



Hacia el Edificio Inteligente 5.0

Una visión tecnológica de los edificios regenerativos

Documento técnico

Hacia el Edificio Inteligente 5.0: Una visión tecnológica para edificios regenerativos

Índice

- | El Edificio Inteligente 5.0 regenerativo del mañana
- | Necesidad de una infraestructura tecnológica única e integrada
- | Alcanzar los objetivos tecnológicos
- | Alcatel-Lucent Enterprise permite la evolución digital hacia el Edificio Inteligente 5.0

El Edificio Inteligente 5.0 regenerativo del mañana

Las tecnologías avanzadas han permitido crear edificios residenciales, comerciales e industriales más inteligentes. Al principio, las tecnologías digitales se integraron para proporcionar conectividad y automatización. Más tarde, la adopción del Protocolo de Internet (IP) desde el núcleo hasta el punto final permitió la implementación de sensores y dispositivos IoT para recopilar datos de todas partes con el fin de apoyar un funcionamiento más eficiente de los edificios. Se introdujeron plataformas de gestión de edificios que aprovechaban las infraestructuras en la nube y los modelos de software como servicio (SaaS) para agilizar los procesos de supervisión, mantenimiento y gestión. También se adoptaron sistemas de aprendizaje automático (ML) e inteligencia artificial (IA) para proporcionar inteligencia procesable para informar de todo, desde la concepción del edificio hasta su funcionamiento.

El Edificio Inteligente 4.0 actual se basa en sistemas de tecnología operativa (OT) y tecnología de la información (IT) que proporcionan la columna vertebral para los dispositivos IoT e IA controlados por plataformas centralizadas de inteligencia y gestión. Esta espina dorsal tecnológica es fundamental en la construcción y explotación de edificios más inteligentes y ecológicos, que utilizan sistemas automatizados que pueden programarse para reducir el impacto ambiental del edificio mediante un uso más eficiente de los recursos.

Se espera que la adopción de tecnologías avanzadas para edificios inteligentes continúe durante algún tiempo. Para 2026, se espera que 115 millones de edificios de todo el mundo utilicen tecnologías de construcción inteligente, frente a solo 45 millones en 2022¹. Más allá de 2026, las implementaciones seguirán aumentando para seguir el ritmo de las crecientes tasas de población y las rápidas tendencias de urbanización que harán que el 70 % de la población mundial se desplace a zonas urbanas en 2050². Durante ese tiempo, se prevé que el mercado mundial actual, de 117.420 millones de dólares, crezca hasta 568.020 millones de dólares en 2032, con una TCAC del 21,8 %³.

Se espera que la naturaleza de los edificios inteligentes evolucione en ese periodo de tiempo. La próxima generación de edificios inteligentes irá más allá de la reducción de su impacto en el medioambiente. Contribuirán a sanar y restaurar el medioambiente mediante arquitecturas regenerativas que tienen un alcance medioambiental mucho mayor:

"A diferencia de los edificios de diseño sostenible, los edificios regenerativos se diseñan y operan para revertir los daños ecológicos y tener un impacto neto positivo en el entorno natural. Cambiar el prisma de la sostenibilidad por el de la regeneración significa que los arquitectos deben preguntarse cómo podemos diseñar estructuras que no solo utilicen recursos limitados, sino que también los restauren."⁴

Desde el punto de vista tecnológico, además de una gestión más eficiente del consumo energético, el Edificio Inteligente 5.0 utilizará tecnologías digitales que permitan arquitecturas regenerativas para mejorar el ecosistema, potenciar la biodiversidad y reponer los recursos naturales.

La consecución de estos objetivos requiere una evolución significativa de las actuales infraestructuras tecnológicas de los edificios inteligentes. La infraestructura actual, programable e hiperconsciente, automatizada por la IA y operada por plataformas de gestión aisladas, debe ser más potente. Se necesitará una infraestructura digital más integrada, controlada de forma autónoma por inteligencia distribuida y operada con un sistema de gestión único y unificado.

1 "Smart Building Deployments to Exceed 115 Million Globally in 2026", Juniper Research, marzo de 2022.

2 "Smart Building Market Size, Share & Analysis", Fortune Business Insights, agosto de 2024.

3 "Smart Building Market Size, Share & Analysis", Fortune Business Insights, agosto de 2024.

4 "What is Regenerative Architecture? Limits of Sustainable Design, System Thinking Approach and the Future", ArchDaily, marzo de 2023.



Se necesita una infraestructura tecnológica única e integrada

Las plataformas actuales de gestión de edificios inteligentes se construyen con sistemas OT independientes y aislados. Normalmente, se diseñan para gestionar funciones clave del edificio, como la calefacción, la ventilación y la refrigeración (HVAC), la iluminación, la energía, la seguridad y la calidad del aire, basándose en los datos recogidos por los sensores y en la automatización preprogramada. La interoperabilidad es un requisito clave porque cada uno de los silos puede utilizar un protocolo tecnológico diferente.

La evolución hacia las plataformas de información actuales se ha visto impulsada por la disponibilidad de IP y Ethernet, la introducción de IoT y la disponibilidad de la informática basada en la nube. Las soluciones en la nube proporcionan la potencia informática necesaria para gestionar y procesar eficazmente el enorme volumen de datos generado por múltiples sistemas independientes. Y la mayoría de las plataformas de información de edificios inteligentes actuales se basan en tecnología en la nube proporcionada a través de un modelo SaaS.

El Edificio Inteligente 5.0 incluirá sistemas operativos más complejos que los necesarios para dar soporte a los entornos de edificios inteligentes actuales. La arquitectura regenerativa de la próxima generación de edificios inteligentes tendrá un diseño más biofílico, que incluirá elementos como tejados y muros verdes que permitirán al edificio tener un impacto positivo en su entorno (figura 1). Para optimizar ese impacto, los elementos de una arquitectura regenerativa requerirán una gestión más precisa, continua y eficaz de los sistemas de apoyo, como los paneles solares, las redes de riego, el suministro de agua y su reciclaje. Estos sistemas generarán y requerirán la gestión de una cantidad de datos exponencialmente mayor que la que manejan las plataformas de información actuales.

Figura 1: de los espacios inteligentes a los espacios regenerativos



La mejor manera de dar soporte a todos los sistemas de un edificio y gestionar y procesar eficazmente todos los datos que se generarán es con una infraestructura tecnológica integrada que lleve las capacidades de las plataformas de información actuales al siguiente nivel. Esta nueva infraestructura debe:

- Conectar todos los silos tecnológicos de un edificio en un sistema único e integrado
- Funcionar con un único protocolo (IP)
- Proporcionar la capa de middleware necesaria para interconectar todas las aplicaciones y software dispares que permitirán el intercambio fluido de datos con todos los terminales y subsistemas conectados, de forma similar a un sistema operativo.

La informática descentralizada e inteligente es la clave

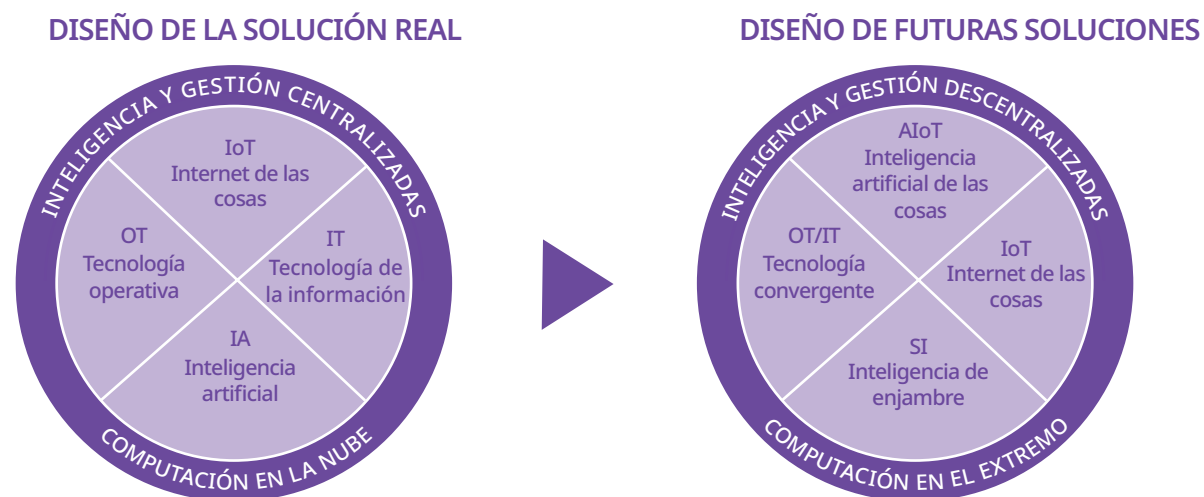
Se necesita una única infraestructura tecnológica integrada

La infraestructura tecnológica integrada propuesta para el Edificio Inteligente 5.0 requerirá una computación de extremo que pueda proporcionar más potencia informática en el extremo donde se sitúan los sensores y los sistemas regenerativos (figura 2). La IA seguirá siendo necesaria, pero en lugar de una IA centralizada y basada en la nube que opera en Data Centers remotos, la infraestructura requerirá IA en el extremo o incluso en los puntos finales como AIoT.

Con AIoT, la infraestructura aprovechará las capacidades de inteligencia de enjambre para permitir el funcionamiento eficiente de los dispositivos IoT y mejorar la gestión y el análisis de datos en el extremo. También apoyará la introducción de operaciones autónomas e inteligentes de los dispositivos IoT sin necesidad de un procesamiento de datos centralizado y basado en la nube.

Por supuesto, los sistemas OT e IT seguirán siendo componentes clave de esta infraestructura tecnológica. Pero, en lugar de seguir funcionando como silos independientes, estos sistemas se fusionarán en uno solo que interactuará a la perfección con todos los elementos de IoT.

Figura 2: habilitadores tecnológicos del Edificio Inteligente 5.0



Un único eje tecnológico lo gestionará todo

Con esta infraestructura integrada, el Edificio Inteligente 5.0 gestionará la temperatura, la iluminación y las persianas habitación por habitación mediante múltiples sensores. Aprovechará su arquitectura verdaderamente inteligente para recopilar datos, analizarlos, elaborar informes y actuar de forma independiente sobre toda la información disponible para apoyar el funcionamiento en curso. Además, el edificio será capaz de predecir los cambios necesarios en los parámetros de funcionamiento basándose en datos sobre las condiciones ambientales interiores y exteriores del edificio, para poder actuar en función de esas predicciones según sea necesario y mantener así los objetivos regenerativos del edificio.

Documento técnico

Hacia el Edificio Inteligente 5.0: una visión tecnológica de los edificios regenerativos

La infraestructura tecnológica integrada prevista será la espina dorsal digital del Smart Building 5.0 regenerativo. Hará posible un edificio conectado, seguro y orientado a los servicios, especialmente adecuado para optimizar la eficiencia energética y tener un impacto positivo en el medioambiente.



Alcanzar los objetivos tecnológicos

La creación de la infraestructura tecnológica integrada para el Edificio Inteligente 5.0 exigirá que todos los grupos de interés superen algunos retos. Aunque es difícil predecir con exactitud todos los retos que se deberán superar, podemos esperar que algunos de los principales desafíos sean como los que se plantean a la hora de aprovechar todo el potencial del Edificio Inteligente 4.0:

- Alineación de los principales grupos de interés (propietarios, promotores, inquilinos y operadores) en torno a objetivos y resultados, desde la concepción hasta la entrega
- Economía asociada a la obtención de las certificaciones de edificios inteligentes que irán surgiendo, como SmartScore, R2S y otras
- Cumplimiento de diversas normativas a nivel local y nacional

También podemos esperar algunos retos tecnológicos en el camino hacia una infraestructura tecnológica única e integrada con una inteligencia distribuida.

Por ejemplo, fusionar los sistemas actuales de OT e IT será todo un reto. Del mismo modo, federar todos los subsistemas, puntos finales y plataformas a través de una

capa de middleware que proporcione una función similar a la de un sistema operativo requiere una nueva forma de pensar sobre cómo puede aprovecharse el software para permitir operaciones regenerativas. La adopción e integración de AIoT con una red descentralizada de inteligencia de enjambre presentará desafíos adicionales. La creación o adaptación de una plataforma de gestión unificada que ofrezca una visión única para simplificar la gestión y el funcionamiento será un proceso continuo. Y, como ocurre con todos los sistemas digitales, surgirán problemas de seguridad, porque a mayor interconexión, más puntos potenciales de ciberataque.

Las soluciones a todos estos retos no pueden identificarse a día de hoy y se espera que surjan muchas más. Pero al igual que se presentan los retos, se desarrollarán nuevas tecnologías y nuevos enfoques para afrontarlos. La resolución de los retos tecnológicos requerirá la experiencia de asesores digitales de edificios inteligentes que puedan proporcionar la orientación necesaria para desarrollar parámetros prácticos para la infraestructura tecnológica.

Alcatel-Lucent Enterprise permite la evolución digital hacia el Edificio Inteligente 5.0

Alcatel-Lucent Enterprise sabe lo que hace falta para hacer posible el Edificio Inteligente 4.0 de hoy en día. Nuestras soluciones [Digital Age Communication \(DAC\)](#) y [Digital Age Networking \(DAN\)](#) pueden utilizarse para crear infraestructuras de Edificio Inteligente 4.0 hiperconscientes al permitir la integración perfecta de OT, IT e IoT en las tres capas de la pila tecnológica: física, comunicación y aplicación. Estas soluciones proporcionan la base digital necesaria para hacer posibles edificios más inteligentes (figura 3).

Nuestros conocimientos de estas tecnologías y nuestra experiencia en el suministro de soluciones para el Edificio Inteligente 4.0 en todo el mundo pueden aprovecharse para desarrollar la próxima generación de soluciones digitales que permitan una infraestructura tecnológica única e integrada con una inteligencia distribuida para el Edificio Inteligente 5.0.

Nuestro historial de innovación aporta los conocimientos y la experiencia necesarios para trabajar con todos los grupos de interés en el Edificio Inteligente 5.0 en el desarrollo de la hoja de ruta tecnológica que permitirá pasar de la conectividad a las [redes inteligentes](#) y las comunicaciones. Y nuestro extenso ecosistema de partners tecnológicos está disponible para proporcionar conocimientos adicionales en todo, desde OT e IoT hasta software y servicios.

[Póngase en contacto con Alcatel-Lucent Enterprise](#) para obtener más información sobre cómo puede aprovechar OT, IT y AIoT, computación en el extremo e inteligencia de enjambre para crear una infraestructura tecnológica única e integrada con una inteligencia distribuida para el Edificio Inteligente 5.0.

[Más información](#) sobre como Alcatel-Lucent Enterprise puede ayudarle en su proyecto de edificio inteligente:

Proporcionamos soluciones de redes y comunicaciones seguras que permiten a organizaciones y sectores acelerar su eficacia operativa y su competitividad. En la nube. En las instalaciones. Híbridas.

Figura 3: Alcatel-Lucent Enterprise proporciona la base digital necesaria para habilitar edificios más inteligentes

Redes inteligentes



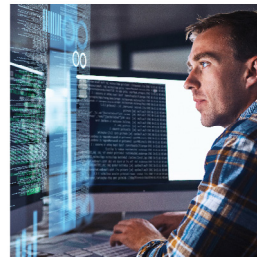
- Red de confianza cero
- Gestión de IoT
- Plataforma unificada de servicios
- Mantenimiento predictivo (AIops)
- Convergencia TI/TO
- Macro/micro-segmentación
- Gestión de PoE

Inalámbrico inteligente



- Wi-Fi sin controlador
- RTLS (servicios de localización en tiempo real)
- Mapa térmico pasivo y activo
- Análisis inteligentes
- Wi-Fi 6/6E/7, BLE, Zigbee
- Gestión in situ o en la nube

Plataforma inteligente



- Rainbow CPaaS
- Centro de datos
- Gestión del flujo de trabajo
- Datos contextuales
- UC de todo

Ecosistema inteligente



- Partner de desarrollo y servicios
- HPOL / GPON / XGS-PON / 25GS-PON - FTTO
- Acceso al SDK y al espacio aislado
- Integración de terceros (API)
- Complemento VMS
- Pasarelas LoRaWAN