos sistemas, componentes y materiales para integrarse de manera eficiente y funcional en un proceso constructivo estandarizado. Esto abarca aspectos dimensionales, materiales, de ensamblaje, de instalaciones (MEP), digitales y normativos, garantizando precisión, calidad y eficiencia en la fabricación y montaje. Una compatibilidad óptima mejora la productividad, reduce errores y facilita la estandarización en proyectos modulares y prefabricados.

#### ● **Componente**

Toda pieza o parte de la construcción fabricada offsite que una vez colocada en su ubicación definitiva cumple automáticamente con la labor funcional que ha sido asignada en el sistema.

#### ● **Componente Volumétrico**

Componente que por su geometría predominante puede considerarse que su desarrollo es tridimensional, dentro de esta categoría están los 3D – wagon, las cabinas, las capsulas y los compactos.

#### ● **Conectores**

Elementos que ponen en conexión diferentes componentes dentro de un sistema, permitiendo establecer una semántica, y un conjunto de características propias.

#### ● **Configuración de producto**

Producto personalizado, en la que, en base a unos componentes, criterios de compatibilidad y guiados por un enfoque a cliente se plantea un grado óptimo de estandarización/ personalización.

## Construcción modular

La construcción volumétrica, también conocida como construcción modular cuando responde a una medida definida en el proyecto o modulo, es un método de construcción en el que los componentes de una estructura se fabrican fuera de la obra en un ambiente controlado y luego se transportan al lugar de construcción para su ensamblaje. En lugar de la construcción tradicional in situ, donde cada parte de un edificio se construye secuencialmente en el lugar, la construcción volumétrica implica la creación de unidades modulares o módulos que se pueden producir simultáneamente en una fábrica.

Estos módulos suelen ser secciones volumétricas tridimensionales de un edificio que pueden incluir paredes, suelos, techos y otros componentes. Están diseñados y contruidos para encajar perfectamente cuando se ensamblan en la obra.

## Construcción industrializada

**Construcción industrializada** es ese proceso en el que los componentes que entran a formar parte del sistema para construir una edificación son fabricados industrialmente en un lugar distinto a la obra (off-site), y posteriormente son trasladados a esta para ser montados y ensamblados.

En la actualidad esta definición ha de considerarse dentro de una visión más amplia y holística, en la que dentro del entorno de la cuarta revolución industrial se han de incorporar cuestiones clave como: el enfoque a cliente/ producto; la prescripción de los diferentes sistemas constructivos, las metodologías de producción industrial, las herramientas y gestión de la planificación, la recogida óptima de datos, establecimiento de procesos de mejora continua, la prefabricación, la automatización de procesos, la logística avanzada, el uso de herramientas digitales y el establecimiento de acuerdos estratégicos de larga duración entre los integrantes de la cadena de suministro.

### Bibliografía:

**Los sistemas de construcción industrializada** son aquellos en los que los componentes que entran a formar parte del sistema para construir una edificación son fabricados industrialmente en un lugar distinto a la obra (off-site), y posteriormente son trasladados a esta para ser montados y ensamblados. (Definición José Miguel Reyes, que a su vez la saca de Gerard Blachere)

SCS reyes JM UNED, Fundación Escuela de la Edificación.

**Stanford, CIFE | 2024 Industrialized Construction Forum | Keynote | Daniel Hall and Jerker Lessing**

<https://www.youtube.com/watch?v=SoQtamxMHNA>

## Construcción off-site

La construcción *off-site* se refiere a sistemas constructivos en los que los elementos o componentes del edificio se fabrican total o parcialmente en ubicaciones distintas al emplazamiento final de la obra, generalmente en entornos controlados como fábricas o talleres. Estos componentes se trasladan posteriormente al sitio para su ensamblaje o montaje. Este enfoque permite mejorar el control de calidad, optimizar los tiempos de ejecución y reducir residuos en obra.

## Construcción on-site

La construcción on-site hace referencia a los procesos constructivos que se llevan a cabo directamente en el entorno del proyecto, en contraposición a la construcción industrializada, que implica la fabricación de componentes en un entorno controlado, como una fábrica. Si bien la construcción on-site se asocia comúnmente con métodos tradicionales, también puede incorporar tecnologías avanzadas, como la fabricación aditiva (impresión 3D), que posibilita la producción de elementos constructivos en el propio sitio de obra.

A diferencia de la construcción industrializada, cuyo objetivo es optimizar los tiempos de ejecución y mejorar el control de calidad mediante la prefabricación de módulos o paneles, la construcción on-site permite una mayor flexibilidad y adaptación a las condiciones específicas del emplazamiento. No obstante, la combinación de ambos enfoques puede aportar ventajas significativas en términos de eficiencia, reducción de residuos y sostenibilidad en los proyectos constructivos.

## Contrato colaborativo

Ver la definición de Contrato IPD.

## Contrato IPD

En el contexto de la construcción industrializada, el IPD ofrece ventajas significativas al potenciar la participación temprana de todas las partes en la toma de decisiones. Este aspecto es esencial en proyectos con métodos de construcción industrializados, donde la planificación anticipada y la integración de tecnologías avanzadas juegan un papel fundamental.

Al distribuir riesgos y beneficios entre todos los actores, el IPD incentiva la colaboración y la innovación, facilitando la adopción de nuevas tecnologías y procesos. Además, permite la optimización del diseño y la fabricación de componentes prefabricados, reduciendo costos y tiempos de construcción.

Finalmente, la transparencia y la comunicación abierta que fomenta el IPD resultan esenciales para prevenir errores, mejorar la calidad del proyecto y garantizar el cumplimiento de plazos en la construcción industrializada.

## D.

### Gemelo Digital

Un gemelo digital es una representación virtual completa y dinámica de un proyecto de construcción o de un edificio real. Esta réplica digital abarca tanto la geometría tridimensional como la información y los comportamientos asociados al edificio. La creación de un gemelo digital implica utilizar tecnologías como el modelado de información de construcción (BIM), sensores IoT (Internet de las cosas) y sistemas avanzados de gestión de datos.

Este gemelo digital se mantiene sincronizado con el edificio real a lo largo de su ciclo de vida, desde el diseño y la planificación hasta la construcción, operación y mantenimiento. Permite a los profesionales de la construcción visualizar el proyecto antes de la construcción física, facilitando la identificación de problemas potenciales y optimizando el diseño. Además, posibilita la simulación de diversos escenarios y el análisis de rendimiento, eficiencia energética y otros aspectos cruciales antes de la construcción.

Durante la fase de construcción, el gemelo digital se convierte en una herramienta valiosa al facilitar la coordinación entre equipos y ofrecer una representación actualizada del estado del proyecto. Después de la construcción, se utiliza para la gestión de instalaciones, mantenimiento predictivo y monitoreo del rendimiento en tiempo real. Integrado con tecnologías de realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV), el gemelo digital brinda experiencias inmersivas que mejoran la visualización y colaboración en tiempo real. En resumen, el gemelo digital representa una innovación tecnológica esencial que transforma la forma en que se concibe, construye y gestiona la infraestructura construida.

### DFMA

El **DFMA (Design for Manufacturing and Assembly)** o **Diseño para la Fabricación y Ensamblaje** es una metodología que optimiza el diseño de estructuras y componentes para **facilitar su fabricación y montaje eficientes**. Su objetivo principal es **simplificar la producción, reducir costos y mejorar la calidad**, considerando la manufacturabilidad y la facilidad de ensamblaje desde las primeras etapas del diseño.

En la **construcción industrializada**, donde predominan la **prefabricación y la modularidad**, el **DFMA** es clave para eliminar redundancias, reducir la complejidad y optimizar la selección de materiales. Esto permite una fabricación más eficiente en **entornos controlados** y un ensamblaje ágil en obra.

El enfoque **DFMA** considera aspectos como la **fabricación en serie, el transporte y el montaje**, integrándolos desde el diseño inicial para **mejorar costos, tiempos de construcción y calidad**. En resumen, **DFMA en la construcción industrializada** maximiza la eficiencia del diseño para afrontar los desafíos específicos de la producción y ensamblaje de componentes prefabricados y modulares.

### DFA

El Design for Assembly (DFA), o Diseño para el Ensamblaje, es un enfoque específico de diseño que se centra exclusivamente en simplificar y optimizar el proceso de ensamblaje. Los diseñadores buscan reducir la cantidad de piezas, minimizar la necesidad de herramientas especiales y mejorar la facilidad con la que los componentes se pueden unir en el sitio de construcción.

## DFX

El **Diseño para la Excelencia (DfX)** es una metodología sistemática y proactiva aplicada en el diseño de productos, componentes o sistemas, que busca optimizar diferentes aspectos clave del ciclo de vida, como la fabricación, ensamblaje, fiabilidad, sostenibilidad, mantenimiento y costes. Su objetivo principal es garantizar que el producto final cumpla con altos estándares de calidad, fiabilidad y durabilidad, minimizando los costes y tiempos de desarrollo.

DfX implica integrar conocimientos de expertos en etapas tempranas del diseño, permitiendo prevenir problemas, reducir retrabajos y acelerar el tiempo de comercialización. Al abordar elementos más allá de la funcionalidad básica, como manufacturabilidad, mantenimiento y reciclaje, esta metodología genera productos más eficientes y competitivos, maximizando el valor para los usuarios y la sostenibilidad en el sector.

## E.

### Eficiencia Energética

En el contexto de la industrialización en la construcción, la eficiencia energética se refiere al diseño y construcción de edificios y estructuras que minimizan el consumo de energía durante su ciclo de vida, sin comprometer el confort y la funcionalidad. Este concepto se aplica mediante la integración de soluciones tecnológicas, como sistemas de aislamiento avanzados, fuentes de energía renovable y equipos de alta eficiencia, así como mediante la optimización de procesos constructivos y materiales prefabricados que reducen la huella energética desde la fase de fabricación hasta la operación y el mantenimiento del edificio.

### Elemento

En la construcción industrializada, un elemento es una pieza o parte de un componente industrializado diseñado y fabricado en un entorno controlado para ser ensamblado posteriormente en el sitio de construcción.

## F.

### Fábrica

En el contexto de la industrialización en la construcción, una fábrica es un entorno controlado donde se diseñan, producen y ensamblan componentes prefabricados o modulares destinados a proyectos constructivos. Estos componentes, que pueden incluir paneles estructurales, módulos tridimensionales, sistemas de cerramiento y elementos decorativos, son fabricados con altos estándares de calidad y precisión, utilizando tecnologías avanzadas como la automatización, la robótica y el modelado digital.

La fabricación en un entorno controlado permite optimizar recursos, reducir errores, mejorar la sostenibilidad mediante la gestión eficiente de materiales y minimizar los tiempos de ejecución en el sitio de construcción. Las fábricas desempeñan un papel clave en la transformación del sector hacia procesos más eficientes, sostenibles y repetibles.

### Fabricación aditiva/ Impresión 3D

La fabricación aditiva, también conocida como impresión 3D, es un proceso de producción en el que un objeto tridimensional se crea mediante la superposición de capas de material, a partir de un modelo digital.

En el ámbito de la construcción, la impresión 3D para la construcción (3DCP o 3DP) es un proceso industrializado que permite fabricar elementos constructivos o estructuras completas mediante impresoras 3D especializadas. A diferencia de las impresoras tradicionales que utilizan tinta, en la construcción aditiva, los materiales de construcción se depositan capa por capa, permitiendo su fabricación tanto in situ como fuera de la obra.

## Fabricación digital

En la construcción industrializada, la fabricación digital se refiere al uso de tecnologías avanzadas, como la impresión 3D, el modelado digital, el control numérico computarizado (CNC) y sistemas robóticos, para diseñar y producir componentes constructivos de forma precisa y eficiente. Este enfoque integra herramientas digitales con procesos de fabricación para reducir errores, optimizar materiales, personalizar diseños y acelerar los tiempos de producción. La fabricación digital permite la creación de componentes complejos que serían difíciles de lograr con métodos tradicionales, promoviendo la sostenibilidad y la innovación en el sector.

## Fabricación horizontal

La fragmentación horizontal en la industrialización de la construcción describe la división de responsabilidades o actividades a lo largo de diferentes actores especializados que trabajan en paralelo dentro de una misma fase del ciclo de vida del proyecto. Por ejemplo, diferentes empresas pueden encargarse de la producción de componentes prefabricados, transporte y ensamblaje en el sitio. Este modelo promueve la colaboración entre especialistas, pero requiere una coordinación eficiente para evitar problemas de integración o retrasos.

## Fragmentación vertical

La **fragmentación vertical** se refiere a la división del proceso constructivo en múltiples fases o etapas secuenciales, cada una realizada por diferentes equipos o actores especializados. En la construcción industrializada, esto puede incluir actividades como diseño, fabricación, ensamblaje y mantenimiento, realizadas de forma aislada entre sí. Este enfoque permite una mayor especialización, pero también puede generar ineficiencias si no existe una adecuada comunicación y planificación entre las distintas etapas del proceso.

# G.

## Gemelo Digital

El gemelo digital intenta ser una réplica del ente físico en el entorno digital. En el caso del gemelo digital de una construcción, una parte muy importante es el modelo BIM de la construcción. Este modelo BIM es la representación geométrica digital del edificio. Por supuesto cuanto mayor sea el LOD del modelo BIM mayor será la similitud del gemelo digital con su correspondiente ente físico. El modelo BIM debe ser actualizado continuamente con cualquier modificación física de la construcción.

Además de la información geométrica el gemelo digital debe incorporar mucha más información de todo tipo. Esta información puede ser incluida en el modelo BIM, a través de sus diferentes dimensiones, sobre el propio fichero BIM o mediante enlaces a bases de datos e información externas. De nuevo cuanto más información se halle enlazada con el modelo BIM mayor será la similitud con el ente físico. La información debe estar enlazada en tiempo real para que el gemelo digital sea la réplica del modelo físico en todo momento.

Finalmente, el gemelo digital debe ser capaz de reproducir el comportamiento del modelo físico. Este comportamiento puede ser modelado a través de leyes físicas dando lugar a modelos físicos, o a través de modelos basados en datos, que intentan modelar el comportamiento por la forma en que la construcción se ha comportado en el pasado, o se comportan otras construcciones similares. También se puede combinar ambas técnicas dando lugar a lo que se denomina modelos grises. Este modelado se conoce como Model Based Engineering (MBE).

## Grado de finalización

En el contexto de la construcción industrializada, el grado de finalización se refiere al nivel de preparación o acabado de los componentes prefabricados o modulares antes de su transporte y ensamblaje en el sitio de construcción. Este grado puede variar desde componentes estructurales básicos, como paneles o vigas, hasta módulos completamente terminados que incluyen instalaciones eléctricas, acabados interiores y sistemas mecánicos. Un mayor grado de finalización implica una reducción de las tareas en el sitio, lo que contribuye a optimizar los tiempos de ejecución y minimizar los costos asociados.

## Grado de Industrialización

El grado de industrialización mide de forma cualitativa la proporción de procesos constructivos que se realizan mediante técnicas y tecnologías industrializadas, como la prefabricación, modularidad, automatización y fabricación digital, en comparación con los métodos tradicionales. Un alto grado de industrialización implica una mayor utilización de sistemas estandarizados y componentes producidos en entornos controlados, lo que resulta en mayor eficiencia, sostenibilidad y calidad en los proyectos. Este grado también se asocia con la capacidad de replicar diseños y optimizar recursos, adaptándose a las necesidades específicas del sector.

## I.

## Índice de Industrialización

El índice de industrialización es una medida cuantitativa que evalúa el nivel de adopción de procesos industrializados en un proyecto de construcción. Este índice considera factores como el uso de componentes prefabricados, la automatización de procesos, la implementación de tecnologías avanzadas y el grado de estandarización. Un índice elevado indica una mayor dependencia de técnicas industrializadas, lo que se traduce en mejoras en eficiencia, calidad y sostenibilidad.

## Industrialización abierta

La industrialización abierta describe un enfoque en el que los sistemas constructivos y componentes prefabricados son diseñados de manera flexible para ser compatibles con múltiples proyectos, fabricantes y proveedores. Este modelo permite la interoperabilidad entre diferentes actores del sector y fomenta la personalización, al tiempo que conserva las ventajas de la prefabricación y estandarización.

## Industrialización cerrada

La industrialización cerrada se caracteriza por el diseño de sistemas constructivos que son exclusivos y específicos para un único fabricante o proyecto. En este modelo, los componentes no son fácilmente intercambiables ni adaptables a otros sistemas, lo que puede limitar la flexibilidad, pero permite un control total sobre los estándares de calidad y el diseño.

## Industrialización sutil

La industrialización sutil combina procesos industrializados con métodos tradicionales de construcción, permitiendo la incorporación de elementos industrializados sin alterar significativamente el diseño arquitectónico o el proceso constructivo convencional. Este enfoque busca aprovechar las ventajas de la industrialización manteniendo un alto grado de personalización y adaptabilidad al contexto local.

## Integración horizontal

La integración horizontal en la construcción industrializada se refiere a la colaboración y coordinación entre empresas especializadas que operan en la misma fase del proceso constructivo. Por ejemplo, varios fabricantes de componentes prefabricados pueden trabajar en conjunto para optimizar el suministro de materiales y reducir costos.

## Integración lineal

La integración lineal describe un enfoque secuencial en el que cada fase del proceso constructivo se ejecuta de manera dependiente de la anterior. En este modelo, cada etapa fluye directamente hacia la siguiente, promoviendo una planificación eficiente, pero con menos margen para actividades concurrentes.

## Integración vertical

La integración vertical implica la coordinación y control de todas las fases del proceso constructivo, desde el diseño y fabricación hasta la construcción, ensamblaje y mantenimiento, dentro de una misma organización o red estrechamente conectada. Este enfoque mejora la eficiencia, elimina redundancias y garantiza un alto nivel de calidad en todas las etapas.

## IoT

El Internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés) se refiere a una red de dispositivos físicos, vehículos y otros objetos físicos que están integrados con sensores, software y conectividad de red integrados, lo que les permite recopilar y compartir datos.

## L.

### Layout

En el contexto de la construcción industrializada, el layout se refiere al diseño o disposición planificada de los espacios, equipos, procesos y flujos de trabajo en una planta de fabricación o en el sitio de construcción. Un layout eficiente permite optimizar los tiempos de producción, minimizar los desplazamientos de materiales y garantizar la seguridad y eficacia en las operaciones. En proyectos de construcción modular, el layout también puede referirse a la distribución y ensamblaje de los módulos en el diseño final del edificio.

### Lean Construction

Es una metodología aplicada a la construcción que adopta los principios de Lean Manufacturing para maximizar la eficiencia, reducir desperdicios y mejorar la productividad en los proyectos. Su enfoque se centra en la eliminación de desperdicios, optimizando tiempos, movimientos y recursos para evitar sobreproducción y defectos en la obra. Promueve un flujo de trabajo continuo, asegurando que cada actividad se ejecute sin interrupciones ni retrasos.

Algunos de sus elementos clave incluyen el **Last Planner System**, que busca mejorar la planificación colaborativa y el cumplimiento de plazos mediante la coordinación eficiente entre todos los actores del proyecto. Además, incorpora prácticas como las **Pull Sessions**, donde las actividades se inician según la demanda real del flujo de trabajo, en lugar de adelantarse de manera innecesaria.

La **mejora continua (Kaizen)** es otro de sus pilares fundamentales, permitiendo ajustes constantes en los procesos para aumentar la eficiencia y la calidad.

### Logística

La logística en la industrialización de la construcción abarca la planificación, implementación y control del transporte, almacenamiento y distribución de materiales, componentes prefabricados y equipos. Este proceso es fundamental para garantizar que los elementos lleguen al lugar de construcción en el momento adecuado, en las cantidades necesarias y en condiciones óptimas. Una logística bien gestionada reduce costos, minimiza tiempos de espera y asegura la continuidad del proceso constructivo.

### Losa

En construcción industrializada, una losa es un componente estructural plano, prefabricado o colado en sitio, que se utiliza para formar los pisos o techos de una edificación. Las losas prefabricadas se fabrican en un entorno controlado y se transportan al lugar de construcción para su instalación, lo que reduce los tiempos de ejecución y mejora la calidad del producto final. Pueden estar hechas de concreto, acero u otros materiales compuestos, y su diseño considera factores como la carga, el aislamiento acústico y térmico, y la integración con otros sistemas constructivos.

## M.

### MEP pods

Los MEP pods son módulos industrializados que integran sistemas de Mecánica, Electricidad y Plomería (Mechanical, Electrical, and Plumbing) en una unidad autónoma diseñada para ser instalada directamente en un edificio. Estos pods se fabrican en un entorno controlado, donde se ensamblan todos los sistemas necesarios, como tuberías, conductos de ventilación, cableado eléctrico y componentes mecánicos. Posteriormente, se transportan al sitio de construcción para su instalación rápida y eficiente. Los MEP pods son especialmente útiles en proyectos de construcción modular, hospitales, hoteles y edificios de gran escala, donde la precisión y la reducción de tiempos de ejecución son críticas.

### MEP racks

Los MEP racks son componentes industrializados que contienen elementos de Mecánica, Electricidad y Plomería fontanería, cuidado con chat gpt, plomería es en Hispanoamérica (MEP) organizados en un marco o soporte. Estos racks permiten agrupar tuberías, conductos, cables y otros sistemas en un único ensamblaje que se fabrica fuera del sitio y se instala como una unidad en el lugar de construcción. Los MEP racks optimizan el espacio, reducen la complejidad del montaje en el sitio y mejoran la eficiencia del proyecto al minimizar los errores de instalación. Se utilizan ampliamente en edificios comerciales, industriales y residenciales, y son ideales para proyectos que priorizan la estandarización y la velocidad de ejecución.

### Métodos modernos de construcción

En Reino Unido y países cercanos geográfica y económicamente como Irlanda o culturalmente como Australia se emplea el termino Métodos Modernos de Construcción para referirnos a la Construcción Industrializada. Su significado es idéntico y responde a un esfuerzo por presentar la industrialización de la construcción de los edificios como algo ajeno y distinto a las experiencias en Reino Unido con sistemas constructivos industrializados en las décadas de los 60s y 70s del pasado siglo XX.

Los Métodos Modernos de Construcción (MMC) se refieren a una amplia gama de técnicas y procesos innovadores empleados en la construcción para mejorar la eficiencia, reducir el tiempo de construcción, minimizar el desperdicio y ofrecer mejor calidad y sostenibilidad en comparación con los métodos tradicionales. Estos métodos abarcan desde la prefabricación y la construcción modular, donde secciones completas de un edificio se fabrican en un entorno controlado de fábrica antes de ser transportadas y ensambladas en el sitio, hasta el uso de materiales avanzados y tecnologías digitales para la planificación y gestión de proyectos como la fabricación aditiva. Los MMC buscan abordar los retos actuales de la industria de la construcción, incluyendo la escasez de mano de obra cualificada, las presiones ambientales y la necesidad de construir de manera más eficiente y sostenible, permitiendo así entregar proyectos de alta calidad de manera más rápida y coste-efectiva.

### Modular Integrated Construction

Modular Integrated Construction (MIC) es una metodología avanzada dentro de la industria de la construcción que enfatiza la integración y la prefabricación de módulos completos, incluyendo estructuras, instalaciones mecánicas, eléctricas y de todo tipo, así como acabados internos, en un entorno de fábrica controlado. Estos módulos son luego transportados al sitio de construcción, donde se ensamblan para formar un edificio completo. MIC se distingue por su enfoque holístico en la construcción modular, buscando maximizar los beneficios de la prefabricación mediante la incorporación de todos los aspectos de un edificio en sus módulos prefabricados. Este método ofrece ventajas significativas sobre los enfoques tradicionales, incluyendo la reducción de tiempos de construcción, mejora en la calidad y consistencia de la construcción debido al ambiente de fabricación controlado, minimización de desperdicios y perturbaciones en el sitio de construcción, y una mayor eficiencia en términos de gestión de recursos y energía. MIC representa un paso adelante en la búsqueda de la industria de la construcción por soluciones más sostenibles, eficientes y económicamente viables, abordando desafíos contemporáneos como la escasez de mano de obra, las restricciones medioambientales y la necesidad de construir de manera más rápida y eficaz.

## Módulo

En el contexto de la **construcción industrializada**, un **módulo** es una unidad estructural prefabricada que integra elementos constructivos, instalaciones y acabados en un entorno de producción controlado. Estos módulos son transportados al sitio de obra para su ensamblaje, formando edificaciones completas mediante la unión de múltiples unidades. Su diseño permite la estandarización, optimización de recursos y reducción de tiempos de ejecución, garantizando altos estándares de calidad y minimizando el impacto de factores climáticos. La construcción modular facilita la flexibilidad en el diseño y aplicación en distintos tipos de edificaciones, desde viviendas hasta infraestructuras comerciales e institucionales.

## Multitrade prefabrication

Multitrade prefabrication es un enfoque avanzado en la construcción que combina las habilidades y trabajos de múltiples oficios especializados en la prefabricación de componentes o módulos completos antes de su instalación en el sitio de construcción. Este método involucra la integración de diversos sistemas constructivos, como estructuras, instalaciones eléctricas, de plomería, ventilación, y otros acabados en una sola unidad o módulo prefabricado. Al realizar esta integración en un entorno controlado de fábrica, se optimiza la coordinación entre diferentes oficios, mejora la calidad de construcción, reduce el tiempo de ejecución en obra, y disminuye el desperdicio de materiales. Multitrade prefabrication permite una construcción más eficiente y sostenible, facilitando la colaboración y sincronización entre los diversos especialistas involucrados en el proceso constructivo, lo que resulta en una entrega más rápida y coste-efectiva de proyectos de construcción, manteniendo al mismo tiempo altos estándares de calidad y precisión. Este enfoque representa una evolución significativa en las prácticas de construcción, promoviendo la innovación y la eficiencia en la industria.

## N.

## Núcleo

El núcleo, en el contexto de la construcción industrializada y la arquitectura modular, se refiere a una sección central o estructura esencial dentro de un edificio que aloja los principales servicios y circulaciones, como escaleras, ascensores, sistemas de plomería y ductos de ventilación. Esta estructura crucial no solo proporciona estabilidad y soporte al edificio, sino que también centraliza los servicios esenciales para una eficiencia operativa óptima. El diseño y construcción del núcleo son fundamentales para la integridad estructural y la funcionalidad del edificio, permitiendo una distribución eficaz de los servicios a través de las distintas plantas. En proyectos que utilizan la construcción modular, el núcleo puede ser prefabricado o construido in situ como una estructura que guía y soporta la adición de módulos prefabricados. Esta metodología permite una construcción más rápida y eficiente, reduciendo el tiempo de ejecución en el sitio y mejorando la calidad general de la construcción mediante la estandarización de componentes. El diseño cuidadoso del núcleo es vital para maximizar el espacio usable, mejorar la seguridad y la accesibilidad, y facilitar la adaptabilidad y la sostenibilidad del edificio a lo largo de su vida útil.

## P.

## Panel

Un panel, en el ámbito de la construcción industrializada, se refiere a una unidad prefabricada plana que se utiliza como elemento constructivo esencial en las paredes, techos, suelos o fachadas de edificios. Los paneles, fabricados en un entorno de fábrica controlado, pueden diseñarse y producirse con muchos materiales, incluyendo madera, hormigón, acero, y materiales compuestos, dependiendo de las especificaciones técnicas y requisitos de rendimiento del proyecto. Estos elementos son creados para cumplir con dimensiones precisas y pueden incluir aislamiento, instalaciones eléctricas y otros servicios integrados. La prefabricación de paneles facilita una construcción más rápida y eficiente en el sitio, ya que permite la instalación inmediata sin la necesidad de construcciones extensivas in situ. Además, el uso de paneles contribuye a una mayor precisión constructiva, mejora el control de calidad y reduce el desperdicio de materiales, alineándose con los principios de sostenibilidad y eficiencia energética. La flexibilidad en el diseño y la capacidad de adaptación a diferentes estilos arquitectónicos hacen de los paneles una solución popular y versátil en la construcción moderna.

M

...

N

...

P

## Plataforma de producto

Una plataforma de producto, en el contexto de la construcción industrializada, es un sistema estructurado que permite la estandarización y modularización de componentes de construcción y procesos, facilitando la creación de una amplia gama de edificaciones a partir de un conjunto limitado de elementos prefabricados o módulos. Esta plataforma sirve de base para diseñar, producir y ensamblar estructuras de edificios, optimizando la eficiencia de la producción, la flexibilidad del diseño y la adaptabilidad a distintas necesidades y contextos. Al utilizar una plataforma de producto, los fabricantes y constructores pueden aprovechar la repetibilidad y la interoperabilidad de los componentes para acelerar los tiempos de construcción, reducir costos, y mejorar la calidad y consistencia de los proyectos. Además, este enfoque promueve la innovación y la sostenibilidad al permitir la actualización y mejora continua de los componentes y sistemas de construcción, adaptándose a los avances tecnológicos y a las cambiantes demandas del mercado. En esencia, la plataforma de producto representa un marco integrado para el desarrollo eficiente de proyectos de construcción, subrayando la importancia de la estandarización y modularización en la evolución hacia prácticas de construcción más avanzadas y sostenibles.

## PDM

El término PDM es el acrónimo de "Product Data Management", en castellano "Gestión de datos de producto". Es un concepto relacionado con las empresas que fabrican un producto. En esta información es importante la gestión de la configuración, que define cuáles son todas las partes del producto, que pueden fabricarse en diferentes sedes o empresas y generarlo. También es muy importante la información de variantes del producto, que su vez incide en cuáles son las partes que se deben ensamblar. Para esta gestión hay que basarse en herramientas CAD que modelan el producto en 3D y toda su información. En la industrialización de la construcción el PDM genera librerías de objetos BIM que pueden ser usadas en el diseño de la construcción. En el caso de construcción off-site además esta información es esencial para realizar la simulación del ensamblado de productos para generar elementos más complejos off-site. También hay que añadir que, dentro de los datos de producto gestionados por el PDM, deberían estar todos los datos del pasaporte digital del producto durante su ciclo de vida.

## Plataforma de procesos

Una plataforma de procesos, en el ámbito de la construcción industrializada, es un sistema o marco de trabajo que organiza y optimiza los procedimientos de diseño, fabricación, y montaje en la producción de edificaciones. Esta plataforma integra tecnologías digitales, como la modelización de información de construcción (BIM), gestión de proyectos basada en la web, y automatización de la fabricación, para coordinar eficientemente las actividades entre los distintos participantes del proyecto, incluidos arquitectos, ingenieros, fabricantes, y contratistas. Su objetivo es mejorar la comunicación y colaboración entre todas las partes, asegurando que la información sea precisa y esté disponible en tiempo real, lo que facilita la toma de decisiones basada en datos y reduce las ineficiencias y errores durante todo el proceso de construcción. La plataforma de procesos permite una ejecución de proyecto más ágil y flexible, adaptándose a cambios con eficiencia y minimizando el desperdicio de recursos y tiempo. Al promover una integración y sincronización efectivas de las operaciones, esta plataforma es crucial para el éxito de la construcción industrializada, permitiendo entregar proyectos de alta calidad, en plazos más cortos y con un costo optimizado.

## Plataforma digital

En el contexto de la construcción industrializada, una plataforma digital es un entorno tecnológico que centraliza y gestiona datos, procesos y recursos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto constructivo. Estas plataformas integran herramientas de diseño, modelado BIM (Building Information Modeling), planificación, control de producción y logística, facilitando la interoperabilidad entre los distintos actores del proceso constructivo. Su uso optimiza la toma de decisiones, mejora la eficiencia operativa y permite un mayor control de calidad, costos y tiempos de ejecución. Además, contribuyen a la sostenibilidad al reducir el desperdicio de materiales y mejorar la trazabilidad en la cadena de suministro.

## Pods de baño

Los pods de baño son unidades de baño completamente prefabricadas que se producen en un entorno de fábrica controlado, diseñadas para ser instaladas directamente en el sitio de construcción como parte de un proyecto de construcción. Estas unidades incluyen todo el baño, como inodoros, lavabos, duchas, baldosas, accesorios de fontanería, además de instalaciones eléctricas necesarias y acabados como pintura y espejos. Los pods se entregan al sitio de construcción listos para ser conectados a los sistemas de agua, desagüe y electricidad del edificio, lo que permite una integración rápida y eficiente dentro de la estructura más amplia, como hoteles, hospitales, viviendas o edificios de oficinas. El uso de pods de baño puede significar una reducción considerable en los tiempos de construcción y los costos laborales asociados, garantizando al mismo tiempo un alto estándar de calidad y uniformidad, ya que cada unidad se fabrica y se inspecciona en un entorno controlado antes de su instalación.

## ● ● ● PPVC

El **PPVC** es un método de construcción modular que consiste en la prefabricación de módulos volumétricos completamente terminados en fábrica, incluyendo tanto los acabados interiores como exteriores. Estos módulos se fabrican con todas las instalaciones esenciales integradas, como electricidad, fontanería y calefacción, además de elementos como ventanas, puertas, revestimientos, pintura y pavimentos. Una vez transportados al sitio de construcción, los módulos se ensamblan y se interconectan, permitiendo la rápida conformación de la estructura final del edificio. Este sistema se aplica en diversos tipos de edificaciones, desde viviendas residenciales hasta hoteles y edificios de oficinas, optimizando tiempos de ejecución y garantizando altos estándares de calidad.

## ● ● ● Preassembly - Premontaje

El **premontaje** es el proceso de ensamblaje de componentes o secciones de un proyecto de construcción en un entorno de fábrica controlado antes de su instalación en el sitio final. Este método permite integrar estructuras, instalaciones eléctricas y mecánicas, así como elementos decorativos, en unidades más grandes y complejas que luego se transportan y ensamblan en la obra.

Su implementación optimiza los tiempos de construcción, reduce la exposición a condiciones climáticas adversas y minimiza los residuos generados durante el proceso. Al llevar a cabo gran parte del trabajo en un ambiente controlado, se mejora la precisión, la calidad y la seguridad laboral. Esta técnica es especialmente efectiva en proyectos que requieren alta exactitud y en entornos urbanos densos, donde el espacio y el tiempo de trabajo en el sitio son limitados.

## ● ● ● Prefabricado

Un Prefabricado es cualquier componente o elemento del edificio que es manufacturado y ensamblado en un ambiente de fábrica controlado antes de ser transportado al sitio de construcción para su instalación final. Los elementos prefabricados pueden incluir estructuras como paredes, techos, suelos, y módulos completos que integran diversos sistemas del edificio, como electricidad y plomería. La prefabricación permite una mayor precisión y calidad de construcción debido al control ambiental y de procesos que se puede lograr en un entorno de fábrica. Este enfoque también reduce significativamente los tiempos de construcción en el sitio y minimiza el impacto ambiental al limitar la cantidad de desperdicio generado y la perturbación en el lugar de construcción. Además, la construcción prefabricada puede ofrecer beneficios en términos de eficiencia energética y sostenibilidad, facilitando la adopción de normativas de construcción ecológica y mejorando el desempeño general del edificio.

## ● ● ● Productividad

Es la eficacia con la que se utilizan los recursos, incluidos el tiempo, la mano de obra y los materiales, para producir un resultado deseado, como la finalización de una parte de un edificio o la construcción completa de una estructura. Este concepto es clave para medir la eficiencia de los métodos de construcción y la implementación de tecnologías en el proceso constructivo. La productividad en la construcción industrializada se ve potenciada por el uso de técnicas como la prefabricación y la modularización, las cuales permiten la producción en masa de componentes en un entorno controlado, reduciendo significativamente el tiempo de construcción en el sitio y minimizando los desperdicios. Además, la integración de tecnologías avanzadas, como la automatización y el uso de software de diseño y gestión como BIM (Modelado de Información de la Construcción), contribuye a una planificación más precisa y una ejecución más rápida y menos propensa a errores, lo que incrementa la productividad y, por ende, la rentabilidad de los proyectos. En resumen, la productividad en la construcción industrializada se centra en optimizar todos los procesos para maximizar la salida y calidad mientras se minimizan los insumos y el tiempo requerido.

## ● ● ● Producto

Es cualquier componente, elemento o sistema fabricado y diseñado para ser utilizado en la construcción de edificaciones o infraestructura. Estos productos son típicamente prefabricados en un entorno de fábrica controlado, lo que permite una alta precisión, calidad constante y eficiencia de producción. Los productos en la construcción industrializada pueden variar desde elementos estructurales como vigas y paneles, hasta módulos completos que incluyen paredes, techos y suelos con todas las instalaciones integradas. Estos productos están diseñados para ensamblarse fácilmente en construcción, contribuyendo a reducir el tiempo de construcción, minimizar desperdicios y mejorar la sostenibilidad del proyecto. Además, los productos industrializados pueden ser altamente personalizables y se adaptan a una amplia gama de aplicaciones arquitectónicas y funcionales, ofreciendo soluciones efectivas y eficientes para las demandas modernas de construcción.

## Prototipo

Es un modelo inicial o muestra construida para probar y validar la viabilidad, funcionamiento y eficacia de un diseño, componente o sistema antes de su producción en masa o implementación en un proyecto real. Este modelo inicial permite a diseñadores, ingenieros y constructores evaluar características técnicas, estéticas y funcionales, así como identificar potenciales problemas y realizar ajustes necesarios para optimizar el diseño. El prototipo es crucial en la fase de desarrollo y prueba, ya que proporciona una representación tangible que puede ser examinada, modificada y aprobada antes de iniciar la fabricación a gran escala de los componentes o la construcción del proyecto. En el contexto de la construcción modular, por ejemplo, un prototipo puede incluir un módulo completo o partes de un sistema para asegurar que todos los elementos funcionen correctamente juntos y cumplan con las especificaciones requeridas. Al utilizar prototipos, el proceso de construcción industrializada se vuelve más seguro y eficiente, reduciendo el riesgo y los costos asociados con posibles errores de diseño o fabricación en etapas posteriores.

## R.

### RAMI 4.0

El **RAMI 4.0** es el modelo de arquitectura de referencia para la **Industria 4.0**, diseñado para estructurar y definir la relación entre los diferentes conceptos dentro del entorno de fabricación a lo largo de todo su ciclo de vida. En el contexto de la **Construcción 4.0**, este modelo permite abordar el desarrollo de edificios e infraestructuras como la fabricación de productos complejos, integrando múltiples capas que garantizan una gestión eficiente y digitalizada del proceso constructivo:

- Capa de negocios
- Capa funcional
- Capa de información
- Capa de comunicación
- Capa de integración
- Capa de activos

Una característica clave de la **Industria 4.0**, y por extensión de la **Construcción 4.0**, es la incorporación de tecnologías avanzadas que optimizan la planificación, ejecución y mantenimiento de los proyectos. Entre ellas destacan:

- Robótica
- Internet de las Cosas (IoT)
- Big Data
- Computación en la nube
- Realidad virtual y aumentada
- Simulación
- Ciberseguridad
- Impresión 3D
- Integración vertical y horizontal

El uso de **RAMI 4.0** en la construcción permite mejorar la eficiencia, reducir costos, minimizar errores y optimizar la toma de decisiones mediante la digitalización e interconectividad de todos los procesos.

## Robotización

El uso robots y sistemas automatizados para realizar tareas de construcción que tradicionalmente se llevan a cabo manualmente. Esta incorporación de la tecnología robótica busca mejorar la eficiencia, precisión y seguridad en los procesos constructivos. Los robots se emplean en diversas actividades, desde la fabricación de componentes prefabricados, como paneles y módulos, hasta el ensamblaje y montaje de estructuras en el sitio de construcción. Estos sistemas automatizados están diseñados para manejar materiales, realizar trabajos de soldadura, cortar y ensamblar piezas con alta precisión, y también pueden integrarse con tecnologías avanzadas de modelado de información de construcción (BIM) para mejorar la planificación y ejecución de proyectos. La robotización permite una reducción significativa en los tiempos de producción, minimiza el desperdicio de materiales y reduce la dependencia de mano de obra intensiva, contribuyendo a la creación de entornos de trabajo más seguros y eficientes, al tiempo que enfrenta el desafío de la escasez de habilidades en la industria de la construcción.

## S.

### Sistema

Es un conjunto coordinado de componentes o procesos interrelacionados que trabajan juntos para cumplir una función específica dentro de un proyecto de construcción. Estos sistemas pueden abarcar estructuras, instalaciones mecánicas, eléctricas, de plomería, y otros elementos esenciales que contribuyen al funcionamiento integral del edificio. El diseño y la implementación de sistemas en la construcción industrializada se benefician de técnicas avanzadas como la prefabricación y la modularización, donde los componentes son producidos en un entorno de fábrica controlado antes de ser ensamblados en el sitio. Esto permite una mayor precisión, eficiencia y control de calidad en comparación con las construcciones tradicionales. Los sistemas en la construcción industrializada están diseñados para ser escalables, flexibles y adaptativos, facilitando la integración y la coordinación entre diferentes disciplinas y especialidades, lo que mejora el rendimiento general del edificio y optimiza la gestión del proyecto.

### Sistema híbrido

Un sistema híbrido combina técnicas y materiales de construcción tanto tradicionales como avanzados o industrializados para optimizar el rendimiento, la eficiencia y la sostenibilidad del proceso constructivo. Esta integración busca aprovechar las ventajas de cada enfoque: la flexibilidad y adaptabilidad de los métodos tradicionales con la rapidez, precisión y eficiencia de los sistemas prefabricados y modulares. Los sistemas híbridos pueden incluir la combinación de estructuras de acero o concreto con elementos prefabricados, como paneles de pared o módulos completos que integran instalaciones eléctricas y mecánicas. Este enfoque permite una mayor personalización del diseño final del edificio, adaptándose a necesidades específicas del proyecto mientras se mantienen altos estándares de calidad y se minimiza el impacto en el sitio de construcción. Los sistemas híbridos son particularmente útiles en proyectos que requieren una solución equilibrada entre costos, tiempo y especificaciones técnicas, proporcionando una ruta efectiva para enfrentar los desafíos de la construcción moderna.

### Sistema Industrializado

Un sistema industrializado es un enfoque de construcción que utiliza técnicas de producción en masa y componentes prefabricados para optimizar y eficientizar el proceso de edificación. Este sistema se caracteriza por la fabricación de elementos constructivos, como módulos completos, paneles, y otros componentes estructurales y no estructurales, en un entorno de fábrica controlado antes de su instalación en el sitio de construcción. La industrialización en la construcción permite una mayor precisión, control de calidad y repetibilidad, reduciendo los tiempos de construcción y los costos laborales en el sitio, mientras mejora la sostenibilidad mediante la reducción del desperdicio de materiales y la optimización del uso de recursos. Los sistemas industrializados son altamente escalables y pueden ser personalizados según las necesidades específicas del proyecto, facilitando la adaptación a diversos tipos de construcciones, desde viviendas hasta edificios comerciales y de gran altura. Este enfoque promueve la innovación continua y la integración de nuevas tecnologías, lo que contribuye a la evolución hacia prácticas de construcción más eficientes y sostenibles.

R

...

S

## Subassembly - Sub-conjunto

Son grupos de componentes o partes que se ensamblan previamente en un ambiente controlado de fábrica antes de ser integrados en estructuras más grandes o en el proyecto final en el sitio de construcción. Estos sub-conjuntos pueden incluir elementos como marcos de ventanas, secciones de pared con instalaciones eléctricas y de plomería incorporadas, o sistemas de climatización pre-montados. La fabricación de sub-conjuntos en un entorno de fábrica permite un mayor control de calidad, reducción de residuos y optimización de procesos, contribuyendo a una mayor eficiencia en el montaje final del edificio. Al utilizar sub-conjuntos, se facilita una construcción más rápida y eficaz en el sitio, ya que se minimiza la necesidad de ensamblaje detallado y se simplifica la logística de instalación. Este enfoque no solo acelera el proceso de construcción, sino que también mejora la precisión y la consistencia en la fabricación de componentes críticos del proyecto.

## Subsistema

Es un conjunto de componentes interrelacionados que trabajan conjuntamente dentro de un sistema mayor para cumplir una función específica en la estructura u operación de un edificio. Estos subsistemas se diseñaron para integrarse y operar en el marco global de la edificación, contribuyendo a la funcionalidad del edificio. Ejemplos comunes de subsistemas incluyen la climatización, la electricidad, la plomería y el sistema de seguridad, cada uno compuesto por elementos individuales como ductos, cables, tuberías y sensores, respectivamente. En construcción industrializada, estos subsistemas son prefabricados o preensamblados en fábrica, lo que permite instalarse más rápida y eficientemente, reduciendo el tiempo general de construcción y mejorando la calidad por el control de fabricación en un ambiente controlado. La implementación de subsistemas es crucial para la modularidad y eficiencia del diseño y construcción de edificios modernos, facilitando la gestión de la complejidad técnica y la integración tecnológica en la construcción.

## T.

### Time

En el contexto de la industrialización en la construcción, time se refiere a la gestión y optimización del tiempo en todas las fases del ciclo de vida de un proyecto constructivo, desde el diseño y la fabricación hasta la entrega y el mantenimiento. Este concepto abarca tanto la reducción de los tiempos de ejecución en el sitio, gracias al uso de componentes prefabricados, como la planificación eficiente de actividades en la fábrica y en la obra.

Una buena gestión del tiempo en proyectos de construcción industrializada implica minimizar retrasos, optimizar cronogramas, garantizar la sincronización entre los diferentes actores y mejorar la productividad global, todo ello manteniendo los estándares de calidad y sostenibilidad. La velocidad de ejecución es uno de los principales beneficios de la industrialización en comparación con los métodos tradicionales de construcción.

### Taller

En el contexto de la industrialización en la construcción, time se refiere a la gestión y optimización del tiempo en todas las fases del ciclo de vida de un proyecto constructivo, desde el diseño y la fabricación hasta la entrega y el mantenimiento. Este concepto abarca tanto la reducción de los tiempos de ejecución en el sitio, gracias al uso de componentes prefabricados, como la planificación eficiente de actividades en la fábrica y en la obra.

Una buena gestión del tiempo en proyectos de construcción industrializada implica minimizar retrasos, optimizar cronogramas, garantizar la sincronización entre los diferentes actores y mejorar la productividad global, todo ello manteniendo los estándares de calidad y sostenibilidad. La velocidad de ejecución es uno de los principales beneficios de la industrialización en comparación con los métodos tradicionales de construcción.





**2025**