

Integración del proyecto domótico en el arquitectónico y perspectiva sobre nuevas tecnologías aplicables

Por Ana M^a Peral Gilabert
Arquitecto

Dada la complejidad que pueden alcanzar los proyectos arquitectónico y domótico, así como las circunstancias de la propia obra, con gran cantidad de interrelaciones y dependencias, se hace necesario un esfuerzo en mejorar la documentación de los mismos que evite las imprecisiones en fase de construcción y facilite el buen uso y mantenimiento del edificio, para ello se comentan algunas prestaciones de varias herramientas software disponibles en la actualidad.

En este artículo también se valora la capacidad de la domótica para ser una de las llamadas "tecnologías de sistema" o tecnologías integradoras, como la realidad virtual y la tecnología GIS (Sistemas de Información Geográfica), y casi como un paso más en la lógica evolutiva, se augura una interesante integración entre ellas.



Nos encontramos en un momento de continua reflexión, revisión y casi polémica para decidir cual es la terminología adecuada. Sin minusvalorar el esfuerzo y energías que se está empleando en acuñar expresiones como: "hogar digital", edificios y "espacios inteligentes", "inteligencia ambiental", etc., en éste artículo se ha optado por utilizar el término "domótica" para todo ello, incluso fuera del ámbito de la vivienda. El criterio es sencillo: aunque pueda ser poco preciso e incluso incorrecto —al igual que otros como "Realidad Virtual"— ha sido asumido por la sociedad, por tanto va a ser quizá una lucha infructuosa intentar cambiarlo fuera de un ámbito científico o comercial muy especializado.

El proyecto arquitectónico y su relación con el domótico

Para ayudar a evitar los conflictos en obra derivados de la no concreción detallada en el proyecto de la instalación domótica y aquellas

con las que se relaciona o comparte espacio, se hace necesario ser muy rigurosos en la documentación de ambos proyectos, que aunque pudieran estar redactados por técnicos distintos, deben realizarse de manera coordinada.

La definición de programa y prestaciones tanto del edificio como de sus instalaciones (entre las que no puede excluirse el sistema domótico) se realiza mediante sucesivas reuniones con el cliente en fases que lógicamente, serán previas al inicio del proyecto.

Aquí, de la interacción entre proyectista y cliente se pretende llegar no sólo a evaluar sus necesidades presentes, sino también las futuras de los usuarios del edificio.

Saber desde el principio que se va a contar con uno de éstos sistemas puede afectar a decisiones de diseño que no son sólo la reserva del espacio necesario o tener en cuenta su topología para el trazado de las redes de instalaciones, sino que también per-

mite, por ejemplo, proyectar más soluciones bioclimáticas para edificios con ocupación discontinua.

Hoy en día no es difícil ver cómo algunos usuarios de inmuebles contratan el sistema domótico directamente con la casa comercial, una vez que la obra está casi totalmente concluida (casi como quien compra un electrodoméstico) y totalmente al margen del proyecto de edificación.

Esto puede acarrear desde el incumplimiento de la lógica de normativas vigentes — como la obligatoriedad de considerar en proyecto grado de electrificación elevado en cualquier vivienda que vaya a disponer de una instalación de éste tipo— hasta problemas de seguridad eléctrica, además de falsas expectativas en cuanto a, por ejemplo, la conexión a la policía de la alarma antirrobo que sólo puede ser efectuada si los elementos a los que afecta han sido puestos en obra por instalador debidamente homologado ante Industria.



Hasta ahora no ha existido un estándar en la documentación que conlleva un proyecto de éste tipo. Ha podido ser divertido inventar una representación gráfica que resulte intuitiva para indicar en planos el tipo y disposición de los distintos sensores y actuadores.

No obstante, la obtención de documentación rigurosa válida para memoria, pliego de condiciones técnicas y la elaboración de un presupuesto detallado para un proyecto que lo requiera ha sido, la mayoría de las veces, una tarea ardua pues por ley, el proyecto puede prescribir basándose en un producto comercial determinado, pero en el "o similar" pueden colarse ofertas comerciales que convengan al promotor por sus prestaciones aparentes pero no nos ofrezcan suficientes garantías de calidad y adecuación al proyecto (seguridad y compatibilidad informática, integración arquitectónica etc).

Es recomendable, por lógica y economía, que los mismos oficios que están presentes en la obra realicen el máximo número de tareas de la preinfraestructura domótica, conociendo en lo necesario el sistema a que deben conectarse, así se aprovecharán bien rozas y tubos, se optimizará el espacio en cajas, los sensores de contacto vendrán bien instalados en las carpinterías desde el taller, no se duplicarán electroválvulas...

Pero, ¿cómo se presupuesta desde el proyecto la parte proporcional de éstas tareas si no sabemos si, al fin, se pondrán de acuerdo o "el de la domótica" entrará después, rompiendo, sustituyendo y añadiendo?

Un buen conocimiento por parte de las casas suministradoras de productos domóticos de la documentación que conlleva el proyecto de edificación puede facilitar mucho la tarea del proyectista, que necesita que se le suministre a tiempo la información y, mejor aún si

es en el formato adecuado, incluyendo la justificación del cumplimiento de normativas o recomendaciones que cumple o a las que se acoge, así como los sellos de calidad que pudiera tener.

La tecnología que se relaciona con la domótica avanza

No olvidemos la responsabilidad decenal que supone la firma de un proyecto.

Existen temas de compatibilidad electromagnética, de redes de comunicaciones, ICT etc., además de que todavía muchas de las firmas que tienen productos domóticos en el mercado no suministran al técnico redactor del proyecto más que información comercial genérica o, a lo sumo, manual de instrucciones para el usuario, llegando a ocultar información premeditadamente, para evitar quizá que llegue a la competencia.



El colectivo de los Ingenieros de Telecomunicaciones, por ejemplo, está trabajando con una propuesta interna: las IHD (Infraestructuras para el Hogar Digital), de aplicación voluntaria para instalaciones más ambiciosas que las ICT.

A través de organismos como el CEDOM se intenta normalizar el sector, proponiendo certificaciones para las instalaciones domóticas, AENOR también realiza recomendaciones de calidad que todavía no son ley.

Siendo humildes, pese a la posición del arquitecto como "director de orquesta" de lo que es un proyecto y obra, los avances son tan rápidos y las posibles interrelaciones entre tecnologías y normativas pueden llegar a un nivel de complejidad tal que haga más que recomendable contar con un equipo pluridisciplinar.

Tecnologías informáticas para el desarrollo del proyecto

No se puede decir que la arquitectura de hoy sea mejor que la de ayer, pero tampoco se puede negar que el proyecto arquitectónico ha evolucionado.

El volumen y complejidad de documentación necesaria es mucho mayor que antaño, se unifican normativas europeas sucediendo por ejemplo que, por primera vez, sea obligatorio el uso de un software determinado (LIDER, proporcionado por el Ministerio y de uso preceptivo desde septiembre para todo arquitecto que no use el método simplificado, y CALENER pronto lo será para calificar energéticamente los edificios).

Incluso la representación gráfica y el propio proceso de diseñar está cambiando gracias a los medios informáticos: desde la posibilidad de la impresión a color -ideal para instalaciones pues permite verlas conjuntamente) e impresoras que permiten apreciar el detalle a una escala menor, reduciendo las escalas habituales de presentación, hasta las nuevas posibilidades que proporcionan los *soft* específicos para arquitectura que trabajan sobre una maqueta tridimensional construida bien con superficies o mediante sólidos.

Cara al público, resulta muy espectacular la aplicación de texturas y luces realistas para la documentación promocional como fotocomposiciones que integran la maqueta en su entorno real, videos o recorridos interactivos interiores o exteriores en la llamada "realidad virtual" que, desde luego, son valoradas por los promotores pues facilitan la venta, pero para los técnicos proyectistas no son éstas las más importantes, como veremos a continuación.



La simulación del efecto del soleamiento sobre las construcciones mediante una infografía tridimensional que incluya el entorno nos agiliza el diseño solar pasivo, y es una prestación que está ofreciendo ya casi todo tipo de software, aunque sea de propósito general como puedan ser AutoCAD o MicroStation.

Esta información se puede utilizar, por ejemplo, para la programación del sistema domótico en cuanto a la apertura o cierre de persianas, toldos, cubiertas móviles en patios, etc.

Si trabajamos ya con un software avanzado y específico para la confección y gestión integral del proyecto de edificación con todos sus documentos (o el mayor número posible de ellos), entre los que se encuentran Allplan o Archicad, la maqueta virtual generada no estará ya solamente constituida por superficies que delimitan geometrías, sino por sólidos, identificados como elementos constructivos y por tanto con sus atributos tanto gráficos como no gráficos (alfanuméricos).

Es muy útil tanto para la elaboración del proyecto arquitectónico como del domótico la generación automática de informes que proporcionan, pues fácilmente permiten desde el mismo software realizar, por ejemplo, mediciones automáticas contabilizando elementos (como sensores y actuadores); longitudes (tubo, cables, rozas); superficies (zona

afectada por un riego automático), volúmenes (de estancias a climatizar), etc.

Es deseable que el dibujo, o más bien el diseño de las instalaciones se realice también en tres dimensiones, para lo que podemos usar las opciones de trabajo con sólidos de los mismos programas, aunque para proyectos especiales también podemos disponer de software específico (tipo "piping") para el desarrollo de instalaciones en 3D.

Para elaborar el documento de mediciones y presupuesto, o realizar el seguimiento de la obra (control de tiempos, elección de ofertas, certificaciones de unidades de obra...), se puede optar por programas como Presto o Menfis, que disponen o pueden tener relación directa con Archicad o Allplan de modo que, durante el proceso de diseño se puede ver de manera muy ágil cómo afecta cualquier cambio al coste del edificio.

Las posibilidades que se derivan de disponer del levantamiento de una buena infografía formada por sólidos perfectamente identificados en materiales y características (que llamaremos "maqueta") son enormes, y más cuando entramos en el mundo de la simulación de fenómenos físicos.

Estamos acostumbrados a usar software para, por ejemplo, simular el comportamiento de una estructura ante la acción de cargas tanto

verticales (pesos) como horizontales (viento, sismo).

También usamos programas más o menos sofisticados para realizar cálculos de iluminación, con objetivos que pueden ser tanto técnicos como de representación, como ya se ha comentado.

La aplicación del Código Técnico de la Edificación nos llevará pronto a la utilización de programas de simulación más completos para la evaluación en proyecto del comportamiento energético o acústico (entre otros) de un edificio.

También se pueden obtener ventajas arquitectónicas de la flexibilidad, por ejemplo, en la manera de aplicar el CTE en cuanto a protección contra incendios si garantizamos unos buenos tiempos de evacuación, para lo que de nuevo necesitamos ayudarnos de éste tipo de software.

El escollo a salvar es la no uniformidad en la manera de introducir los datos, que muchas veces lleva a tener que redibujarlo todo (aunque sea de manera esquemática).

Sería interesante que se trabajase en establecer unos criterios para que la maqueta realizada fuera válida o compatible para someterla a análisis tanto dentro de los programas de simulación como de los de verificación de cumplimiento de normativas del CTE.



posición a través de GPS, y lo combinan con otra información disponible, optimizando así las rutas.

Una herramienta integradora basada en el interface domótico

Visto el punto anterior, si unimos las posibilidades de los SIG con en panorama que se apunta entre el resto de tecnologías y oportunidades anteriormente mencionadas, y su posible relación con la domótica, la aventura no ha hecho más que comenzar.

La gran capacidad de la tecnología domótica de recoger datos en tiempo real como ocupación de salas, temperaturas, horarios y modos de uso etc, supone una revolución que, convenientemente conducida por la tecnología SIG, facilitaría enormemente la toma de decisiones, ya no solamente por el usuario sino por el soft domótico, multiplicando tanto la inteligencia del sistema como las posibilidades de salida gráfica de la información.

Podríamos incorporar a un buen software domótico una especie de "libro del edificio" virtual, multimedia, vinculado a Internet y con soporte gráfico en la maqueta de la que tanto

Sistemas de información geográfica: una tecnología a considerar

Los sistemas de información geográfica (GIS en inglés) están dando el salto desde ámbitos en los que llevan décadas demostrando su eficacia, relacionados con el territorio y grandes instituciones (que eran las propietarias y responsables de la gestión eficaz de grandes cantidades de información), a ofrecer soluciones para cualquier ámbito, favoreciendo una toma de decisiones informada.

La tecnología consiste, básicamente, en la unión del diseño asistido por ordenador (CAD) con las bases de datos, admitiendo y guardando en diversos formatos. Estos sistemas son adecuados cuando se trata con datos con una componente espacial, es decir, una posición concreta en el espacio, y esto es obvio que sucede en el sector inmobiliario y los elementos domóticos.

Los datos de imagen guardan relación con los alfanuméricos (letras y números) de las bases de datos, de modo que una consulta puede ser solucionada por el sistema tanto con una respuesta alfanumérica como con el motor de CAD, generando automáticamente mapas temáticos que resalten elementos gráficos, los presenten de manera selectiva o creen otros nuevos que puedan almacenarse y servir para seguir filtrando la información con nuevas consultas.

Llama la atención la flexibilidad e interactividad que puede presentar la información gráfica según escalas de aproximación.

Estamos acostumbrados a ver esto, por ejemplo, en navegadores o cartografía a través de

la web, donde dependiendo del acercamiento al plano, aparecen o no determinados elementos como nombres de calles, o cambia la representación gráfica de una manzana coloreada para ofrecer el detalle de la distribución del edificio.

En los programas de diseño específico para arquitectura ya mencionados, también existe ésta lógica de tener, por ejemplo, tres formas de representar la carpintería, agrupando rangos de escalas, racionalizando la información que aparece en pantalla o es imprimida en función del "zoom" o nivel de acercamiento elegido por el usuario.

Es importante que la información almacenada sea extensa (todo lo necesario), actualizada y veraz; una buena toma de datos es premisa más que necesaria para un buen resultado, la clave para la utilidad de la herramienta.

La recogida de éstos datos puede ser una tarea ardua y larga en el tiempo, y su mantenimiento no se debe descuidar, no obstante algunos datos se recogen instantánea y automáticamente, citemos de nuevo los navegadores que, en los vehículos, recogen continuamente el dato de la





hemos hablado, manejable en realidad virtual; una base de datos que sería alimentada por diversas fuentes - muchas en tiempo real durante toda la vida útil del edificio, sirviendo no solo al buen uso y mantenimiento del mismo sino también, por ejemplo, a la planificación de la seguridad en casos de emergencia, combinándose con la simulación de fenómenos físicos (humo, sismo, fluidos, acústica, circulación de personas...), y utilizando los dispositivos instalados en el recinto como pantallas, megafonía, etc, para comunicarse con los ocupantes de la manera más adecuada.

Sin duda pronto veremos algún ejemplo construido. Las tecnologías existen, la compatibilidad entre ellas avanza favorecida por la directiva europea, incluso podría ser que estuviera ya en un momento idóneo, y la imaginación solo hay que despertarla; esto es lo que se ha pretendido aquí.

Un estilo de vida inteligente

Un ejemplo de integración e interrelación del diseño arquitectónico con la última tecnología domótica lo hallamos en la casa inteligente que ha servido para ilustrar este artículo y que está situada a orillas del Mediterráneo, en una urbanización de Portals Vells (Mallorca), donde el asesoramiento tecnológico del proyecto ha sido dirigido por el departamento de ingeniería de Nord Arbona Pizá en colaboración con los arquitectos.

En esta vivienda, el sistema de seguridad comienza antes de entrar en la casa. La puerta de acceso a la finca está flanqueada por un portero electrónico conectado al teléfono, que cuenta con una cámara de vídeo y un lector de huella dactilar que permite el acceso sin llaves a quienes estén registrados en su memoria. Este mismo sistema se utiliza para activar o desactivar la alarma general conectada también a las cámaras interiores y exteriores.

La vivienda dispone igualmente de televidencia y control de todas las funciones de audio, vídeo, iluminación, climatización, persianas y videoportería a través de Internet.

Los sistemas domóticos instalados en sus 300 m² construidos y en el amplio jardín que la rodea, se integran en un rack situado en un armario eléctrico, dentro del guardarrropa de la entrada.

La climatización está controlada mediante un sistema EIB/KONEX que permite el control independiente de la temperatura de cada una de las estancias mediante los pulsadores que se encuentran en cada una de ellas. La cocina y los baños disponen de un detector de inundaciones, un sistema inteligente incorporado al cuadro domótico que, en caso de anomalías en la instalación sanitaria, determina el tipo de incidencia y el sector donde se ha producido.



El salón puede transformarse en una sala de cine con sólo controlar las diferentes funciones desde una pequeña pantalla táctil que enciende y apaga luces, sube y baja persianas, despliega la pantalla de proyección, controla los niveles de sonido, climatiza el espacio a la temperatura adecuada, etc. En el dormitorio, como en el resto de la casa, se controlan persianas e iluminación también desde la pantalla portátil, que puede activarse desde cualquier lugar de la habitación.

La piscina cuenta con un sistema de cubierta de protección que puede abrirse o cerrarse digitalmente con la pantalla táctil, desde dentro y fuera de la casa. Asimismo, puede programarse tanto la música funcional y la iluminación del jardín como la temperatura del agua de la piscina y la puesta en marcha del jacuzzi.

