

BIM, la revolución imparable

Esther Maldonado

Las metodologías de trabajo empleadas en las tres últimas décadas en España para el desarrollo de proyectos de edificación han ido evolucionando de forma exponencial, aunque podríamos decir que con un cierto decalaje temporal con respecto a otros países de nuestro entorno.

A finales de los ochenta y principios de los noventa, asistimos a la paulatina desaparición de las herramientas utilizadas tradicionalmente, tablero de dibujo, paralex, lápices y estilógrafos, papel vegetal, máquina de escribir, calculadora, etc., que fueron sustituidas, con la popularización de los ordenadores personales, por sistemas CAD, para el desarrollo de la documentación gráfica de los proyectos, y programas específicos para cálculo de estructuras e instalaciones y mediciones y presupuestos, completando el abanico de software utilizado con los populares procesadores de textos y hojas de cálculo.

Sin embargo, este primer salto a los sistemas digitales, no supuso en absoluto un cambio metodológico en el desarrollo de proyectos. Lo único que hicimos fue sustituir herramientas manuales por herramientas informáticas. Dejamos de delinear con estilógrafos para pasar a delinear con programas CAD, igual que abandonamos la máquina de escribir para empezar a escribir con procesadores de texto.

En los primeros años del siglo XXI, empezamos a oír hablar de algo llamado BIM, acrónimo de Building Information Modeling, que, a priori, muchos entendieron como una nueva herramienta que nos llevaría a dar el salto de la delineación del proyecto en dos dimensiones al modelado en tres dimensiones... Una idea bastante alejada de la realidad, puesto que BIM no es una herramienta, sino una metodología de trabajo que cambia totalmente la forma en la que desarrollamos los proyectos y que, además implica a todos los agentes relacionados de un modo u otro en el ciclo de vida del edificio: arquitectos, ingenieros, constructores, promotores, fabricantes e, incluso, la Administración.

¿QUÉ ES BIM?

Los que trabajamos con

BIM, The unstoppable revolution

Esther Maldonado

The working methodologies used during the last three decades in Spain for the development of building projects have exponentially evolved, although we could say, with a certain time lag regarding other countries of our range. In the late eighties and early nineties, we witnessed the gradual disappearance of the traditionally used tools –drafting boards, parallel rules, pencils and technical pens, tracing paper, typewriter, calculator, etc.–, which were replaced, with the spreading of personal computers, by CAD systems for the creation of the projects’ graphic documentation and other specific programs for structural and MEP engineering, quantity surveying and budgeting, together with the popular text editors and spreadsheets completing the picture of employed software. However, this first leap towards digital systems didn’t mean at all a methodological change in the development of projects. The only thing we did was replacing manual tools by computer tools. We stopped drafting using technical pens and started drafting with CAD software, as much as we left the typewriter behind to start writing with text editors. In the first years of the 21st century, we started hearing about something called BIM, acronym for Building Information Modeling, which was in advance understood by many as a new tool that would lead us to make the

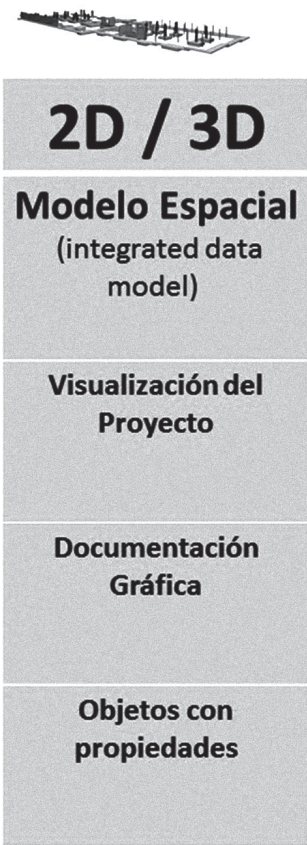
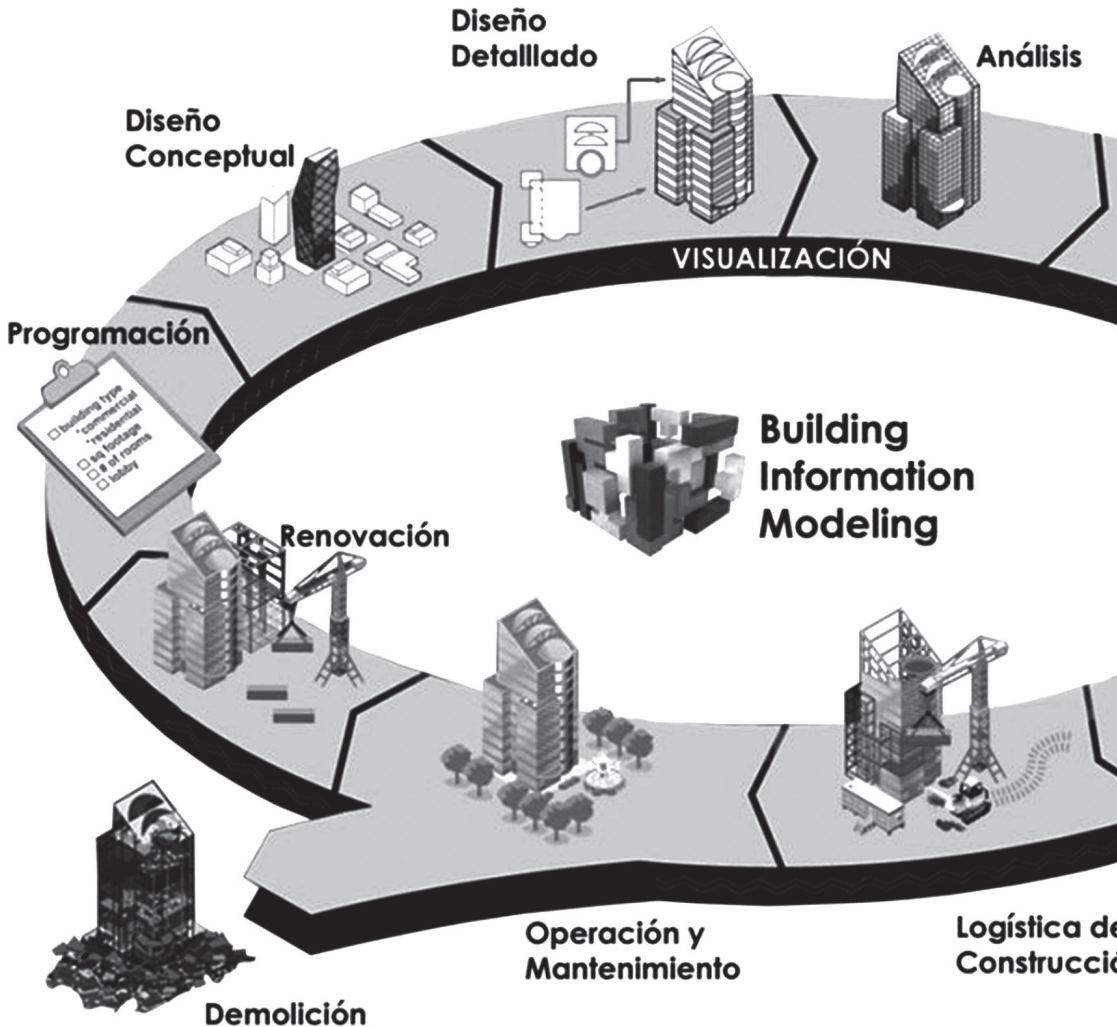


FIG. 1. Figura 1. BIM en el Ciclo de Vida del Edificio

FIG. 1. BIM in the building’s life cycle



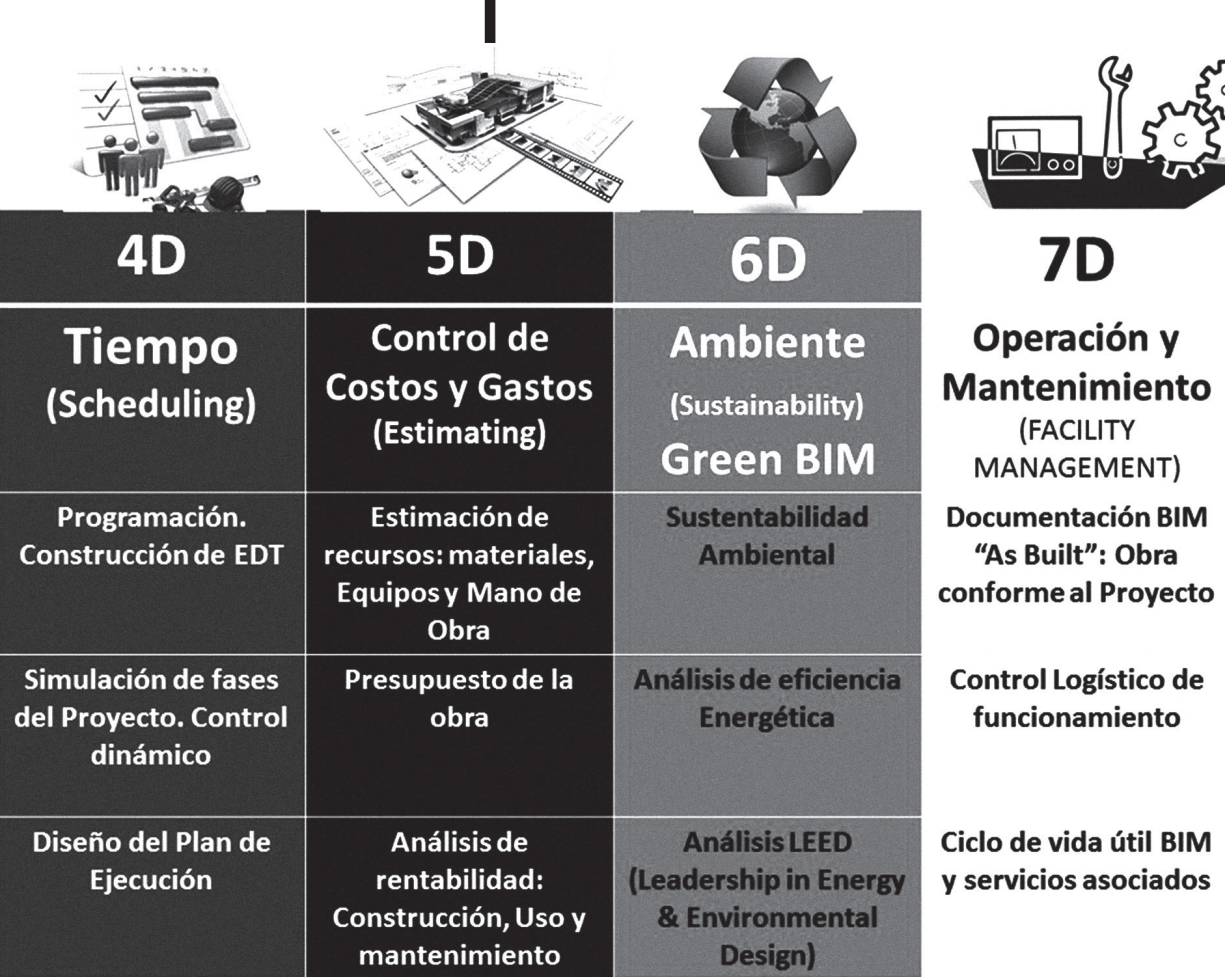


FIG. 2. Dimensiones del BIM
FIG. 2. Dimensions of BIM

leap from the drafting of projects in two dimensions to their modelling in three dimensions. But this was far from real, because BIM is not a tool, but a working methodology that totally changes the way we develop projects and that, moreover, involves all the figures related, in some way or other, to the building's life cycle: architects, engineers, developers, manufacturers and even the Administration.

WHAT IS BIM?

Those who, as me, have been working with the BIM methodology for several years, even before the acronym was coined, have a tendency to think that at this point everybody should be clear about what BIM is. However, reality is quite another and even today there are many mistaken concepts and wrong ideas around BIM.

If we search for a definition of BIM on the internet, we will find a wide range of results. Some definitions are cumbersome and hard to understand, and others are quite incomplete, leaving essential points aside.

Building Smart, a non-profit association focused on promoting effectiveness in the building sector through the use of open interoperability standards for BIM, offers a clear and complete definition (<https://www.buildingsmart.es/bim>):

"Building Information Modeling (BIM) is a methodology of collaborative work for the creation and management of building projects. Its aim is to centralize all the information of the project in a digital information model created by all of its agents. BIM means the evolution of traditional design systems based on the plan, as it includes geometric (3D), time (4D), cost (5D), environmental (6D) and maintenance (7D) information. The use of BIM goes beyond the design stages, embracing the execution of the project



metodología BIM desde hace muchos años, incluso desde antes de que se acuñara el acrónimo, tenemos tendencia a pensar que, a estas alturas, ya todo el mundo tiene claro lo que es BIM. Sin embargo, la realidad es bien distinta y, todavía hoy, hay muchos errores de concepto y muchas ideas equivocadas en torno al BIM.

Si buscamos la definición de BIM en Internet, encontraremos una gran variedad de resultados. Algunas definiciones resultan farragosas y difíciles de entender y otras parecen bastante incompletas, dejando fuera cuestiones esenciales.

Building Smart, asociación sin ánimo de lucro centrada en fomentar la eficacia en el sector de la construcción a través del uso de estándares abiertos de interoperabilidad sobre BIM, ofrece una definición bastante clara y completa (<https://www.buildingsmart.es/bim>): "Building Information Modeling (BIM) es una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de un proyecto de construcción. Su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todos sus agentes. BIM supone la evolución de los sistemas de diseño tradicionales basados en el plano, ya que incorpora información geométrica (3D), de tiempos (4D), de costes (5D), ambiental (6D) y de mantenimiento (7D). El uso de BIM va más allá de las fases de diseño, abarcando la ejecución del proyecto y extendiéndose a lo largo del ciclo de vida del edificio, permitiendo la gestión del mismo y reduciendo los costes de operación."

En definitiva, BIM es una metodología de trabajo basada en la coordinación y en la integración, en una única base de datos, de la geometría tridimensional del edificio con toda la información asociada al mismo: mediciones, planificación, costes, materiales, condiciones energéticas, estructuras, instalaciones, etc. Esta integración, combinada con un sistema de trabajo colaborativo, permite que el BIM pueda abarcar todo el ciclo de vida del edificio, desde su concepción, pasando por la ejecución de la obra y llegando a la explotación, gestión y mantenimiento del edificio terminado.

Por lo tanto, lo primero que debe quedar claro es que BIM no es un software sino una metodología de trabajo integrada, basada en el uso de tecnologías de la información, es decir, el software BIM nos permite la aplicación de la metodología BIM, lo que no implica que todo el que usa programas BIM esté utilizando metodología BIM. De hecho, hay muchos usuarios de programas BIM que lo único que han hecho es sustituir su tradicional

programa de CAD por un programa BIM, es decir, sólo han hecho un cambio de herramienta, pero sin aplicar metodología BIM

Otra idea equivocada bastante extendida es que el BIM es algo novedoso proveniente de Estados Unidos. Nada más lejos de la realidad. Los primeros programas BIM nacieron en Europa a principios de los años ochenta mucho antes de que se acuñara el acrónimo. Concretamente, en 1984, y con pocos meses de diferencia, la empresa húngara Graphisoft lanzó la primera versión de ArchiCAD, basado en entornos Apple, y estableció el concepto de Edificio Virtual, precursor del acrónimo BIM, mientras que la empresa alemana Nemetschek presentó Allplan, sobre sistemas Unix. Sólo dos años antes, habían aparecido en Estados Unidos los primeros programas CAD, basados en MS-DOS, con AutoCAD de Autodesk a la cabeza. En realidad, no es hasta los inicios del siglo XXI cuando aparece Revit en Estados Unidos, desarrollado por una pequeña empresa que, en 2002, vende el programa a Autodesk.

¿POR QUÉ BIM?

Podríamos enumerar un montón de buenas razones para justificar el cambio a metodología BIM: facilita la comprensión del diseño y la obtención de información y datos precisos del edificio, permitela detección precoz de incoherencias y colisiones, la coordinación interdisciplinar, la estandarización de procedimientos y elementos, la gestión documental, el seguimiento y gestión de todo el ciclo de vida del edificio, la calidad de todo el proceso constructivo, etc.

Sin embargo, la razón más importante para que la industria de la construcción haya dado el salto al BIM es económica. Si bien, a nivel de proyecto, siempre hablamos de que el BIM permite un aumento de la productividad y, por consiguiente, una reducción de los costes, es evidente que se produce un ahorro mucho más notable en la fase de construcción del edificio, ya que, la utilización de un modelo BIM, mejor definido, permite un mayor control del presupuesto. Pero, si continuamos recorriendo el ciclo de vida del edificio, constatamos que el principal beneficiario de la metodología BIM es el propietario del edificio, ya que los costes de gestión y mantenimiento del edificio a lo largo de su vida útil se reducen notablemente.

Estas son, por lo tanto, las principales razones que han propiciado que el BIM se haya convertido en la metodología de trabajo del siglo XXI en el sector de la construcción, tanto en la edificación como en las infraestructuras.

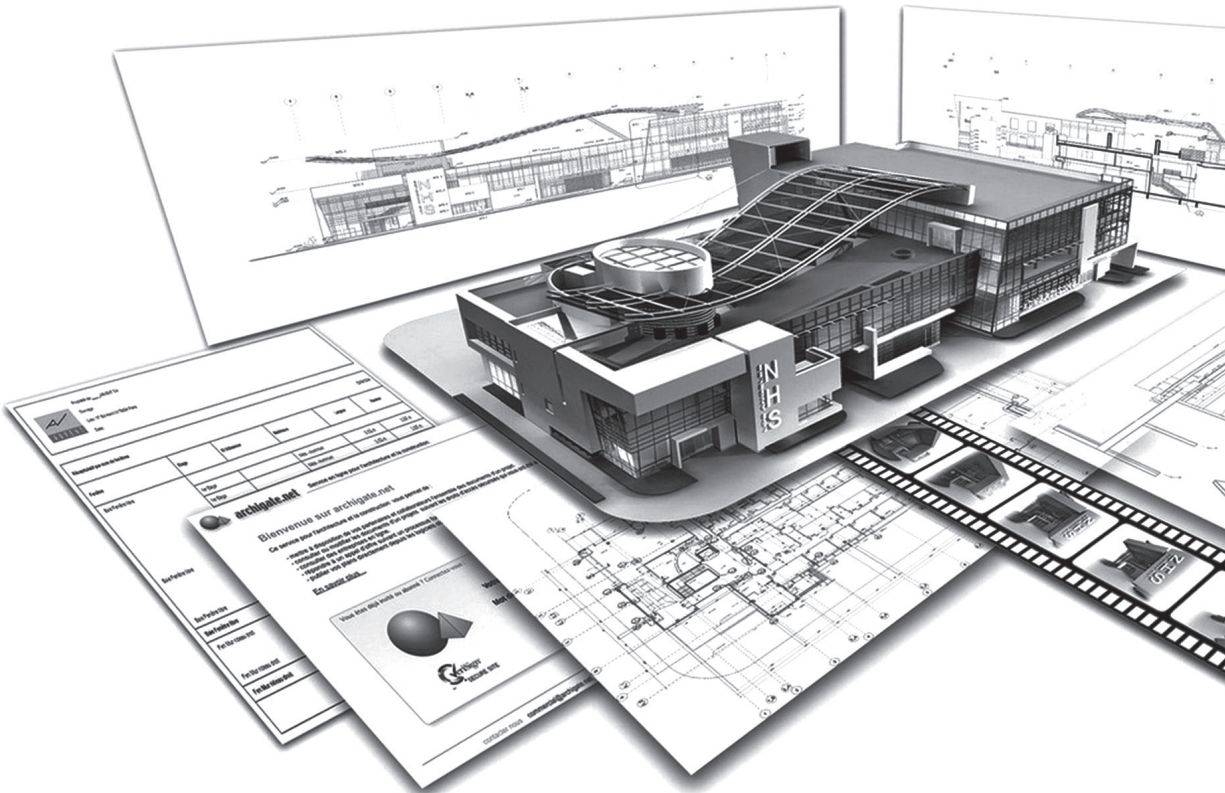
and covering the entire building's lifecycle, allowing for its management and reducing the operative costs". [Translated from the Spanish version.] In short, BIM is a working methodology based on the coordination and integration, in a single database, of the building's three-dimensional geometry with all the information it implies: quantity surveying, plans, costs, materials, energy conditions, structures, MEP, etc. This integration, together with a collaborative working system, allows BIM to cover the entire lifecycle of the building, from its conception and construction work to the use, management and maintenance of the finished building. Therefore, the first thing that must be clear is that BIM is not a software, but an integrated working methodology based on the use of ITs, that is, the BIM software allows for the employment of the BIM methodology, which doesn't mean that everyone using BIM programs is applying the BIM methodology. In fact, there are many users of BIM programs that have just replaced their traditional CAD program by a BIM program – that is, they have just switched the tool, but without applying the BIM methodology. Another of the widespread wrong ideas is that BIM is something new coming from the USA. Nothing could be further from the truth. The first BIM programs were born in Europe in the early 80s long before the acronym was coined, in particular in 1984, and few months apart, the Hungarian company Graphisoft launched a first version of ArchiCAD based on Apple environments and established the concept of Virtual Building, precursor of the acronym BIM, while the German company Nemetschek presented Allplan, about Unix systems. Only two years before, the first CAD programs based on MS-DOS had appeared in the USA, led by Autodesk's AutoCAD. Actually, it wasn't until the beginning of the 21st century when Revit appeared in the USA, developed by a small company that sold the program to Autodesk in 2002.

WHY BIM?

We could count many good reasons to justify a change to the BIM methodology: it makes easier the understanding of the design and the collection of precise information and data about the building, it enables the early detection of inconsistencies and collisions, the interdisciplinary coordination, the standardization of elements and procedures, the document management, the monitoring and management of the building's lifecycle, the quality of the entire building process, etc. However, the most important reason for the

FIG. 3. Integración de la información en el modelo virtual del edificio.

FIG. 3. Integration of the information in the virtual model of the building



building industry to make the leap into BIM is economical. Although, regarding the project, BIM increases productivity and, therefore, reduces costs, it's obvious that the most remarkable save appears in the building step, as the use of a BIM model, better defined, enables a better control of the budget.



FIG. 4.
Productividad:
tiempo, costes y
calidad.

F I G .
4. Productivity:
time, costs and
quality

But if we move forward along the building's lifecycle, we can confirm that the main beneficiary of the BIM methodology is the owner of the building, as the building's management and maintenance costs throughout its life are significantly reduced.

These are, therefore, the main reasons that have turned BIM into the 21st century's work methodology in the building industry, both for construction and infrastructures.

THE ADMINISTRATION AND BIM

The starting signal for the incorporation of BIM into the works and projects granted by public bidding took place in 2014 with the Directive 2014/24/EU Of The European Parliament And Of The Council of 26 February 2014 on public procurement (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=ES>), by which the Member States of the European Union are urged to tackle the modernization of the public bidding and procurement norms – that is, the UE asked for the first time to consider the convenience of incorporating BIM technology to modernize and improve the public procurement processes, valuing mainly the investment that needs to be made throughout the lifecycle of an infrastructure or construction work.

The Directive 2014/24/EU led to the establishment, in 2015, of the EU BIM Task Group (<http://www.eubim.eu>), made up by representatives of the public administrations of the different Member States of the European Union with the common objective to promote the use of BIM in public works, as a kind of “digital building”, so as to reduce the public expense, improve the quality of the public heritage and increase the sustainability and competitiveness of the building industry. This task group has published the Handbook for the introduction of the Building Information Modeling by the European Public Sector. Strategic action for construction sector performance: driving value, innovation and growth. (<http://www.eubim.eu/handbook/>)

Meanwhile, in Spain, the 14th of July of 2015, the Ministry of Public Works established the BIM Commission (<https://www.esbim.es/>) with the objective to “promote the implementation of BIM in the Spanish construction industry, promote the use of BIM in the whole life cycle of the infrastructure, raise awareness in Public Administrations about the establishing of BIM requirements in infrastructure tenders, establish a schedule for the adaptation of the regulations for the generalised use of BIM, develop national standards that make the homogenous use of BIM possible and create an academic map of BIM training in Spain.” (<https://www.esbim.es/en/es-bim/decalogo-plan-de-accion/>). Although the BIM Commission didn't achieve all the established objectives, in order to

meet the deadlines established by the European guidelines, the 17th of December of 2018 was set as the effective date of the obligatory use of BIM in building project-sawarded by public bidding, while the deadline for infrastructure projects was exten-

LA ADMINISTRACIÓN Y EL BIM

El pistoletazo de salida para la incorporación del BIM a los proyectos y obras de licitación públicase produce en 2014 con la Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de febrero de 2014 sobre Contratación Pública (<https://boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2014-80598>), por la que se insta a todos los estados miembros de la Unión Europea a abordar la modernización de las normativas de contratación y licitaciones públicas, es decir, la UE pedía por primera vez que se considerara la conveniencia de incorporar la tecnología BIM para modernizar y mejorar los procesos de contratación pública, valorando principalmente la inversión a realizar a lo largo de todo el ciclo de vida de una obra de edificación o infraestructuras.

La Directiva 2014/24/UE llevó a la constitución, en 2015, del «EU BIM Task Group» (<http://www.eubim.eu>), formado por representantes de las administraciones públicas de los distintos estados miembros de la Unión Europea, con el objetivo común de fomentar el uso del BIM en las obras públicas, a modo de “construcción digital”, de cara a reducir el gasto de dinero público, mejorar la calidad del patrimonio público e incrementar la sostenibilidad y competitividad de la industria de la construcción. Este grupo de trabajo ha publicado el “Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo. Actuación estratégica en favor de la productividad del sector de la construcción: impulsar la creación de valor, la innovación y el crecimiento” (<http://www.eubim.eu/handbook-selection/handbook-spanish>)

Mientras tanto, en España, el 14 de julio de 2015, el Ministerio de Fomento constituye la Comisión BIM (<https://www.esbim.es/>) con el objetivo de “impulsar la implantación de BIM en el sector de la construcción española, fomentar su uso en todo el ciclo de vida de las infraestructuras, sensibilizar a las administraciones públicas en el establecimiento de requisitos BIM en las licitaciones de infraestructuras, establecer un calendario para adaptación de la normativa para su empleo generalizado, desarrollar los estándares nacionales que posibiliten su uso homogéneo y realizar el mapa académico de formación de esta metodología en España” (<https://www.fomento.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/2015/Julio/150714-01.htm>). Aunque la Comisión BIM no llegó a alcanzar todos los objetivos previstos, para poder cumplir con los plazos establecidos en las directrices europeas, sí que se fijó la fecha de 17 de diciembre de 2018, como la de entrada en vigor de la obligatoriedad del BIM en los proyectos de edificación de licitación pública, ampliándose el plazo para los proyectos de infraestructuras hasta de 26 de julio de 2019.

En 2017, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902&p=20190209&tn=2>) recoge, entre otros aspectos, que “los órganos de contratación podrán exigir el uso de herramientas electrónicas, tales como herramientas de modelado digital de la información

de la construcción (BIM) o herramientas similares”.

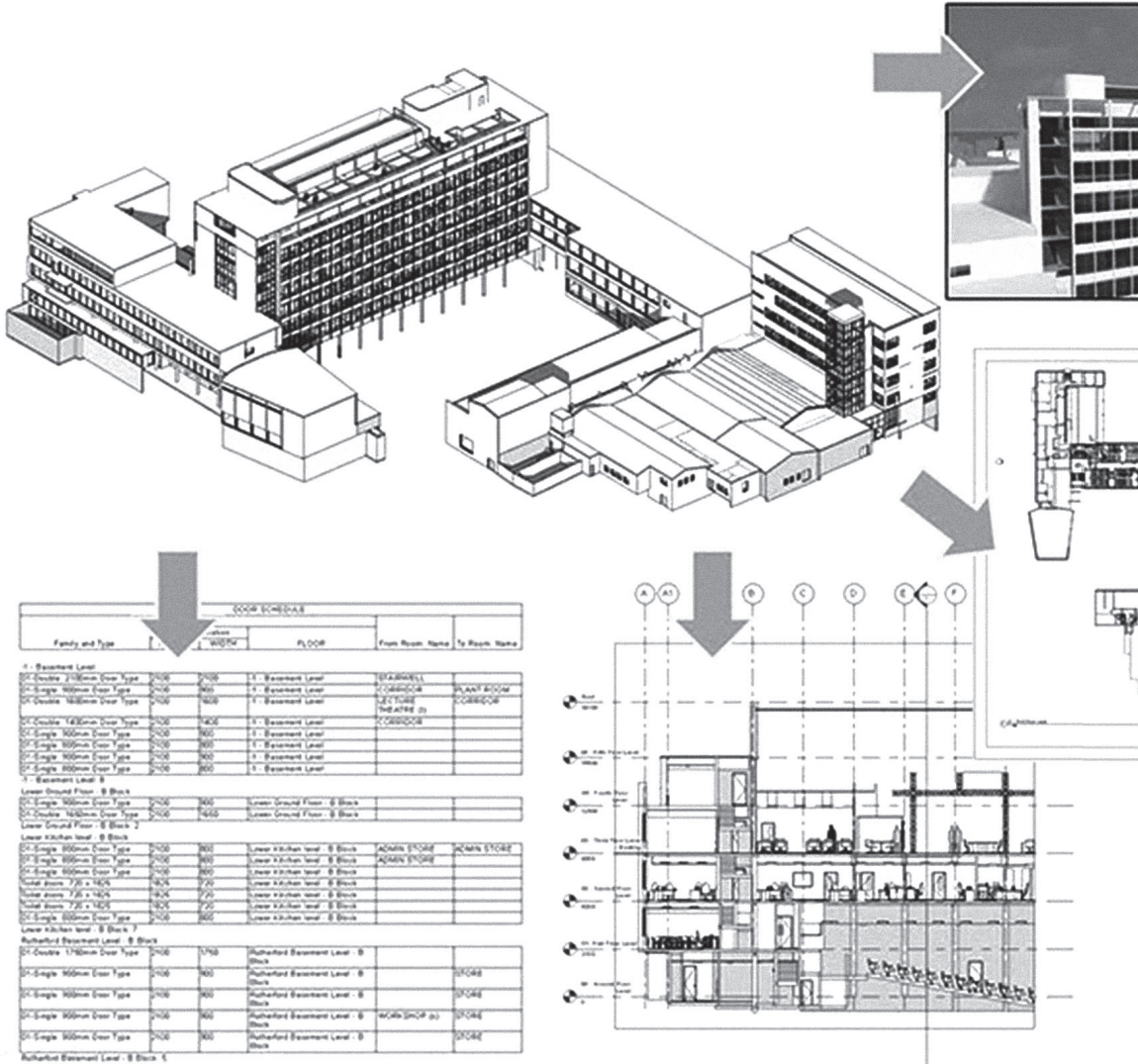
Finalmente, el 28 de diciembre de 2018, el Gobierno aprueba el Real Decreto 1515/2018, por el que se crea la Comisión interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública (<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2019-1368>), destacando los siguientes puntos “El uso de la metodología BIM (Building Information Modeling o Modelado de Información para la Edificación) conlleva importantes beneficios tanto de ahorro de costes como de incremento de la competitividad del sector. La Comisión, que se adscribe al Ministerio de Fomento, estará compuesta por representantes de varios Ministerios y se constituirá en el plazo de un mes desde la entrada en vigor de su real decreto de creación. Se elaborará un Plan de incorporación de la metodología BIM en la contratación pública que se aprobará por Consejo de Ministros” (<https://www.fomento.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/vie-28122018-1356>)

Obviamente, la legislación vigente relacionada con el uso de la metodología BIM sólo es aplicable a las licitaciones de obras públicas, sin embargo, el BIM esta ya muy introducido en el sector privado y nos encontramos cada vez más empresas que exigen la utilización del BIM en sus proyectos y obras.

BIM EN LA FASE DE PROYECTO

Para hablar de las ventajas del BIM centrándonos en la fase de proyecto, podríamos hacer una pequeña comparativa entre herramientas CAD y BIM, sin ni siquiera entrar en metodologías.

Cuando desarrollamos un proyecto con un sistema CAD lo único que hacemos es delinear, es decir, sólo dibujamos líneas, sin ningún tipo de información. Por el contrario, en un proyecto desarrollado con un sistema BIM estamos construyendo virtualmente, es decir, manejamos elementos constructivos (muros, pilares, forjados, cubiertas, puertas, ventanas, escaleras, etc.) que llevan asociada toda la información necesaria (materiales, dimensiones, características térmicas, etc.). En CAD tenemos que delinear cada una de las vistas del proyecto (plantas, alzados, secciones, etc.), por lo que obtenemos una documentación desligada, mientras que en BIM hacemos un único modelo virtual a partir del cual se generan todas las vistas necesarias, lo que da como resultado una documentación integrada.



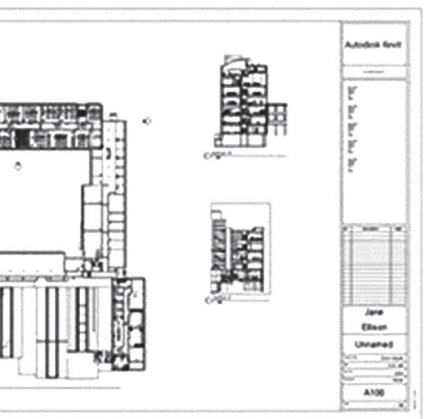
ded until the 26th of July of 2019. In 2017, the Spanish Law 9/17 of 8 November on Public Sector Contracts, by which the Directives of the European Parliament and of the Council 2014/23/EU and 2014/24/EU of 26 February 2014 are passed down to the Spanish legal regulations (<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2017-12902&p=20190209&tn=2>), establishes, among other aspects, that “the procurement bodies can request the use of electronic tools such as digital building information modelling tools (BIM) or similar.” [Translated from the Spanish] Finally, the 28th of December of 2018, the Government approves the Royal Decree 1515/2018 by which the Interministerial Committee for the incorporation of the BIM methodology in public procurement is created (<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2019-1368>), highlighting the following points: “The use of BIM methodology (Building Information Modeling) entails significant benefits regarding both cost savings and increased competitiveness in the industry. The Committee, attached to the Ministry of Public Works and Transport, shall be made up by representatives of several ministries and shall be constituted within a month from the effective date of the royal decree providing its establishment. A Plan for the incorporation of the BIM methodology into public procurement shall be developed and approved by the Council of Ministers.” [Translated from the Spanish:] (<https://www.fomento.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/vie-28122018-1356>) Of course, the existing legislation related to the use of the BIM methodology is only applicable to works granted by public bidding. However, the BIM is now very present in the private sector and we can find more and more companies that require the use of BIM in their projects and works.

BIM DURING THE PROJECT STAGE

Talking about the benefits of BIM regarding the project stage, we can make a comparison evaluation between CAD and BIM tools, without the need to delve into the methodologies. When we develop a project using a CAD system, we simply draft or draw lines, without any information. On the contrary, in a project developed using a BIM system, we are virtually building, that is, we manage building elements (walls, pillars, framings, roofs, doors, windows, stairs, etc.) that come with

FIG. 5. Información integrada en el modelo BIM

FIG. 5. Information integrated in the BIM model



all the necessary information (materials, measures, thermal features, etc.). In a CAD system, we must draft each one of the project's views -plan, elevation, section, etc.-, which makes us get unlinked documents, while with BIM, we make a single virtual model from which all the necessary views are generated, giving as a result a more integrated documentation.

The fact that CAD uses many unlinked documents means that making any change is a slow and arduous process, as it requires updating many documents, entailing a high risk of mistakes and inconsistencies in the final documentation of the project. However, when working in a single model using BIM, making changes is much easier and faster, as all the documents are updated just by changing one of them. For instance, when we change the dimensions of a door in CAD, we have to update every plan, elevation and section in which the door appears, as well as

the quantity surveying data. Using BIM, we would change the door in just one view -no matter which one- and the rest of views would be automatically updated with the changes, including the quantity surveying sheet.

Moreover, a project developed using CAD can present interferences and conflicts between building elements, structures and MEP equipment, which are hard to detect in the two-dimensional unlinked documentation and which, when appearing in the worksite, lead to make the necessary alterations increasing the costs and delaying the deadlines. A BIM model allows detecting and solving the interferences and conflicts before the building stage, improving the project's quality and reducing incidents in the worksite.

We must also bear in mind that working with CAD makes us spend a great amount of time generating all the documentation, at the expense of the time spent in designing, while, when working with BIM, the documentation is created much faster, allowing us to invest much more time in the design.

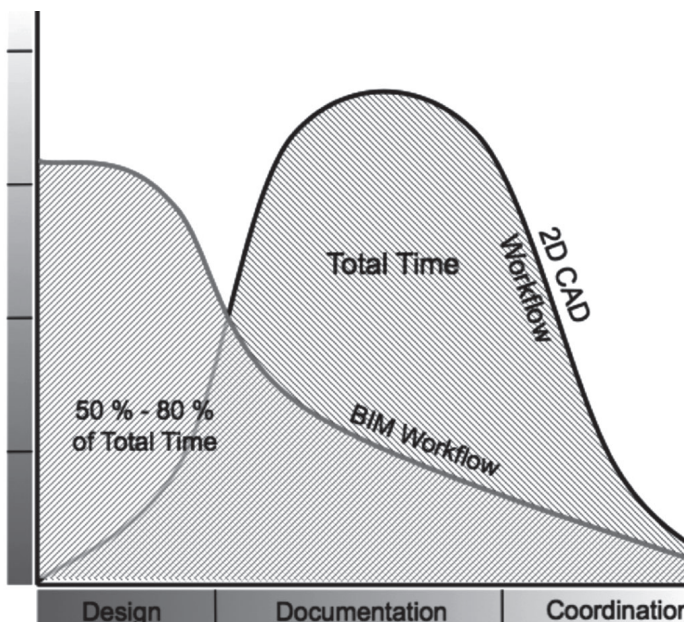
CONCLUSIONS

The first thing we must have clear is that BIM is not the future, but a reality, and if we don't adapt to this change of method, we will be eventually left out, as our clients are already demanding it. The method change requires a mindset change. We must accept that we're no longer drafting, but building, that the work of the different figures is no longer individual, but collaborative, and that the new methodology is leading to the definition of new roles and tasks and to be very organized and systematic.

In short, BIM has come to stay and there's no way back.

FIG. 6. Flujos de trabajo con CAD y BIM

FIG. 6. CAD and BIM workflows



El hecho de que en CAD trabajemos con muchos documentos desligados, hace que las modificaciones del proyecto sean lentas y laboriosas, ya que requieren la actualización de muchos documentos, lo que conlleva un riesgo importante de cometer errores e incoherencias en la documentación final del proyecto. Sin embargo, al trabajar en BIM con un modelo único, las modificaciones son mucho más fáciles y rápidas puesto que sólo se realizan una vez y se actualizan en todos los documentos. Por ejemplo, si modificamos tan sólo las dimensiones de una puerta en CAD, tenemos que actualizar todas las plantas, alzados y secciones en las que aparece dicha puerta, así como las mediciones. En BIM, sólo cambiamos la puerta en una vista, la que queramos, y el cambio se actualiza automáticamente en el resto de vistas, incluyendo las mediciones.

Por otra parte, un proyecto desarrollado en CAD puede incluir interferencias y colisiones entre elementos constructivos, estructura e instalaciones, difícilmente detectables en una documentación 2D desligada y que, cuando se manifiestan en obra, dan lugar a los consiguientes modificados que acarrearán siempre un incremento de costes y retrasos en los plazos. En un modelo BIM se pueden detectar y solucionar las interferencias y colisiones antes de llegar a la fase de construcción, con la consiguiente mejora en la calidad del proyecto y la reducción de incidencias en obra.

También tenemos que tener en cuenta que el trabajo con CAD nos obliga a emplear una gran cantidad de tiempo en generar toda la documentación, en detrimento del tiempo invertido en el diseño, mientras que trabajando con BIM, la documentación se genera mucho más rápidamente, permitiéndonos invertir mucho más tiempo en el diseño.

CONCLUSIONES

Lo primero que debemos tener claro es que BIM no es el futuro, si no una realidad, y si no nos adaptamos a este cambio metodológico, nos acabaremos quedando fuera, puesto que nuestros clientes ya nos lo exigen. El cambio de metodología requiere un cambio de mentalidad. Tenemos que asumir que dejamos de delinear para pasar a construir, que el trabajo de los distintos actores deja de ser individual y pasa a ser colaborativo y que la nueva metodología nos lleva a la definición de nuevos roles y tareas y a ser muy ordenados y sistemáticos.

En definitiva, BIM ha venido para quedarse y ya no tiene vuelta atrás.

Esther Maldonado, arquitecta por la Universidad Politécnica de Madrid, es especialista en BIM desde hace 30 años. Actualmente coordina el Máster BIM de la UPM que se imparte en la ETSAM, imparte formación en Revit en el Instituto de Formación Continua del COAM, y presta servicios de consultoría y formación BIM a través de su empresa ArquíBIM.