

# Funcionamiento de un sistema domótico de control integral

ANTONIO MORENO

**El sistema KNX permite controlar las funciones de iluminación, climatización, persianas y seguridad y control de accesos con sencillez y comodidad**

Recientemente, la compañía Jung Electro Ibérica, filial de la multinacional alemana Albrecht Jung, inauguró sus remodeladas instalaciones en Lliçà de Vall (Barcelona). Con más de 1.000 m<sup>2</sup> de superficie, el nuevo espacio engloba oficinas, almacén de producto, sala de reuniones, *showroom* y una amplia sala de formación y presentaciones con capacidad para más de 80 profesionales. En sus nuevas instalaciones, Jung ha incorporado la moderna tecnología de control técnico de la instalación, sistema KNX, que la propia firma distribuye para España y Portugal. Este sistema permite controlar las funciones de iluminación, climatización, persianas y seguridad y control de accesos con sencillez y comodidad.

La decisión de implementar el sistema KNX en las propias oficinas de Jung Electro Ibérica se tomó en base a dos objetivos fundamentales, que se han cumplido plenamente. Por un lado, dotar estas oficinas de una tecnología adecuada y fiable, que permitiese un alto grado de flexibilidad en su uso, a la vez que proporcionase un alto nivel de confort con el mínimo consumo energético posible. Por otro lado, la planificación, programación y puesta en marcha ha corrido a cargo

del propio departamento técnico de Jung, lo que ha permitido consolidar la experiencia en este tipo de instalación, a la vez que conocer aún mejor las necesidades reales de los usuarios de estas tecnologías y ampliar el conocimiento práctico de los materiales que integran una instalación KNX. Para el equipo de Jung ha resultado sin duda una experiencia muy interesante, ya que se han aplicado incluso componentes que aún no han salido al mercado, y se han extraído ideas y soluciones que posteriormente se han aplicado en otros proyectos.

Las remodeladas oficinas de Jung quedan como una instalación de referencia, que servirá de soporte para poner a prueba los nuevos componentes KNX que vayan saliendo al mercado. Asimismo, estará abierta a todos aquellos clientes potenciales, instaladores o proyectistas que deseen conocer y contrastar *in situ* una instalación de estas características, en una aplicación real y en funcionamiento.

Desde un punto de vista técnico, el sistema KNX se ha aplicado para realizar las siguientes funciones:

1. Control de climatización, con sistemas de Fan Coil y CRV.
2. Control de iluminación.

3. Control de estores motorizados.
4. Central de alarmas contra intrusión.

Todas ellas están totalmente integradas en el sistema, y son controlables mediante dos paneles de control situados en cada una de las plantas.

## Control de climatización

En este edificio coexisten dos sistemas de climatización totalmente diferentes: la planta baja, que fue reformada, cuenta con un sistema de calefacción y aire acondicionado implementado a base de fan-coils hidráulicos de tres velocidades a cuatro tubos. Esta instalación está alimentada por una caldera a gasoil, y dos plantas enfriadoras que funcionan alternadamente. Se divide en un total de 17 zonas, cada una de ellas controlada por un controlador de estancia RCD de Jung. La planta primera, de nueva construcción, está climatizada mediante 15 unidades interiores de un sistema de aire acondicionado CRV, agrupadas en nueve zonas, cada una de ellas controlada también por un controlador de estancia RCD.

## 1. El controlador de estancia RCD

Este aparato (*figura 1*) está dotado de un *display* donde se pueden mostrar



alternativamente la temperatura real y la temperatura de consigna. Dispone también de iconos indicadores del modo de climatización en curso (frío o calor) y del modo de presencia (confort/stand-by).

Además, está dotado de ocho pulsadores. En este caso, los dos superiores sirven para el control de las velocidades del ventilador y la segunda fila de pulsadores sirve para ajustar la temperatura de consigna, siempre actuando dentro de un determinado rango marcado por *software*. El resto de pulsadores están destinados al control de la iluminación y de lamas en el caso de los despachos con CRV, y su función depende de las necesidades de cada despacho.

Desde el programador horario integrado en un panel de control, cada controlador recibe a una determinada hora una orden que le lleva a pasar a modo de protección contra extremos. La climatización quedará desconectada. En el caso del sistema de fan-coils, en la planta baja, quedará en modo de protección contra extremos, lo que significa que no actuará hasta que la temperatura rebase un límite inferior a 15 °C o superior a 30 °C, parametrizables. De este modo se obtiene un importante

ahorro energético en las horas del día o de la noche en que el edificio está desocupado, sin peligro de que unas temperaturas extremas puedan dañar equipos informáticos o plantas de interior. Cuando se acerca el momento de la ocupación, el sistema vuelve a modo normal con la antelación necesaria y le resulta mucho más sencillo alcanzar la temperatura de confort.

Este controlador dispone también de un objeto de comunicación para conmutar su estado entre los modos de confort y stand-by. La idea es obtener una temperatura de confort, por ejemplo 22 °C, y establecer una reducción de 2 °C en modo calefacción al pasar a modo stand-by, quedando así la consigna en 20 °C cuando la zona que cubre el controlador esté temporalmente desocupada. En el momento en que un ocupante abandona su despacho durante un par de horas, para asistir a una reunión por ejemplo, no tiene sentido que el termostato pase a protección contra extremos, pero sí que se reduzca la consigna en esos 2 °C, con lo que estaremos probablemente ahorrando casi un 15% de energía durante el tiempo en que el despacho esté libre, sin comprometer el confort en absoluto. Esta función se

lleva a cabo mediante un detector de presencia KNX (*figura 2*), que envía al controlador la orden de cambio de modo de funcionamiento, cuando no ha detectado presencia, por ejemplo, en los últimos 10 minutos.

Este mismo detector de techo enviará una orden al actuador de iluminación para que, transcurrido un tiempo desde la última detección (que puede ser distinto al parametrizado para la climatización), apague la luz de ese despacho. De esta manera se consigue un importante ahorro energético, tanto en iluminación como en climatización.

Hay que observar que se trata de dos sistemas de climatización radicalmente distintos: uno de ellos, el de la planta baja, se basa en *fan-coils* hidráulicos, y el otro, en la planta primera, es un sistema de climatización por bomba de calor, que nada tiene que ver con el primero. Sin embargo, el controlador de estancia RCD es capaz de gestionar la climatización exactamente igual en ambos casos y el usuario no percibe diferencia alguna de funcionamiento. Además, las señales de uno y otro sistema pueden ser tratadas conjuntamente en cualquier panel o pantalla KNX. Es todo un



Figura 1.



Figura 2.

ejemplo de integración mediante una tecnología estándar.

A partir de aquí, las órdenes de control que salen del termostato RCD serán tratadas de forma diferente, dependiendo del sistema de que se trate.

## 2. Planta baja: sistema de climatización por *fan-coils* de cuatro tubos

En el caso del sistema de *fan-coils* (figura 3), cada uno de ellos está controlado mediante dos cabezales KNX (figura 4), uno para calor y otro para frío. El controlador RCD mide la temperatura de ambiente, y la compara con la consigna, teniendo en cuenta la inercia térmica de un *fan-coil*. Con esto decide si hace falta inyectar frío o calor en la estancia y genera un telegrama dirigido al cabezal correspondiente, que abrirá la válvula en un determinado porcentaje, permitiendo alcanzar la temperatura de consigna lo más rápido posible. Cuando la temperatura de consigna y la real estén muy próximas, el porcentaje de apertura de los cabezales será muy bajo, de forma que las oscilaciones quedarán reducidas al mínimo. Estos cabezales, pues, hacen posible un control proporcional PI, en 256 posiciones. Y solamente están conectados eléctricamente al bus KNX. Disponen, además, de una serie de funciones adicionales, como posiciones forzadas, posiciones de emergencia, etc.

Paralelamente, el termostato RCD de Jung enviará a través del bus una

orden a un actuador para que establezca en el *fan-coil* la velocidad apropiada de giro del ventilador, que se ajustará automáticamente en función del porcentaje de apertura del cabezal de control.

De los dos pulsadores superiores del controlador RCD, uno de ellos está destinado a seleccionar la velocidad del ventilador de forma manual, por si el ocupante no considera adecuada la velocidad automática asignada. El otro pulsador permite retornar a modo manual en cualquier momento.

## 3. Planta primera: sistema de climatización por bomba de calor

El sistema de climatización de la planta primera está basado en un sistema de aire acondicionado por bomba de calor tipo CRV. Este sistema consta de una unidad exterior que puede producir alternativamente frío o calor, y que está interconectada con las unidades interiores de casete mediante un bus propietario.

A este bus se encuentra conectado el panel de control G50A, que a su vez sirve de puente de conexión con el sistema KNX, a través de la interfaz INT-MI-15 de Jung, que permite una integración total y bidireccional entre el sistema KNX y el sistema CRV de bomba de calor.

En este caso, el controlador de estancia RCD gestiona la temperatura de consigna y las velocidades del ventilador exactamente igual que lo hace un controlador de estancia de la plan-

ta baja. Pero no ejerce control sobre ningún tipo de cabezal, puesto que el sistema CRV ya incorpora todos los elementos de control y electrónica necesarios para producir calor o frío según la temperatura consignada.

Es decir, el controlador de estancia calcula la temperatura de consigna en función del modo de funcionamiento en que se encuentre y la envía al CRV a través del INT-MI-15. Exactamente igual funciona con las velocidades del ventilador. Las lamas de los casetes son orientables y están motorizadas, por lo que se han destinado unos pulsadores de cada controlador para establecer la inclinación de las lamas en cada caso.

## Control de iluminación

También existe una distinción entre la iluminación de la planta baja y de la planta primera. En el caso de la planta baja, se aprovecharon las luminarias ya existentes, conectándose al sistema KNX mediante actuadores de accionamiento. Su encendido se realiza siempre de forma automática mediante el mismo detector de presencia que reduce la temperatura de consigna cuando no hay nadie en el despacho. Pero la gestión está independizada, de forma que el retardo a la desconexión es mayor que en el caso de la climatización, y además la iluminación solamente se conecta si el nivel de luz natural que entra por las ventanas está por debajo de un umbral prefijado.

Una vez más, se consigue mayor confort, puesto que el ocupante no

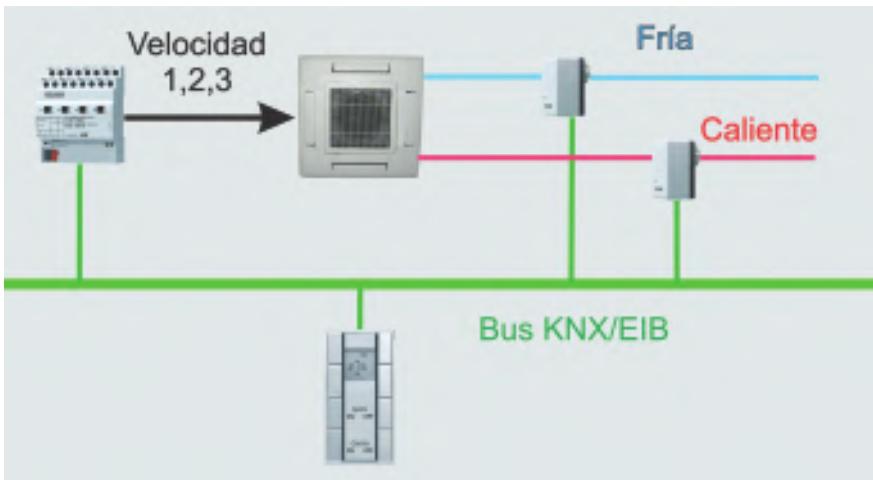


Figura 3.

necesita preocuparse nunca de apagar o encender la luz y también se consigue un considerable ahorro energético. Un funcionamiento eficaz y sencillo para el usuario.

La planta primera tiene un sistema de iluminación radicalmente distinto, puesto que todas las luminarias están dotadas de reactancias digitales tipo DALI. Se trata de una interesante posibilidad en el control de edificios donde haya una cierta cantidad de equipos de iluminación fluorescente y se requiera regulación en muchos de ellos, especialmente si hay gran número de encendidos con pocas luminarias asociadas. Una aplicación idónea para unas oficinas de estas características.

Todas las luminarias están conectadas a un cable de control y poste-

riormente se agrupan por encendidos mediante *software*. Su integración en KNX mediante la interfaz DALI/KNX permite controlar esos equipos digitales desde cualquier sensor o detector de movimiento KNX, pantalla táctil, etc. Esto permite un importante ahorro energético, a la vez que facilita el mantenimiento del edificio, puesto que el sistema se puede configurar para que informe de manera automática ante cualquier fallo en una reactancia o lámpara. La regulación de luz se hace de forma logarítmica para adaptarse mejor a la sensibilidad del ojo.

De este modo, la luz se enciende de forma automática cuando se detecta presencia, pero después el ocupante puede regular la intensidad según sus necesidades. Al tratarse de reactancias

electrónicas, el consumo en iluminación es hasta un 30% inferior al de equipos convencionales.

En esta primera planta, la intensidad de la luz es regulable en todos los despachos y el usuario puede ajustar su nivel mediante una tecla del controlador RCD. Cuando abandona la estancia, el detector apaga la luz y, cuando regresa, la vuelve a encender al nivel que dejó ajustado.

### Control de estores y pantalla motorizados

Las oficinas de Jung disponen de una amplia sala de 80 m<sup>2</sup> aproximadamente en la planta primera, destinada a sala de reuniones y *showroom*, que se encuentra equipada con estores motorizados en todas las ventanas, y con una pantalla de proyección también motorizada.

Estas motorizaciones también están controladas por el sistema KNX. Se puede actuar sobre ellas de forma individual o de forma centralizada, mediante pulsadores o bien desde un mando a distancia.

La pantalla de proyección está motorizada y el proyector se encuentra oculto en el falso techo, proyectando la imagen sobre un espejo también motorizado, que se despliega al mismo tiempo que baja la pantalla de proyección.

### Central de alarmas

La seguridad de las oficinas también

Figura 4.



Figura 5.





Figura 6.

está integrada en el sistema KNX. Los detectores de presencia utilizados en todos los despachos están programados para realizar una triple función: control de iluminación, reducción de temperaturas de consigna para ahorro en climatización, y alarmas.

Durante el tiempo de ocupación de las oficinas están operativos los dos primeros modos. Al conectarse la alarma (*figura 5*), todos los detectores pasan automáticamente a modo alarma, con lo cual ya no gestionan la iluminación ni las temperaturas de consigna. Cuando detectan un determinado movimiento, según unos parámetros establecidos para evitar falsas alarmas, envían un telegrama de alarma por el bus KNX, que llega a la central de alarmas KNX con la que cuenta el sistema, el cual genera el correspondiente aviso a la central receptora de alarmas mediante protocolo TCP/IP.

Este sistema es altamente efectivo, puesto que se está aprovechando la infraestructura de los detectores de movimiento de iluminación para la instalación de seguridad, evitando así la duplicidad de estos aparatos.

#### Visualización y control central

Además del control que se puede ejercer localmente sobre cada una de las funciones implementadas, existe en

cada planta un panel de control central que permite en cada caso llevar a cabo un control y visualización centralizados (*figura 6*).

Desde este panel de control se pueden realizar las siguientes funciones:

1. Encender, apagar y visualizar el estado de cada encendido de luz que no esté controlado por un detector de movimiento o presencia. En aquellos que sí lo están, además se puede bloquear el detector, para realizar, por ejemplo, tareas de mantenimiento de la instalación.

2. Existe una pantalla para cada despacho o estancia, que dispone de un controlador de zona KNX, donde se pueden visualizar la temperatura real y de consigna en esa zona, apagar o encender el clima, cambiar manualmente de modo confort a stand-by, o poner la ventilación en modo "Auto". Para las zonas climatizadas mediante *fan-coils*, se visualiza también el porcentaje de apertura de las válvulas de frío y calor, y en las zonas del CRV se puede ajustar la velocidad del ventilador y la inclinación de las lamas del casete.

3. El programador horario semanal integrado se encarga de conectar y desconectar la climatización, o pasar a modo extremos, de forma automática. Cada despacho o zona tiene asignado

su canal de programación, adaptado a las necesidades y horarios de sus ocupantes, de forma que se obtiene el mayor grado de confort con el mínimo consumo energético posible.

#### Control integral de las funciones de ingeniería de un edificio

A modo de resumen, y como conclusión de esta exposición, cabe señalar que en edificios de tipo terciario, como el caso de estas oficinas de Jung, se hace necesaria cada vez más la implementación de un sistema que sea capaz de integrar todas las funciones de ingeniería del edificio: iluminación, climatización, motores de persianas y cortinas, control de presencia y de accesos, monitorización y control desde un puesto central, etc. Todas estas funciones deben estar bien gestionadas para conseguir las mayores cotas de confort, ahorro de energía y seguridad.

El sistema KNX de Jung gestiona integralmente la instalación eléctrica de hoteles, edificios de oficinas, hospitales o residencias, museos, bibliotecas, locales comerciales o cualquier edificación de tipo terciario, convirtiéndolos en espacios inteligentes por su capacidad de medir, regular, accionar, controlar, mostrar y vigilar todas sus funciones.

De uso fácil e intuitivo por parte del usuario, KNX permite una considerable reducción de los costes de instalación durante la construcción del edificio y un significativo ahorro en el consumo energético en su funcionamiento diario. Otra ventaja muy importante es la simplificación de trabajo en caso de posteriores ampliaciones de la instalación, o en caso de cambio de usos o funciones de una zona, una práctica habitual en edificios de tipo terciario.

#### AUTOR

Antonio Moreno

comercial@jungiberica.es

[www.jungiberica.es](http://www.jungiberica.es)

Responsable del Departamento Técnico de Jung  
Electro Ibérica