

HÀBITAT Y SERVICIOS URBANOS

Foco sectorial



Construcción sostenible

2022



Ajuntament de
Barcelona

 Barcelona
Activa

Sumario



¿POR QUÉ LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE? LA VISIÓN DEL CICLO DE VIDA	3
VECTORES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.....	5
¿QUÉ SE PEDIRÁ A LOS PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE?.....	8
EL IMPACTO DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN LOS PERFILES PROFESIONALES.....	10
LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE, ENFOCADA	14
FUENTES CONSULTADAS.....	15

¿Por qué la construcción sostenible? La visión del ciclo de vida

La construcción sostenible es la que consigue edificaciones e infraestructuras con bajos impactos ambientales a la vez que garantiza la **viabilidad económica del sector**. Es un nuevo modelo de edificación y construcción de obra pública e infraestructuras en el cual se consideran los **impactos ambientales** relacionados con el proceso de construcción, que engloba desde la fase de diseño y proyecto, hasta la posterior demolición y gestión de los residuos, pasando por las fases de construcción del edificio o la obra, uso y mantenimiento.

La construcción sostenible tiene la **finalidad de minimizar los impactos ambientales** que se generan durante el ciclo de vida de la construcción e incluye factores como, por ejemplo, el consumo eficiente de energía y agua, el uso de materiales de construcción y recursos naturales no perjudiciales para el medio ambiente, una gestión adecuada de los residuos y el uso de energías renovables. Para llevar a cabo una construcción sostenible es clave la realización del **análisis de ciclo de vida** (desde el proyecto arquitectónico hasta el fin de su vida útil) y cuantificar impactos como la huella de carbono o el consumo de agua y energía.

Las edificaciones y las infraestructuras necesitan **suministros**, tanto en el momento de su **construcción** como **a lo largo de su vida útil**: agua, hormigón, madera, pinturas, materiales aislantes y energía eléctrica, entre otros muchos. La extracción, la transformación, la obtención, el transporte, el uso, el mantenimiento y la disposición final de estos suministros genera unos impactos sobre el medio ambiente.



Estos impactos a menudo quedan ocultos o tienen una baja trazabilidad y son **difíciles de percibir** porque su efecto se hace visible al cabo de mucho tiempo o porque el lugar de consumo de estos suministros se encuentra físicamente muy alejado del lugar de extracción y/o producción. En la **construcción sostenible**, el reto que tienen que asumir los y las profesionales es conseguir que las edificaciones cumplan sus requisitos funcionales a la vez que se reduce al máximo su impacto ambiental. Así, la edificación sostenible adopta los planteamientos de la **economía circular**, que minimiza o elimina la existencia de residuos y de impactos negativos en el medio ambiente.

A continuación, se muestran ejemplos de medidas que pueden ayudar a reducir el impacto ambiental de los materiales utilizados en la construcción:

Figura 1. Ejemplos de medidas de sostenibilidad aplicadas a la construcción



Fuente: Elaboración propia a partir de la Agenda de la Construcción Sostenible.

Vectores de la construcción sostenible

A día de hoy, la construcción es **uno de los sectores de actividad económica más contaminantes**, tanto por la cantidad de materias primas que usa como por las emisiones de CO₂ y la generación de residuos. La Organización de las Naciones Unidas estima que el consumo del sector de la construcción a escala mundial supone el **40% del consumo global de energía** y el **25% del consumo mundial de agua**. Por lo tanto, es evidente la necesidad de conseguir edificios eficientes y respetuosos con el medio ambiente a la vez que se garantiza la rentabilidad económica.

Pero, ¿cuáles son los vectores a través de los cuales se avanza hacia la construcción sostenible? Los métodos de construcción sostenible empiezan en la fase de diseño de un proyecto y continúan durante toda la operación. A continuación, se recogen seis **vectores para integrar la sostenibilidad en la construcción**:

Construcción ajustada

A pesar de que los contratistas realizan un esfuerzo de coordinación para conseguir la máxima eficiencia en el proceso constructivo, los grandes proyectos pueden experimentar atrasos y los consiguientes desajustes en el presupuesto, lo que se traduce en generación de más residuos, consumo de más materiales e incremento de costes, entre otros. Así, la construcción ajustada es un enfoque colaborativo en la ejecución de un proyecto donde todos los actores trabajan juntos para **optimizar el proyecto** y **minimizar los residuos** cuando sea posible.

La construcción ajustada y la construcción sostenible buscan un uso eficiente de los recursos: la construcción ajustada busca una reducción de residuos a corto plazo (no solo materiales) y los objetivos de la construcción sostenible son a largo plazo, pero las dos disciplinas quieren maximizar la eficiencia y potenciar sistemas integrados.



Construcción modular y prefabricada

Repensar el diseño y la construcción con mentalidad de fabricación supone superar los métodos tradicionales de construcción. La construcción industrializada incluye la prefabricación y los principales métodos que posibilitan el diseño para fabricación y montaje. La construcción industrial utiliza **menos recursos naturales**, **reduce la contaminación** y **optimiza el uso de materiales**, puesto que la construcción a base de piezas prefabricadas puede hacerse con cualquier material: piezas de hormigón, madera u otros materiales de origen mineral o vegetal. Las mismas obras ofrecen **condiciones de trabajo más seguras** y **reducen el gasto energético** para el funcionamiento de la obra.

Materiales de construcción sostenibles

En la construcción sostenible se pueden emplear madera -un material casi perfecto para la construcción industrializada-, bambú, árboles enteros como columnas estructurales, acero u hormigón sostenible modelado. El primer eslabón de la cadena de la sostenibilidad es el suministro de **materiales y productos que tengan un bajo impacto ambiental**. El equipo de proyecto, siguiendo las nuevas normativas, tiene que demostrar que los productos son reciclables, que contienen material reciclado o que son de bajo impacto.

Entre estos estándares normativos hay la declaración ambiental de producto (DAP), que es un conjunto de evaluaciones de todo el ciclo de vida de los productos. Actualmente, se está incrementando la cantidad de empresas que acompañan sus productos con una DAP.

Herramientas de reducción de carbono

El mercado ha desarrollado herramientas digitales para medir la forma en la que los materiales de construcción contribuyen a la emisión de carbono. Gracias a los esfuerzos colaborativos del sector, existen herramientas gratuitas y de acceso abierto para calcular y reducir el carbono que hacen el proceso más transparente. No obstante, es indispensable cierta **autoevaluación por parte de la empresa fabricante** de materiales de construcción y de sus productos, y los datos se tienen que publicar de forma que sean fáciles de identificar y leer. Por esta razón, las empresas productoras tienen que ser capaces de mostrar su oferta bien organizada y categorizada según el carbono que genera.

Así, desde el sector se han desarrollado herramientas como una **calculadora de carbono incorporado (EC3)** -una plataforma de acceso abierto, gratuita, que revela los niveles de emisiones de carbono asociados a los materiales de construcción. También se puede mencionar la herramienta [ORIS](#) para la **construcción de carreteras sostenibles**.



Construcción circular

La economía de construcción circular consiste en aplicar los principios de la economía circular a la actividad del sector. Aborda el diseño y la construcción para **reducir, reutilizar y reciclar** tantos recursos como sea posible. A pesar de que el diseño es una parte central de este modelo, las empresas constructoras también pueden reorientar los materiales de construcción y los productos resultantes de la demolición para que no se desechen y poner en práctica la reducción en el origen, la recuperación, el reciclaje y la reutilización de materiales existentes, además de la compra de materiales y productos usados y reciclados.

Concretamente, la circularidad se relaciona con el papel del perfil del **contratista general**, puesto que tiene que ver con el suministro y con cómo se gestiona todo lo que se derriba o se desmonta en la obra.

BIM y la construcción sostenible

Aunque que BIM (*building information model*) tiene que ver, sobre todo, con el diseño y la etapa previa a la construcción, esta metodología beneficia a todas las fases del ciclo de vida de un proyecto constructivo. Los procesos gestionados con BIM aumentan la eficiencia de un proyecto de construcción y los proyectos BIM en 4 o 5 dimensiones integran la **programación** y la **estimación de costes y materiales**. De este modo, permiten una gestión más eficiente de los cambios de pedidos, por ejemplo. Adicionalmente, el BIM en 6 dimensiones sirve a la **gestión de instalaciones mediante el análisis y el diseño**. El BIM y las valoraciones del ciclo de vida también se pueden integrar para automatizar la evaluación del impacto medioambiental de los elementos de construcción.

¿Qué se pedirá a los profesionales de la construcción sostenible?

Tradicionalmente, el sector de la construcción ha llevado asociada la imagen de ser una **actividad profesional poco cualificada**, pero esta visión está cambiando gracias a la digitalización, a la industrialización del proceso constructivo y a las nuevas demandas en sostenibilidad.

Con todo, el sector de la construcción continúa sufriendo una falta de atraktividad -especialmente para las personas jóvenes- que se traduce en **demandas laborales no cubiertas** y en **dificultades para crecer** como sector. Aun así, existe un consenso sobre la idea de que la incorporación de nuevas tecnologías y procedimientos como la eficiencia energética, por ejemplo, harán más atractiva y sostenible la construcción.



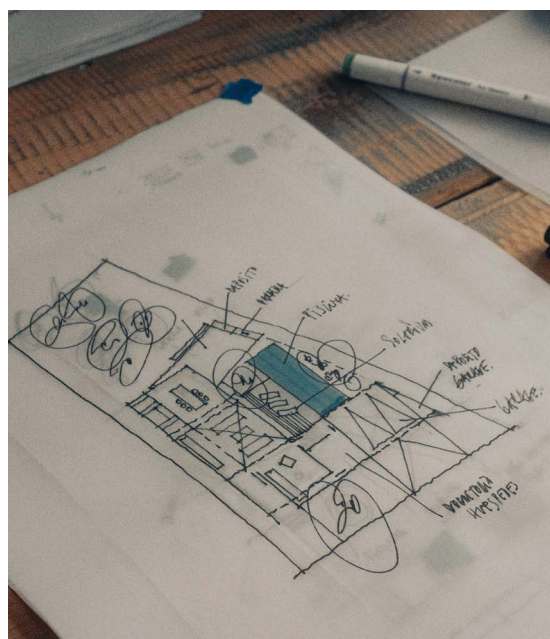
Así, el impulso de la construcción sostenible requerirá que los y las profesionales que se dediquen a ella cuenten con una serie de **nuevos conocimientos**:

- **Conocimientos en eficiencia energética, a través de plataformas como train4sustain.eu.** La rehabilitación de edificios y obras públicas ha sido siempre una actividad muy vinculada a la construcción y, gracias al impulso de fondos europeos como *Next Generation* -entre otros-, para los próximos años se prevé una gran operación de rehabilitación energética del parque de viviendas, con el objetivo de generar un gran ahorro de energía. En este contexto, disponer de conocimientos en eficiencia energética y de los elementos que permiten que los edificios tiendan a un menor gasto energético será clave para responder a las demandas del mercado.
- **Conocimientos en circularidad.** Conocer y adoptar los criterios de la economía circular se convierte en una competencia esencial, tanto en el proceso de construcción de edificios y obra pública como en las posteriores operaciones de mantenimiento y rehabilitación, y afecta a la provisión de materiales, a las técnicas constructivas y a la posterior gestión de los residuos generados. Con la llegada de la economía circular y la sostenibilidad a nuestra cultura, es imprescindible que se produzca un cambio de paradigma en la construcción que, además de planificar el corto plazo de la ejecución de la obra, mire más allá de su finalización. Por lo tanto, surgen oportunidades para las empresas constructoras que sepan avanzar, adaptarse, posicionarse y diferenciarse en el mercado de la edificación sostenible.
- **Conocimientos en materiales y productos sostenibles** (por las características de su proceso de fabricación, por la función que tendrán en la nueva obra o porque contribuyan a la eficiencia energética). Habrá que estar al día de los nuevos materiales que vayan apareciendo, además de conocer su correcta implantación en la obra, tanto de estos como

de los que ya ofrece el mercado. Por ejemplo, actualmente hay láminas de polietileno sin CFC ni PVC, mantas de drenaje fabricadas con materiales reciclados, áridos reciclados, aislamientos térmicos y acústicos, piezas de cerámica aislantes, piezas de cerámica fabricadas con biogás, módulos prefabricados que reducen el consumo de energía en su fabricación, piezas y materiales aislantes térmicos y cristales de baja emisividad, sistemas de impermeabilización de cubiertas, cubiertas ajardinadas y apantallamientos contra radiaciones de alta frecuencia, entre muchos otros.

- **Conocimientos en normativa reguladora.** Se han desarrollado normativas reguladoras que tienden hacia la implementación de criterios de sostenibilidad. Igualmente, estos requisitos son necesarios para la compra pública innovadora. Podemos citar, entre otros, los siguientes referentes normativos:

- **La construcción de Edificios de Consumo Casi Nulo, que se recoge en la Directiva 2010/31/EC de Eficiencia Energética.** Los Edificios de Consumo Casi Nulo son un reto que se ha impuesto la Unión Europea para conseguir construcciones eficientes, con una baja demanda de energía, cubierta mayoritariamente por fuentes renovables.



- **El Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el cual se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios,** aboga por la promoción de la eficiencia energética en la construcción, y que la energía utilizada provenga principalmente de fuentes renovables.

- Entre las políticas de transición ecológica, a nivel español hay que señalar la **ley 7/2021, del 20 de mayo, de cambio climático y transición energética**, así como las normativas autonómicas que empiezan a desarrollarse para luchar contra el cambio climático. Incluyen apartados centrados específicamente en la promoción de la construcción sostenible y en la valoración de criterios sostenibles para optar a licitaciones públicas.

- **Conocimientos en digitalización.** Tal como sucede en otros sectores económicos, sostenibilidad, industrialización y digitalización son tendencias que confluyen y se retroalimentan. Desde el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña se apunta que, probablemente, el bajo índice de digitalización de la construcción está relacionado con el hecho que cada uno de los múltiples actores participantes (arquitectos/as, empresas instaladoras, constructoras, profesionales de la geología, de la ingeniería, empresas promotoras, propietarias de suelo, entre otros) han trabajado de forma aislada. Actualmente, la tecnología digital más relevante dentro de la construcción es el BIM, que actúa como palanca para fomentar la digitalización. La creación de modelos digitales a partir de datos estructurados -algunos de los cuales se expresan gráficamente produciendo imágenes 3D- está impulsando otras tecnologías y generando un ecosistema digital.

El impacto de la construcción sostenible en los perfiles profesionales

Tal como se ha indicado, en la construcción sostenible no interviene únicamente el personal que trabaja en la obra, sino que es un **concepto transversal** que debe tenerse en cuenta desde el diseño del proyecto hasta el final de su vida útil, pasando por el mantenimiento y la rehabilitación. Por lo tanto, más que crear un número elevado de nuevos perfiles profesionales, la construcción sostenible tiene un impacto en los perfiles profesionales tradicionales, en el sentido que tendrán que incorporar nuevas competencias y metodologías de trabajo.

Así, hay un amplio abanico de **perfiles profesionales que irán al alza**, dado que las diferentes fuentes consultadas indican que, próximamente, la construcción sostenible demandará profesionales cualificados en los siguientes ámbitos:

Sostenibilidad y eficiencia energética de las edificaciones



Encargado/a de obra sostenible. También se conoce como responsable de obra o maestro/a de obra. Es el o la profesional responsable de la ejecución material del proyecto constructivo, que realiza las funciones de transmisión de la información técnica entre jefes de obra y diferentes capataces y operarios/as que se ocupan de la ejecución de los varios trabajos de construcción. Organiza equipos de trabajo y vela por el cumplimiento de las condiciones técnicas correspondientes y de la planificación prevista. Por lo tanto, debe conocer y ejercer el control efectivo de los requisitos de sostenibilidad.





Técnico/a en sistemas de climatización, aislamiento y eficiencia energética. Este perfil profesional supone una evolución del profesional técnico de mantenimiento de instalaciones. Por lo tanto, tendrá que conocer las condiciones técnicas de sostenibilidad y de funcionamiento de las instalaciones para asegurar su mantenimiento preventivo, correctivo y de renovación, especialmente en cuanto a las normativas aplicables.



Técnico/a instalador/a de materiales aislantes e impermeabilizadores. Es una evolución del/de la profesional experto/a en sistemas de impermeabilización en edificios y obra pública. Más allá de repeler el agua, la construcción sostenible incorpora materiales aislantes de temperatura y de ruido. El mercado ha desarrollado nuevos materiales, productos y sistemas aislantes que hacen la construcción más sostenible y que hay que conocer a la hora de decidir su disposición y colocación en la edificación.



Técnico/a de gestión ambiental en obras. Es el/la arquitecto/a o ingeniero/a (técnico/a o superior) que vela por la correcta gestión ambiental de los procesos de construcción y por la incorporación de materiales y productos que hacen que el proyecto sea sostenible, ya se trate de una obra nueva, una restauración o una demolición. Igualmente, se ocupa de que las materias primas utilizadas en la obra y otros materiales cuenten con las certificaciones adecuadas y también es responsable de la gestión y valoración de los residuos generados.



Técnico/a en cubiertas y fachadas ajardinadas. Profesional encargado/a de implementar sistemas constructivos que hacen posible la integración de vegetación en edificios. Normalmente, actúa en áreas urbanas de mayor densidad edificada, en las que la posibilidad de incorporar jardines tradicionales es inviable. Las cubiertas ajardinadas están formadas por una estructura de capas que debe garantizar la protección del edificio, el desarrollo de la vegetación y la maximización de los servicios ecosistémicos. Desarrolla sistemas verticales de ajardinamiento para edificios, bien sean de enredaderas o arbustos colgantes que cubren una área importante de la fachada, o bien muros ajardinados o muros vivos, en los cuales una estructura ligera recubre la pared de fachada para sostener diferentes tipos de plantas herbáceas y arbustivas.

Digitalización de la construcción



Experto/a en BIM. Trabaja tanto en la definición del proyecto, que corresponde a los y a las profesionales de la ingeniería y la arquitectura, como en el nivel operativo en la obra, que corresponde a los y a las profesionales responsables de la dirección o coordinación de la obra y que trabajan con proveedoras y con encargados/as de obra.

Construcción modular o industrializada



Técnico/a proyectista de construcción modular. Se especializa, dentro del proceso de creación de la obra (compra de la parcela, financiación, redacción del proyecto técnico, obtención de financiación, obtención de licencias, construcción o edificación y definición del interiorismo), en aportar soluciones de construcción modular para la fase de edificación, tanto en viviendas aisladas como en edificios con más de una vivienda, y en nuevos materiales y sistemas de aislamiento que hacen la edificación sostenible.



Conductor/a de grúa. Profesional especializado/a en el manejo, manipulación y mantenimiento básico de las grúas torre utilizadas para la elevación y el transporte de las cargas requeridas en la ejecución de las obras de construcción. La construcción modular, a base de piezas de hormigón u otros materiales ya elaboradas, aporta más relevancia a este/a profesional, dado que su actividad resulta fundamental.



Técnico/a de instalación de bloques prefabricados. La función principal de este/a profesional es colocar los bloques prefabricados en su sitio (elementos estructurales y cierres) y asegurar el sellado y la cohesión con el resto de la estructura edificada mediante los mecanismos de fijación establecidos.

Rehabilitación de edificios



Técnico/a en rehabilitación de edificios. Es el/la profesional que diseña e implementa proyectos sostenibles de rehabilitación de edificios y su ámbito de actuación incluye la recuperación, la reforma y la actualización de los edificios construidos. Como profesional, se especializa en la interpretación de las prescripciones ambientales y de sostenibilidad aplicables a la rehabilitación de los edificios y en la gestión, administración, organización y coordinación de los trabajos de obra correspondientes a las diferentes intervenciones que requiere el parque inmobiliario.

Construcción con madera



Técnico/a de obra y construcción con madera. La construcción con madera se considera sostenible por definición. Este/a profesional es competente en sistemas constructivos (entramado ligero de madera y madera contralaminada o CLT), en materia prima (origen, certificaciones y calidades de la madera), en producto acabado, en mecanizaciones, estudios técnicos, instalación, normativa y mantenimiento de las construcciones de madera.

Personal formador



Formador/a en construcción sostenible. Lleva a cabo la función de formar a otros profesionales de la construcción y la edificación en cuestiones vinculadas a la sostenibilidad: eficiencia energética, materiales sostenibles, normativas aplicables y certificaciones, digitalización, técnicas constructivas, gestión de residuos, entre otros.

Sin embargo, cabe decir que también se prevén cambios en estos mismos perfiles profesionales. A medida que la construcción sostenible pase de ser una propuesta a una realidad en todos los proyectos de construcción, las funciones específicas de algunos de estos perfiles profesionales pasarán a ser asumidas e integradas en la práctica profesional de todas las ocupaciones del sector. Es decir, que **la construcción pasará a ser sostenible en su totalidad** una vez superada su curva de aprendizaje.

Figura 2. Ocupaciones más demandadas e innovadoras vinculadas a la construcción sostenible

	PERFILES CON MAYOR DEMANDA	PERFILES MÁS INNOVADORES
#1	Conductor/a de grúa	Técnico/a de instalación de bloques prefabricados
#2	Técnico/a instalador/a de materiales aislantes e impermeabilizadores	Técnico/a de gestión ambiental en obras
#3	Técnico/a en sistemas de climatización, aislamiento y eficiencia energética	Encargado/a de obra sostenible
#4	Formador/a en construcción sostenible	Técnico/a proyectista de construcción modular
#5	Experto/a en BIM	Técnico/a en cubiertas y fachadas ajardinadas
#6	Técnico/a en rehabilitación de edificios	Técnico/a de obra y construcción con madera

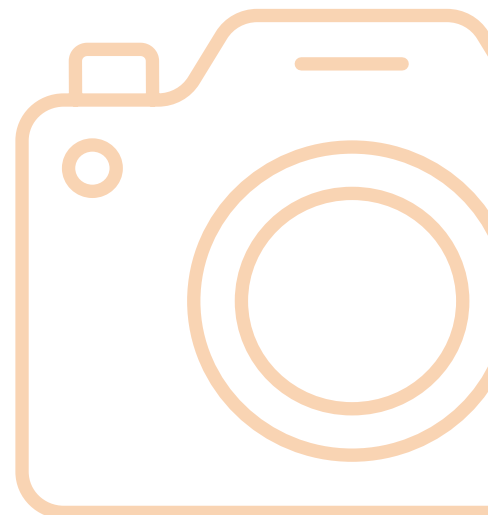
Fuente: Elaboración propia.

La construcción sostenible, enfocada

La **construcción sostenible** responde a las necesidades del presente y del futuro. Dado que los recursos del planeta son limitados y que la población continúa aumentando, la construcción sostenible es una necesidad vital que afecta al crecimiento económico y responde a **necesidades sociales**, a la vez que **lucha contra el cambio climático** y en favor de la **protección del medio ambiente**.

La adopción de técnicas de construcción sostenibles prepara a las constructoras y a la ciudadanía para el futuro, puesto que se prevé que esta será una demanda cada vez más presente en cualquier proyecto de edificación, especialmente en la obra pública. Así, las empresas que ya funcionen con un impacto reducido y que elaboren productos y edificios de bajo impacto tendrán acceso a más oportunidades.

La curva de aprendizaje será cada vez más fácil y **los procedimientos de la construcción sostenible se convertirán en prácticas universales** a medida que más actores incorporen sus requisitos: las empresas que adopten medidas de sostenibilidad tendrán más demanda y, a la vez, las **nuevas generaciones** se sentirán más atraídas a desarrollar su carrera en empresas más sostenibles.



Fuentes consultadas

- ITCC Metadata (2021). [Com es digitalitza el sector de la construcció?](#)
- ITCC Metadata (2022). [Com es digitalitza el sector de la construcció? \(II\)](#)
- [Modular Home](#)
- [Agenda de la Construcció Sostenible](#)
- Redshift (2021). [Construcción sostenible: construir para un mundo mejor es buen negocio](#)
- Scince Direct (2016). [Green Architecture: A Concept of Sustainability](#)
- Fenesta. [Does the Green Building Theory Work?](#)
- Deloitte [Smart and Sustainable Buildings and Infrastructure](#)
- Deloitte (2022). [The case for green construction is building](#)
- Deloitte. [The Value of Green Buildings](#)
- Escola Sert (2020). [El BIM, clau en certificacions de construcció sostenible i saludable](#)
- Prefieres (2022). [Por qué la industrialización en el sector de la construcción ha llegado para quedarse](#)
- Prefieres (2022). [El Fórum de Urbanismo y Construcción Sostenible](#)
- Eurofins. [¿Qué es la construcción sostenible y por qué es importante?](#)
- Construible. [Construible.es Construcción Sostenible](#)
- AEDAS Homes [Qué es la construcción sostenible: eficiencia energética y ahorro económico](#)
- Aurelio Ramírez (2002). [La construcción sostenible](#)
- Neoblock (2016). [¿Qué es una construcción modular?](#)
- Arquitectura y empresa (2020). [Construcción modular: qué es y cuáles son sus principales beneficios](#)
- EcoHomes Sistema. [constructivo con Light Steel Frame](#)
- Train4sustain. [Sustainable energy skills across borders](#)

Webgrafía

- [Fundació Laboral de la Construcció](#)
- Macusa Wood Solutions. [Construcció amb fusta](#)
- Wikipedia. (2022). [Sustainable Architecture](#)
- Seys. (2022). [Caso de éxito: Sanzpont, construcciones sostenibles con tecnología Revit y BIM 360 Design](#)

Créditos de imagen

- JW-OFDRWLETTDE Imagen de portada y sumario.
- LAURA GUERRERO Pág 5.
- MISCHA FRANK Pág 3.
- JOSH OLALDE Construcción de madera. Pág 6.
- EVGENIY SURZHAN Plano digital. Pág 6.
- LOS MUERTOS CREW Pág 8.
- RYAN ANCILL Pág 9.
- ALEKSANDR-MAKEDONSKIÍ Pág 10.
- LOUIS Grúa. Pág 12.
- SEVENSORM JUHASZIMRUS Dos trabajadores en un andamio. Pág 12.
- HOAN NGOC. Pág 14.

Este informe ha sido realizado por **Utrans**.