



ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (LCA) DE UN EDIFICIO Y APLICACIÓN AL PROYECTO DE 85 VIVIENDAS SOCIALES EN CORNELLÁ DE LLOBREGAT

El sector de la construcción es responsable del 36% del consumo final de energía global, casi del 40% de las emisiones totales directas e indirectas de CO₂ y de más del 45% de la generación de residuos. Es responsabilidad del sector reducir el impacto que la construcción tiene en el cambio climático.

ANTONIO HERNÁN-PÉREZ SÁNCHEZ, ARQUITECTO Y DIRECTOR DE PROYECTOS, Y ALEX ESEVERRI MAS INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



Y DIRECTOR MARKETING Y VENTAS MSI DIGITAL BUILDERS.



Una metodología aún poco utilizada en la actualidad es el análisis del ciclo de vida (ACV o LCA life cycle assessment en inglés). LCA permite medir el impacto ambiental de un edificio, a través de la información obtenida en sus productos (materiales), procesos o sistemas a lo largo de todo su ciclo de vida.

Suele incluir todas las fases, desde la extracción de las materias primas hasta la disposición final, evaluando los impactos ambientales que se generan en cada una de las etapas para luego sumarlos y ofrecer un resultado final.

La metodología BIM también puede y debe aplicarse para reducir el impacto ambiental en la construcción. La dimensión

6D dispone de algunas herramientas para poder aplicar criterios sostenibles a los proyectos, pero son pocas y muy genéricas y pocas de ellas se conectan con los modelos BIM.

En este artículo nos centraremos en el proyecto de 85 viviendas sociales en Cornellá. Este proyecto de Peris+Toral Arquitectes ha incorporado múltiples estrategias de diseño sostenibles y ha utilizado la madera como elemento estructural. MSI Digital Builders ha colaborado con los arquitectos y con la ingeniería L3J Ingenieros implementando BIM en fase de proyecto siguiendo las directrices de la Administración (IMPSOL).

A raíz de la experiencia en el proyecto, MSI ha estado desarrollando un Plugin para Revit para calcular el LCA de una forma mucho más rápida y automática que de la forma en la que se ha calculado en este proyecto.

85 viviendas sociales en Cornellá de Llobregat: un proyecto innovador.

El estudio Peris+Toral ha finalizado la construcción de un edificio residencial de 85 viviendas sociales. Esta construcción no es un edificio de promoción pública más.

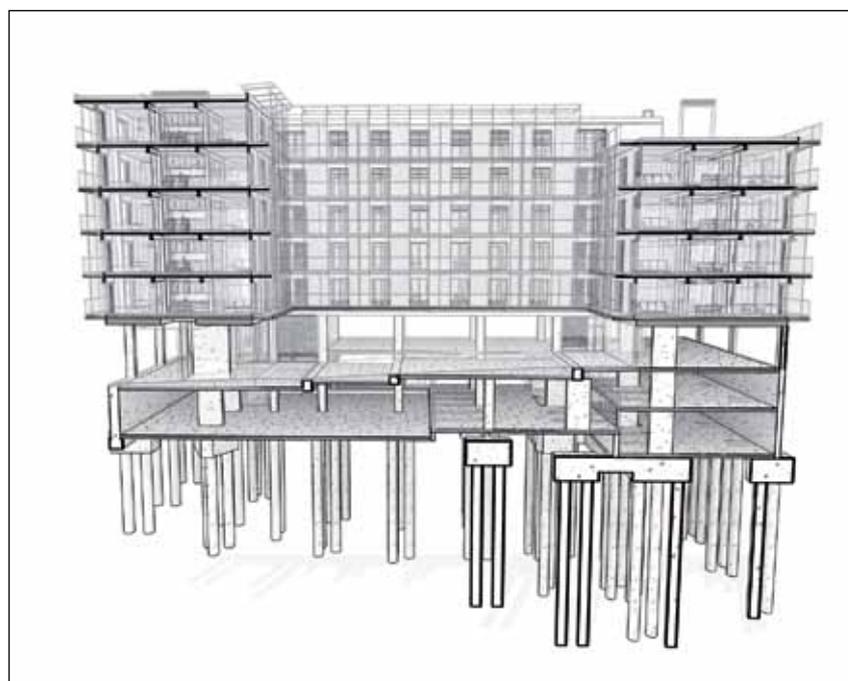
La innovación de la que hicieron uso los arquitectos a la hora de diseñar, desde el primer momento, el edificio, teniendo en cuenta el uso, el confort de los residentes y la sostenibilidad, con un diseño que optimice las emisiones de CO₂, les han valido numerosos premios a nivel nacional e internacional, así como un reconocimiento unánime del sector. Peris+Toral ha puesto encima de la mesa la importancia de un buen diseño sostenible en la arquitectura del siglo XXI.

Los espacios en el edificio quedan definidos dentro de una cuadrícula que permite intercambiar usos, planteando la vivienda como una sucesión de espacios de igual tamaño. Estas dimensiones permiten el uso de una estructura de madera, al ser las luces óptimas y haciendo uso de una tipología que compensa momentos y reduce las flechas.

El sótano y planta baja se decidieron realizar de forma tradicional en hormigón, al contar con luces mayores y requerir de una resistencia a la humedad del terreno y al contacto exterior con la calle. Esto permite además que, con las mayores luces



"Aunque sea muy sostenible construir con madera, construir con la mitad de madera es aún más sostenible", José Toral, arquitecto.

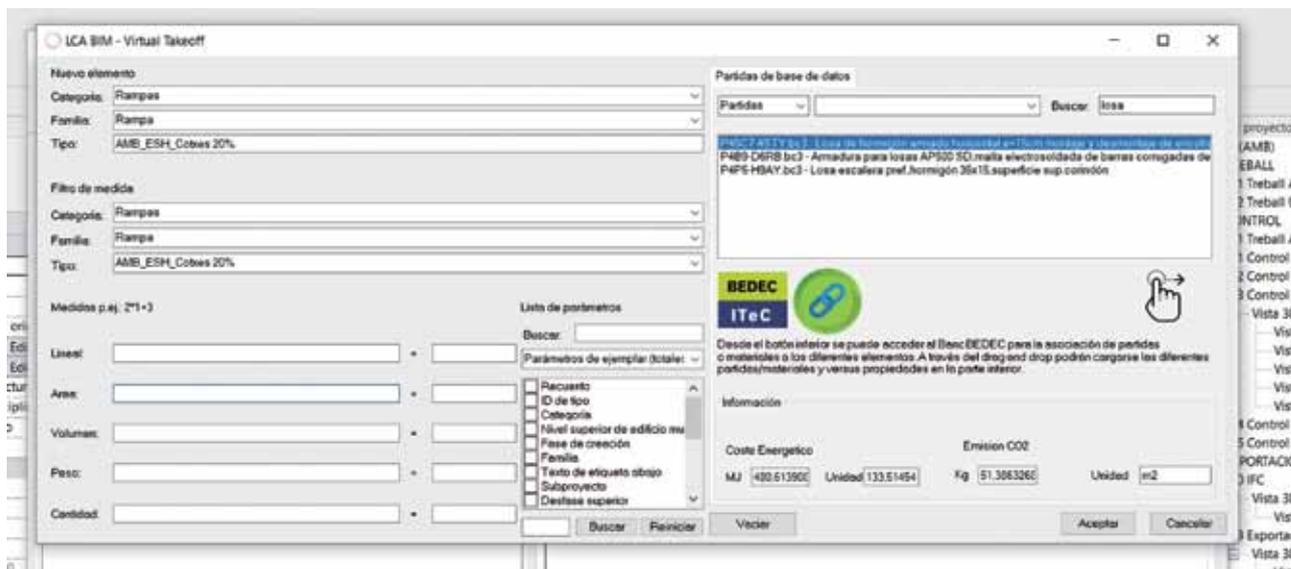


Los espacios en el edificio quedan definidos dentro de una cuadrícula que permite intercambiar usos, planteando la vivienda como una sucesión de espacios de igual tamaño.

del sótano, se cuenta con un espacio para proyecciones. Haciendo uso de lo mejor de la madera y lo mejor del hormigón, se consiguió diseñar y construir un edificio de menor impacto ambiental, con mayores espacios, mejores acabados y una reducción drástica, gracias a las cualidades aislantes de la madera, de la energía necesaria para enfriar o calentar el edificio.

Estructura de madera y su impacto en la reducción del LCA

El uso de la madera se convirtió en un elemento central en el diseño. Al ser extraída de árboles y estos árboles haber fijado CO₂ en sus hojas, ramas y troncos, el uso de la madera en la construcción, permite sustituir el uso de cemento (en hormigón o en



Calcular el LCA de un edificio, si bien no es todavía obligatorio en la totalidad del territorio europeo, empieza a ser exigido en algunas administraciones y clientes privados. LCA BIM es una herramienta sencilla, de fácil interpretación y rápida de utilizar que permita extraer resultados de forma iterativa.

mortero), cuya fabricación y procesado es el principal responsable de las emisiones en la construcción.

En este ejemplo, Peris+Torral demuestran que pueden realizarse directamente los elementos verticales en madera, tanto estructurales como con un uso de comunicación vertical, ambos en CLT (Cross-Laminated Timber).

Además, optimizaron la estructura inicialmente propuesta para mejorar la resistencia a fuego, haciendo uso de una solución mixta, sin tener que sacrificar exceso de material o espacio, permitiendo mayores estancias y un menor uso total de madera.

Este recálculo y optimización permitió pasar de un uso de madera inicial de 0,5m³/m² a 0,24m³/m², reduciendo el coste total.

Como afirma el arquitecto José Toral, "aunque sea muy sostenible construir con madera, construir con la mitad de madera es aún más sostenible".

Este cambio de tipología de la estructura permitió liberar espacio en planta y no contar con muros portantes, por lo que las particiones ligeras de yeso, que resuelven los problemas acústicos con un sistema masa-muelle-masa, permiten la versatilidad de organización de espacios en la vivienda, pudiendo organizarlas de forma totalmente diáfana o con la distribución que el residente prefiera.

El uso de la construcción en madera ha permitido construir 5 plantas en apenas 2

meses, mientras que en hormigón hubiese estado en torno a los 5 meses.

En este proyecto se evidenció la dificultad de calcular el LCA del edificio completo. Se procedió a calcular el LCA de la estructura, en las 3 opciones que se plantearon: hormigón, madera y estructura mixta de madera y hormigón (opción finalmente adoptada). La aportación de la estructura de un edificio se lleva gran parte del consumo de CO₂ total.

Para el cálculo del LCA de la estructura se utilizaron los valores acreditados por el fabricante de la madera, así como valores de la base de datos BEDEC, incorporada en la herramienta TCOi GMA, desarrollada por el ITeC.

La solución adoptada ha reducido drásticamente las emisiones CO₂ en relación a la solución tradicional de hormigón.

Herramienta LCA BIM

MSI ha desarrollado durante el año 2021 la herramienta LCA BIM con el objetivo de impulsar la sostenibilidad a través del uso de la tecnología. Facilitamos a los diseñadores una herramienta para poder tomar decisiones en fases tempranas y poder realizar diseños más respetuosos con el medio ambiente, así como calcular el LCA parcial o total del edificio.

Calcular el LCA de un edificio, si bien no es todavía obligatorio en la totalidad del territorio europeo, empieza a ser exigido en algunas administraciones y clientes priva-

dos. LCA BIM es una herramienta sencilla, de fácil interpretación y rápida de utilizar que permita extraer resultados de forma iterativa.

El valor añadido que aporta LCA BIM es la conexión de los modelos BIM (realizados con Autodesk Revit) con cualquier base de datos externa en formato BC3. Cuando realizamos un modelo estamos introduciendo un % muy alto de información que puede ser explotable en otros campos que no sean el de los presupuestos, coordinación espacial, etc. Solo con introducir esa información ambiental desde una base de datos externa en formato BC3, podremos extraer los resultados y analizarlos en una hoja de Excel.

La herramienta LCA BIM no solo mide el impacto de los materiales usados, hace un cálculo avanzado introduciendo otros criterios de cálculo como el montaje, transporte, agua utilizada, etc. Gracias a esto somos capaces de poder extraer el impacto de la producción, transporte y colocación en obra de los diferentes sistemas constructivos que se incluyan en el modelo BIM.

Agradecimientos

MSI quiere agradecer a Peris+Torral Arquitectes la oportunidad que nos ha brindado para colaborar en un proyecto tan innovador y en especial a José Toral por la colaboración en la realización de este artículo. Fotografías de José Hevia. Imágenes de los modelos y de LCA BIM: MSI. ◀