

# Evolución de los Sistemas de Control

JAVIER FERNÁNDEZ BORDONS

INGENIERO INDUSTRIAL I.C.A.I.

El origen de la industria para el control de los edificios es el termostato, creado por el profesor Warren S. Johnson. Aumentar el confort y la productividad en los edificios es una máxima que está presente en las tendencias actuales del mercado. Las necesidades del propietario del inmueble y las del usuario del mismo han hecho que dicha industria mantenga una evolución continua, aplicando todos los avances de la ciencia.

The pioneer building control mechanism is the thermostat, which was invented by Warren S. Johnson. Today, improved comfort and increased productivity in buildings is the driving force behind market trends. The needs and demands of the users of building spaces has forced the industry to be constantly applying and implementing all new scientific breakthroughs in this respect.

Desde que en 1883 el Profesor Warren S. Johnson creó la industria para el control de los edificios, cuando inventó el termostato, la evolución ha seguido un ritmo exponencial.

El Profesor Johnson inventó el termostato con la finalidad de aumentar el confort y la productividad en los edificios. Hoy en día, esta máxima sigue estando en vigor y, según las tendencias actuales del mercado, la mejora continua de la productividad es algo muy considerado por los dirigentes de las actuales empresas.

Si observamos el panorama de los sistemas de control para los edificios, desde el punto de vista de las necesidades, nos encontraremos con:

- Las necesidades del propietario del edificio. Se basan fundamentalmente en la reducción del coste de mantenimiento del edificio durante su ciclo vital. Costes debidos básicamente a:
  - Costes de Energía
  - Costes de Operación y Mantenimiento
  - Costes de actualización de los sistemas
- Las necesidades de los usuarios del edificio:
  - Control individual
  - Calidad del Aire
  - Confort
  - Prevención de fuego
  - Seguridad

En el primer grupo de necesidades, es bastante obvio que éstas redundan en una mejora de la productividad. En el segundo grupo, si tenemos en cuenta estudios realizados relativos a la distribución de costes en edificios de oficinas (figura 1), éstas forman parte de

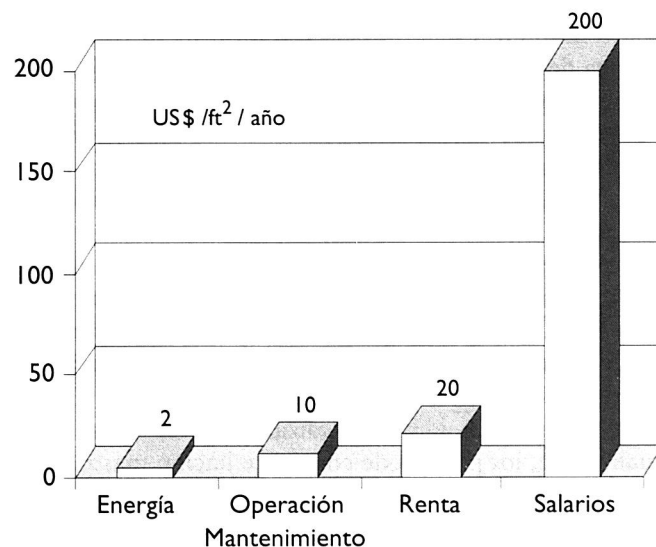


Figura 1

Fuente: David H. Mudarni, Ph.D., Indoor AirDivision, U.S. Environmental Protection Agency. 1992

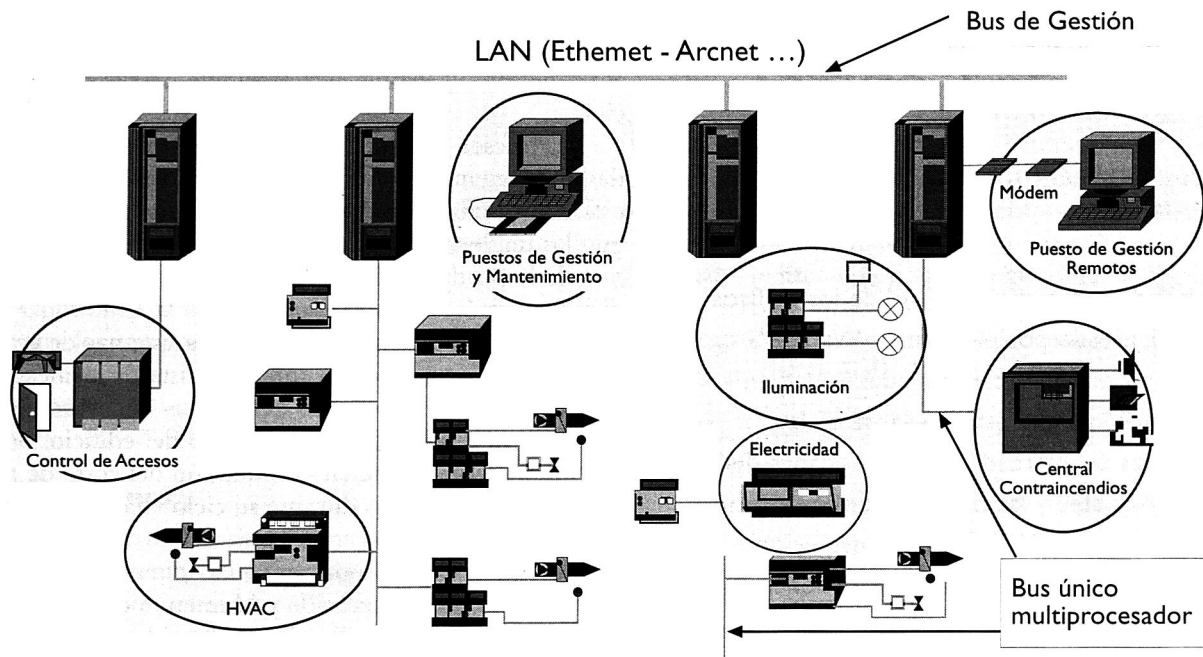


Figura 2  
Gestión de fuego, Accesos, Electricidad, Iluminación y Gestión de su Explotación

una optimización indirecta de la producción, pues mejoran y protegen el capital más grande de una empresa, el capital humano.

Todos los puntos anteriormente mencionados han hecho que la industria para el control de edificios mantenga una evolución continua en la que se han ido aplicando todos los avances que la ciencia ha producido.

En un principio, todos los sistemas tenían un funcionamiento manual, por tanto, se requería de la presencia continua de operarios, que debían calibrar entre confort y la economía. Con la aparición del termostato, el control de la temperatura ambiente comenzó a realizarse de forma local, atendiendo a parámetros objetivos de grado de confort y economía. Los sistemas aparecen como una forma de captar información de la situación en distintos puntos del edificio. Los primeros sistemas eran puros paneles repletos de relojes de medida de señales de temperatura y de pilotos de estado, centralizados con capacidad sólo de captar información y de dar orden de marcha a alguno de los equipos.

Las primeras mejoras se realizaron en los sistemas de visualización, los paneles de control se hacían más pequeños gracias a la reducción en el número de relojes y de pilotos mediante la existencia de conmutadores que permitían cambiar las variables visualizadas. Posteriormente, aparecen sistemas con posibilidades gráficas, que con el uso de diapositivas ayudan a situar las señales dentro de la instalación.

La evolución de los sistemas viene marcada claramente por la evolución de la electrónica y de la informática. A finales de la década de los 50, el uso del transistor en los ordenadores marcó el inicio de equipos más pequeños, rápidos y versátiles de lo que permitían las máquinas con válvulas. Debido a que estos tenían un consumo mucho menor de energía, una vida útil más prolongada, y un tamaño menor, todos los equipos se hicieron más pequeños y su fabricación se hizo más barata.

Diez años más tarde, a finales de la década de los 60, apareció el circuito integrado (CI), que posibilitó la fabricación de varios transistores en una única pastilla de silicio. Los sistemas de control eran grandes armarios llenos de tarjetas electrónicas que centralizaban toda la información.

El circuito integrado permitió reducir más el precio, el tamaño y los porcentajes de error. A mediados de la década de los 70, el microprocesador se convirtió en una realidad. Con la llegada del microprocesador aparecieron los primeros sistemas con capacidad de realizar control digital directo (DDC). Eran sistemas que incorporaban la capacidad de captar señales y de tomar decisiones en base a parámetros prefijados.

A principios de la década de los 80, tras la aparición del ordenador personal, el uso de los microprocesadores se extendió y su coste se redujo considerablemente haciendo viable la aparición de controladores microprocesados pequeños que permitieron el DDC descentralizado. A

finales de los 80, ya eran viables los microcontroladores, capaces de manejar pequeños equipos como Fan-Coils.

Todos estos pequeños microcontroladores tenían la posibilidad de comunicar sus datos a través de las líneas de comunicación (BUS) que los unían entre sí. Con cada uno de los nuevos microcontroladores, aparecía un nuevo BUS de comunicación. Los protocolos (lenguaje empleado por los microcontroladores) de comunicación proliferaban, cada uno de ellos sólo era válido para un tipo de microcontrolador.

A principios de los 90, aparecen ya los primeros sistemas de control con topología de BUS único, compatibles con microcontroladores de distinto propósito, comienzan a estandarizarse protocolos como PCL5 de Alan-Bradley, Optomux Opto22, y otros que, por su diseño, los hacen idóneos para el intercambio de información de diversos formatos.

Las topologías de los sistemas de control comienzan a simplificarse, al bus de supervisión de microcontroladores distribuidos se le incorpora un BUS o LAN de gestión de datos en el que poco a poco se van usando tecnologías de red existentes como ArcNet o posteriormente Ethernet.

Los sistemas comienzan a evolucionar de forma similar a la que lo hacen los ordenadores personales, ya no es sólo importante que el sistema controle bien los equipos, se hace imprescindible que sea capaz de mostrar de forma sencilla los cientos o miles de datos que maneja.

Con la aparición de los sistemas operativos gráficos (Unix X-Window, Windows 3.x, Windows 95 o Windows NT) el puesto de trabajo se convierte en algo fácil de manejar por un operador.

Las actuales tendencias del mercado de sistemas dirigen los desarrollos de los sistemas de control en:

- Creación de programas para el puesto de gestión compatibles con los estándares de sistemas operativos, Windows 3.x, Windows 95 o Windows NT.

- Empleo de Buses con protocolos de comunicación de propósito general. Comienzan a extenderse el uso de protocolos como Echelon LonWorks, EIB o Profibus, cuya finalidad teórica es la posibilidad de interconectar microcontroladores de distintos fabricantes.

- Integración de equipos de terceros.

- Intercambio de información con otros paquetes de software, datos en tiempo real como temperaturas, datos históricos acumulados, horarios. El uso de tecnologías para el intercambio dinámico de datos entre programas como DDE (MS Windows), la selección de datos como ODBC, SQL, o el control de las aplicaciones de control desde terceras aplicaciones vía OLE, están tomando fuerza en los programas para los puestos de gestión.

Estas últimas tecnologías son estándar en la inmensa mayoría de los programas de aplicación, como hojas de cálculo, editores de texto, gestores de bases de datos, y permiten la generación de informes, gráficos, etc, totalmente adaptados a cualquier necesidad particular de forma automatizada, algo que hace muy poco tiempo resultaba imposible.

Por tanto nos encontramos en un momento en el que las antiguas culturas de ocultismo del conocimiento (Know-How), van dando paso a sistemas abiertos, capaces de comunicarse con terceros, transmitir datos a sistemas ofimáticos y dispuestos para ser controlados o supervisados a su vez por otros sistemas. Sistemas de Control, cuyo objetivo final es el de facilitar el uso y la explotación del sistema, suministrando, al gestor del mismo, la información precisa en formatos adaptables a la ofimática actual.