

Sistema para la Gestión de Edificios Inteligentes

UVAX IoT

UVAX Concepts es una empresa tecnológica con más de 25 años de experiencia en ingeniería electrónica. A lo largo de estos años, su línea innovadora, unida a su experiencia en el sector, le ha permitido evolucionar hasta ofrecer una amplia gama de soluciones para “Internet of Things” de las que disfrutan clientes en todo el mundo.

Internet of Things (IoT) es la nueva revolución tecnológica, que está cambiando la vida de todos nosotros, así como la forma en la que los humanos nos relacionamos con nuestro entorno.

Pero la creciente e imparable implantación de nuevas aplicaciones y dispositivos para IoT, como M2M, sensorización, Wi-Fi, video, automatización, etc. requiere de soluciones tecnológicas avanzadas, que a su vez aporten robustez, seguridad y conectividad, formando por tanto plataformas abiertas de interoperabilidad.

UVAX pone al servicio de las ciudades e industrias su “Know-How” en el desarrollo de soluciones tecnológicas que responden a las crecientes necesidades de municipios, empresas y usuarios, como son la seguridad, interconexión, capacidad y robustez, necesarios para el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

Así UVAX ofrece las más avanzadas soluciones de comunicación y conectividad en banda ancha, integrando diferentes tecnologías B-PLC (Broadband Power Line Communication) e inalámbricas para conseguir productos y servicios adaptados a cada necesidad, que permitan optimizar recursos naturales, financieros y humanos, aportando eficiencia y calidad en áreas tan diversas como agricultura, industria, salud o transporte.



El presente documento trata de explicar la solución UVAX IoT aplicada a edificios inteligentes que necesitan reducir su consumo eléctrico, optimizar el espacio y mejorar la habitabilidad del mismo. Gracias al sistema de UVAX, los usuarios no sólo consiguen ahorros en su factura eléctrica, sino que mejoran la productividad y confort del espacio gestionado.

Edificios Inteligentes

El concepto “Smart” se centra principalmente en las “Infraestructuras Inteligentes”, destacando las “Smart Cities” o “Ciudades Inteligentes”, cuando en realidad dicho concepto engloba tanto la propia “*Ciudad Inteligente*”, pero también los “*Edificios Inteligentes*” y los “*Hogares Inteligentes*”.

Entendemos la popularidad de la palabra “Smart” o “Inteligente”, cuando en realidad dicha locución se refiere más bien a la “Gestión de la Información” para facilitar conclusiones que finalmente nos permiten optimizar recursos y en definitiva conseguir la necesaria sostenibilidad de estas infraestructuras.

Este documento se centra en los “Edificios Inteligentes”, dado que la industria de la construcción de edificios consume el 60% de los recursos mundiales.

Aunque ciertamente el consumo energético/m² se ha ido reduciendo paulatinamente en los últimos años en un 50%, también es cierto que hoy ocupamos mucho más espacio por persona que hace 30 años, concretamente un 200% más. Por ello la importancia de optimizar la gestión de este espacio y todo su entorno.

Es imprescindible observar y entender este espacio para desencadenar las necesarias acciones que nos permitan actuar de forma “inteligente”.

Para esto, se necesita un mayor nivel de funcionalidad y una tecnología más avanzada que la utilizada hasta la fecha en edificios convencionales. Esta funcionalidad la podemos clasificar en tres apartados:

- **Sensores** para comprender el entorno directo y el empleo del usuario.
- Una **canal de comunicación** de banda ancha para recopilar miles de datos.
- **Analítica de datos** para traducir éstos en información con el fin de desencadenar acciones relevantes.



Mundo “Smart”:
Funcionalidad necesaria en edificios inteligentes

Mundo “Pre-Smart”:
Edificios convencionales

Control Centralizado		Analisis de datos a fin de obtener información relevante y desencadenar las acciones necesarias.	Servidores Nube
Red		Redes de comunicación de alta velocidad para la transmisión de datos por todo el edificio.	Comunicación Datos
Control Local		Control local tras un evento predeterminado bien por planta o por oficina o despacho.	Termostato Interruptores
Sensorización		Recogida de datos de un despacho o producto a partir de sensores para determinar estado/evento.	Sensores, CO ₂ , Temperatura, ...
Acción		Dispositivo o producto individual que facilita una función al usuario/propietario.	Iluminación Aire Acondicionado
Energía		Acceso y control manual a partir del suministro eléctrico.	Puntos de luz Actuadores

Aquí nos encontramos con tres elementos críticos:

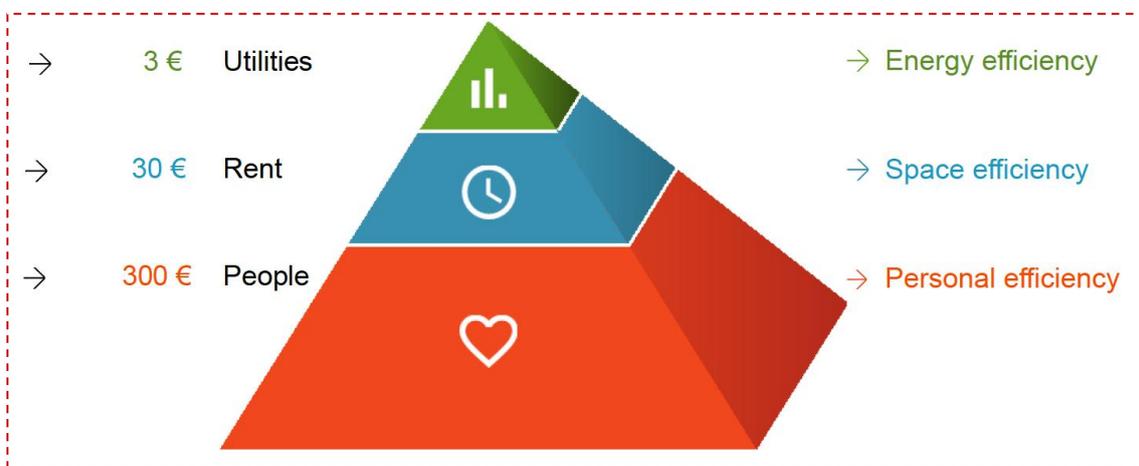
- **Software:** Ubicación del punto de toma de decisión (central/remoto o local).
- **Tecnología de comunicación:** Líneas de comunicación - cable/inalámbricas.
- **Know-How de las aplicaciones:** Conocimiento del entorno / acceso mercado.

Así pues, se deriva la importancia de la colaboración interdisciplinar en este ecosistema. Fabricantes de sensores, proveedores de canales de comunicación, servicios informáticos y tratamiento de datos, al igual que integradores y profesionales del sector con conocimiento del mercado se unen para abordar los retos de los “Edificios Inteligentes”.

La regla 3-30-300

En sociedades desarrolladas, varios estudios independientes muestran una relación constante en el coste por m² de la energía, el precio del suelo urbano y los ocupantes en despachos y oficinas de alquiler.

Esta proporción se conoce como la “regla 3-30-300”, y suele confirmarse en ciudades independiente del lugar geográfico o de la moneda local.



Fuente: Geert vd Meer // CEO BU Digital Systems

La gráfica muestra claramente el coste del personal como el más pesado en toda la estructura, y por lo tanto si queremos optimizar los gastos, esta parte será en la que más deberá centrarse el gestor en cuestión. Obviamente, sin rehuir de la importancia de racionalizar también el consumo energético y el espacio ocupado por persona.

El Contexto Mundial

Globalmente se están desarrollando ciudades inteligentes cada vez más sofisticadas para mejorar la eficiencia, reducir los costos y, en general, facilitar la vida de los ciudadanos. Un elemento clave en el desarrollo de cualquier ciudad inteligente es la capacidad de infundir un alto grado de inteligencia en sus edificios, particularmente en inmuebles comerciales. Según *Navigant Research*, se pronostica que el mercado mundial de la tecnología IoT en edificios inteligentes crecerá de un valor de \$ 8.5B en 2020 a más de \$ 22B en solo seis años.

Queda claro que cualquier empresa que suministre soluciones para la implementación dentro del mercado de edificios inteligentes tiene que colaborar no solo con especialistas en software, sino también con los administradores y personal de mantenimiento, que tienen conceptos y expectativas muy diferentes del edificio inteligente.

En lugar de operar en un mundo impulsado por la tecnología de la información, donde los proveedores de servicios reciben pagos por bytes o gigabytes en un centro de datos, una infraestructura IoT tiene sus propias idiosincrasias y las unidades de costo

en edificios inteligentes son significativamente diferentes según sus usuarios y necesidades. Por ejemplo, un cliente inmobiliario se verá impulsado por el precio por metro cuadrado, pero un cliente industrial puede ver más interés en la reducción del consumo eléctrico. Con este fin, la sostenibilidad se reconoce como un factor importante porque una reducción en el número de metros cuadrados o consumo eléctrico automáticamente conduce a una huella de carbono más eficiente.

Muchas compañías en el sector de edificios inteligentes afirman vender soluciones, cuando en realidad están vendiendo un producto o conjunto de productos, que posiblemente podrían combinarse para formar una solución completa. En un panorama IoT, los sensores deben ser parte de un entorno completo de la gestión de datos. La tarea implica no solo transferir datos del sensor a un “Back-End” en un edificio inteligente, sino también mantener y monitorizar la red del sensor y sus activos físicos, así como realizar un seguimiento de los cambios en el entorno de la oficina, interpretar el análisis de tendencias, tomar acciones, y el uso de datos para ajustar el sistema de gestión del edificio. Para una empresa que trabaja en el despliegue IoT en el sector de edificios inteligentes, hay más implicaciones que simplemente elegir una tecnología comercial.

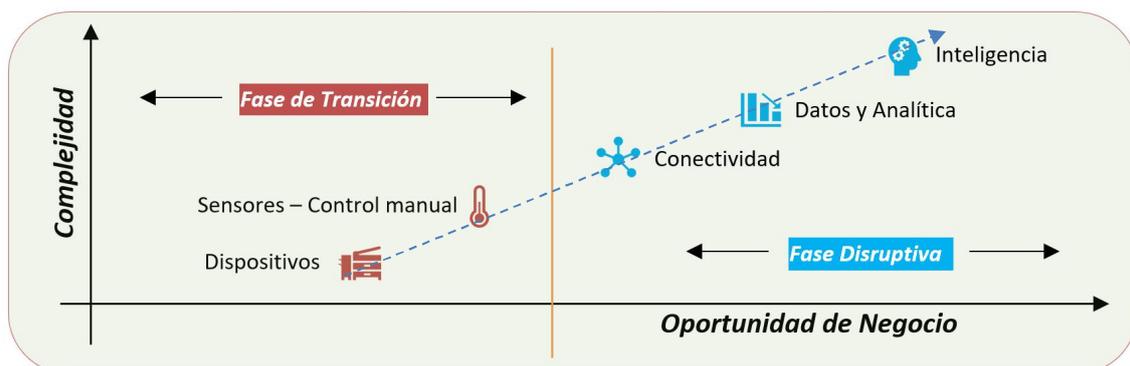
Un “Smart Office” puede proporcionar datos tangibles para maximizar la ocupación de oficinas, despachos y salas de reuniones. Proyectos realizados han mostrado ahorros anuales de más del 10 por ciento de costos inmobiliarios al aumentar la ocupación en más del 75 por ciento en muchos de estos espacios. Principalmente resolviendo el problema del 30 por ciento de “no presentarse” en las salas de reuniones, que ocurre cuando las personas programan una reunión y reservan una sala, pero luego no usan el espacio, aunque la reserva de la sala permanece.

Los beneficios en los Edificios Inteligentes

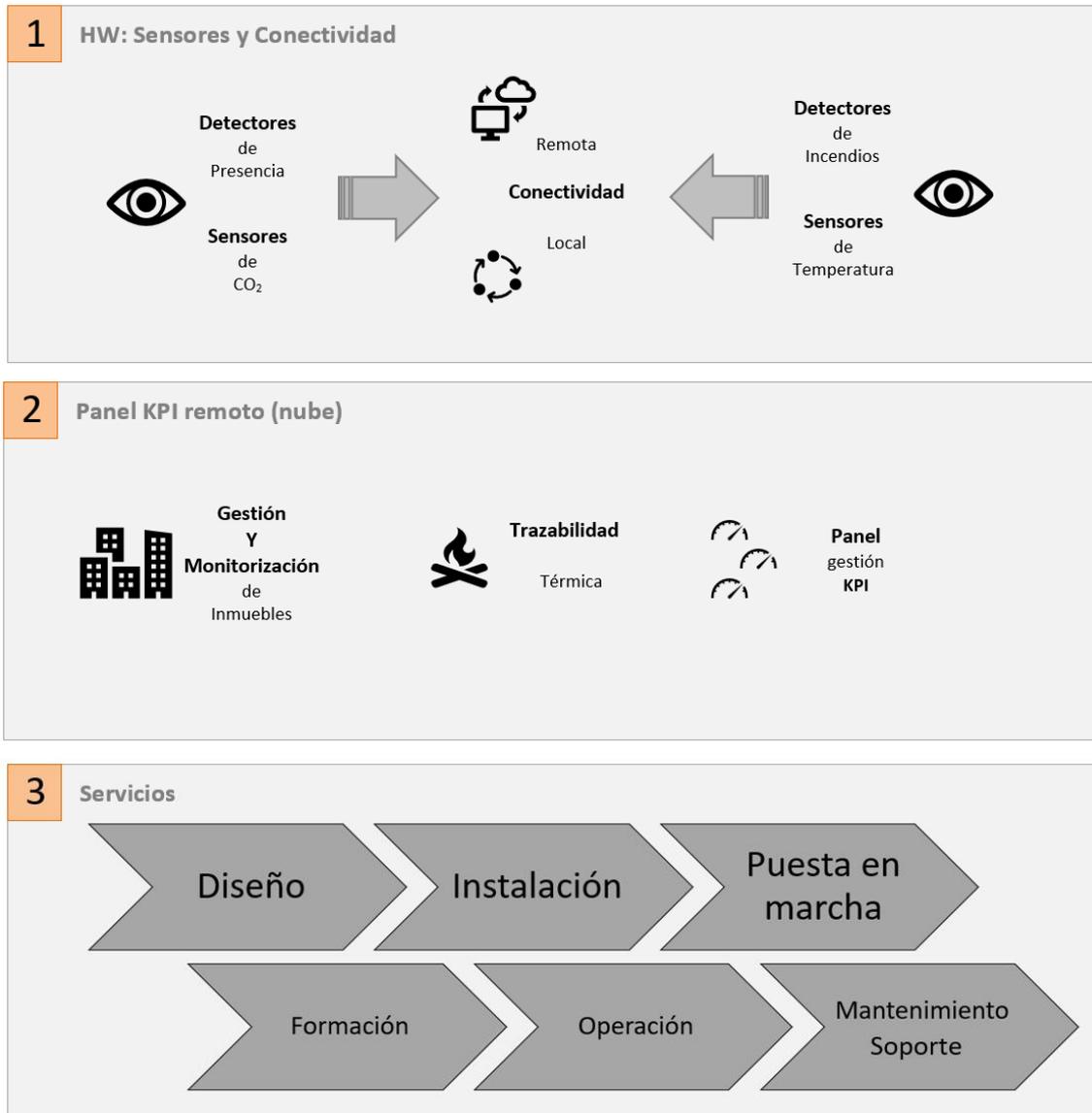
Visto lo anterior, se puede centrar la labor en:

- **Sensores de presencia:** se usan en salas de reuniones para obtener un uso en tiempo real, que se muestra en un plano de planta en una aplicación móvil.
- **Sensores de escritorio:** se utilizan para escritorios y mesas de salas de reuniones para medir el uso real. Esta información se utiliza para dimensionar correctamente, pero también para mostrar en tiempo real dónde están disponibles los asientos.
- **Sensores de confort:** se utilizan para medir CO2, ruido, temperatura, humedad y luz para llevar esta información a los usuarios de la oficina (y también para registrar los extremos).

La evolución para la implantación será por lo tanto según muestra la siguiente imagen:



Los pasos a seguir serían:



Las comunicaciones

Pueden separarse en dos grupos:

- **Las externas (hacia la nube/internet)** que pueden ser:
 - Las directas (el sensor se comunica directamente con la nube, NB-IoT)
 - Las concentradas (los datos pasan a través de un concentrador de datos antes de enviarse a la nube)

Aunque en el segmento doméstico podemos ver cada vez más dispositivos conectados directamente a la nube (frigoríficos, alarmas, lavadoras, etc.), en el mundo comercial se prefiere trabajar con concentradores que aglutinan toda la información de los sensores, y agrupan sus datos antes de transmitirlos a la plataforma de gestión en la nube, sin perder la capacidad “en tiempo real”.

Esto permite tomar decisiones localmente sin necesidad de una intervención remota.

- **Las internas (interior del edificio)**
Este apartado ofrece una variedad mucho más amplia de posibilidades y tecnologías, que se dividen principalmente en dos grupos:
 - Las cableadas
 - Las inalámbricas

La elección de la tecnología a utilizar para las comunicaciones internas es uno de los puntos más críticos a la hora de implantar un edificio inteligente, ya que todas las tecnologías tienen sus ventajas y dificultades.

Las comunicaciones cableadas

Igualmente podemos distinguir dos opciones en estas comunicaciones

- § Las que requieren un cableado dedicado
Esto implica la instalación de una línea de comunicación específica, y por lo tanto conlleva un coste inherente, convirtiendo esta opción en la menos implantada por su alto coste.
- § Las que utilizan cableado existente que pueden ser:
 - 1) *Cableado UTP de red informática* (normalmente para sensores IP/Ethernet)
 - 2) *Cables coaxiales* (instalaciones de televisión y video)
 - 3) *Cableado telefónico* (los pares trenzados de telefonía)
 - 4) *Cables de red eléctrica* (alimentación de corriente alterna)

El cableado 1) es el propio de cualquier dispositivo Ethernet, y por lo tanto todos los sensores IP pueden conectarse a esta red. Los cableados 2) y 3) son menos frecuentes en su uso para sensores o equipamiento ajeno a la propia aplicación.

La tecnología utilizada en el cableado 4) es la conocida como PLC (Power Line Communication), y aunque esta tecnología ha sufrido inicialmente una reputación infame por haberse extendido la solución de banda estrecha con numerosas limitaciones y falta de robustez, en la actualidad se trabaja principalmente con la tecnología de banda ancha, que permite además de transmitir a alta velocidad, aportar la necesaria fiabilidad para cualquier canal de comunicación seguro y robusto.

Esto permite conectar todo tipo de sensores o dispositivos en una red de datos sin necesidad de un cableado dedicado, y poder utilizar la propia red eléctrica para la transmisión de datos y controlar estos sensores.

Además, la ITU (Unión Internacional de Comunicaciones) el organismo especializado en telecomunicaciones de la ONU, encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional, ha estandarizado la tecnología llamada G.hn (Gigabit home networking) a partir de la normativa G.9960/1/3

G.hn es una especificación para redes de interior (aunque utilizadas también en otras aplicaciones) con velocidades en la transmisión de datos de hasta 2 Gbit/s y operación a través de cuatro tipos de cables heredados: cableado telefónico, cables coaxiales, líneas eléctricas y fibra óptica. Un solo dispositivo semiconductor G.hn puede conectarse en red a través de cualquiera de los tipos de cables domésticos compatibles. Algunos beneficios de un estándar de varios cables son menores costos de desarrollo de equipos y menores costos de implementación para los proveedores de servicios.

El principal obstáculo para conectar sensores a este tipo de comunicación PLC sobre la red eléctrica, es el NODO (dispositivo) adicional requerido para intercambiar datos de este sensor con el concentrador (Gateway o pasarela) a través del cable eléctrico. Esto supone un coste que en ciertos casos ahuyentan a los prescriptores o diseñadores de sistemas.

Igualmente, posibles interferencias o “ruido eléctrico” en las líneas eléctricas son el germen para que muchos instaladores no se decidan por esta solución, aunque con las últimas versiones G.hn, al trabajar en un rango de frecuencias muy amplio, se ha mejorado considerablemente la inmunidad a estos ruidos.

Las comunicaciones inalámbricas

Sin duda la más aplaudida por muchos instaladores dada la flexibilidad y sencillez a la hora de instalar un sensor, por:

- No requiere de cable alguno para la transmisión de sus datos.
- Se puede fijar en el punto más apropiado (y fácil de acceder) para su función.

Así pues, en pocos minutos y sin dispositivo adicional, se instala el sensor o equipo y se configura e integra en su red de gestión.

Sin embargo, aunque estos dispositivos inalámbricos pueden resultar interesante bajo un punto de vista CAPEX (fácil instalación), pueden ser menos recomendables bajo un punto de vista OPEX. Además, por otras razones como los residuos/reciclado y sostenibilidad medioambiental.

La razón de este reparo son las “Pilas”. Estos dispositivos inalámbricos funcionan todos con pilas, y estas, aunque económicas en su adquisición, son un problema mucho mayor de lo que pensamos, entre otros por:

- Muchos tipos de pilas son difíciles de reciclar.
- Su vida útil nunca llega a la especificadas ni por el fabricante del dispositivo.
- La gran oferta de pilas dificulta a los usuarios poder distinguir entre calidades.

Una muestra de lo dicho en estos tres puntos anteriores, es el mensaje que puede leerse en todas las especificaciones de los fabricantes de sensores:

- ¡¡ Gracias al bajo consumo, la pila puede llegar a funcionar “**hasta 10 años**”!!

Esto nos dice mucho, entre otras, que el fabricante no se compromete a dar plazo alguno relacionado con la duración de la pila, porque depende:

- De la configuración del sensor, si va a enviar datos cada segundo o una vez al día. Debemos saber, que la mayoría de la energía se consume al transmitir.
- La capacidad de la pila, ya que aun siendo del mismo formato y tecnología no todas tienen la misma capacidad o vida útil.
- La calidad de la pila.
- La fecha de caducidad de la pila.

Este último punto, *la fecha de caducidad*, tiene más importancia de lo que puede pensarse inicialmente. Usted mismo puede fijarse en esta fecha de las pilas que puede encontrar en los respectivos expositores la próxima vez que vaya al supermercado, y podrá comprobar que ninguna (o muy pocas) tienen una fecha de caducidad que llegue a los 10 años. Por lo tanto, cualquier asunción de poder contar con un sensor cuya pila puede llegar a durar 10 años, es como mínimo muy dudosa.

La prueba de las pilas “recargables” (baterías) podría llegar a ser la solución, sin embargo, su baja incidencia en el mercado se debe a que su capacidad es mucho menor y exige frecuentes recargas (encareciendo el mantenimiento), y además estas baterías quedan defectuosas tras pocas (<50) cargas, por la reacción química interna durante la recarga y la baja calidad de los cargadores.

Sumando todos estos factores, entendemos porque muchas pilas exigen dicho cambio al menos una vez al año (las de bajo coste), y estudios muestran una vida útil media de entre 3 a 4 años para las pilas más comunes.

Veamos ahora lo que esto supone en un proyecto real.

Una gran multinacional con una facturación superior a los 12.000 M€ que se identifica como **Líder global en servicios de consultoría, servicios de tecnología y transformación digital**, decidió hace unos años, convertir 25 de sus edificios en 8 países (Holanda, Suecia, Italia, Francia, EE.UU., Reino Unido, India y España) en “edificios inteligentes”.

Tras un exhaustivo estudio y objetivos muy bien definidos, se planificó el proyecto que incluía la instalación de aproximadamente 85.000 sensores, y se decidió que éstos fuesen inalámbricos por su sencillez en la instalación y rápida integración en el sistema.

Considerando lo comentado anteriormente y suponiendo que las pilas de los sensores sean comunes, implica reemplazar 85.000 pilas cada 3 a 4 años.

Sin entrar en el precio de la propia pila, veamos lo que puede suponer esto en términos OPEX.

Valorando el número de sensores, es obvio que hablamos de edificios grandes, y probablemente tipo rascacielos, por lo que habrá personal responsable del mantenimiento con toda la herramienta necesaria para el cambio de dichas pilas. Cada reemplazo de pila significa:

- § Ir a por una escalera (en la mayoría de casos).
- § Desmontar el sensor.
- § Abrir el sensor.
- § Cambiar la pila.
- § Cerrar el sensor.
- § Volver a instalar el sensor.
- § Reciclar la pila.
- § Guardar la escalera.

En ocasiones este cambio podrá realizarse en 15 minutos, pero en otros podrá llevar hasta 1 hora si hablamos de edificios donde habrá que utilizar ascensores para ir a por la esclera, y subir/baja a la planta donde se ubica el sensor.

Tomando 30 minutos como tiempo medio para dicho cambio, los 85.000 sensores requerirán una intervención de $85.000/2 = 42.500$ horas, resultando en $42.500/4 = 10.625$ horas anuales, o $10.625/25 = 425$ horas anuales por edificio, que equivale al 25% de la jornada laboral de una persona de mantenimiento.

Además, entendemos que el sensor permanecerá inoperativo hasta el cambio de la pila, que según la eficacia del personal de mantenimiento pueden ser pocas horas, o de lo contrario días o semanas, perdiendo así un poco la intención inicial de dicha automatización.

Otro aspecto a contemplar es si esta actividad de cambio de pilas está alineada con la transformación hacia un edificio inteligente, ya que uno de los principales factores a reducir es el componente que supone en la “regla 3-30-300” el peso 300, es decir el personal, o incluso el impacto medioambiental que las propias pilas imponen.

Lo dicho con anterioridad, no pretende ni mucho menos excluir los sensores inalámbricos de cualquier solución orientada a edificios o infraestructuras inteligentes, únicamente alertar de la importancia de contemplar todos los aspectos en un ecosistema muy complejo. Entendiendo también, que en muchas ocasiones el sensor inalámbrico no sólo será la mejor, sino también la única opción para resolver retos muy concretos.

Conclusión

Sabemos que la transformación digital nos ayuda a ser más eficientes al gestionar muchos ámbitos de la sociedad contemporánea y del futuro, y los *Edificios Inteligentes* son parte integral e importante en este ecosistema más sostenible.

Hemos visto los tres elementos claves para implementar *Edificios Inteligentes*:

- Sensores
- Canales de Comunicación
- Análítica de Datos

También se revela la importancia de la colaboración multidisciplinar como un elemento esencial en toda la estrategia “Inteligente”, pero sobre todo destaca la importancia de proyectar minuciosamente cada implantación de Edificio Inteligente, basado en soluciones abiertas de gestión de datos con redes de baja potencia, bajo mantenimiento, largo alcance y banda ancha. Esta tecnología pone poderosos datos en manos de los propietarios y administradores de edificios y permite a los diseñadores de edificios inteligentes crear un sistema IoT rentable, fácil de instalar y escalable como demanda el mercado.

Para más información, contacte con el departamento de:

UVAX Concepts, S.L.
Parque Empresarial Táctica
Calle Corretger, 71-2
46980 Paterna / Valencia
España

www.uvax.es