

El Edificio digital, infraestructura para la automatización integral de edificios sobre IP.

¿Qué es un Smart Building?

Hoy en día, los edificios están llenos de equipamiento electrónico, sensores y todo tipo de controladores. Un inconcebible número de sistemas se instala desde la entrada principal hasta la azotea. Para poder controlar y usarlos inteligentemente, estos sistemas tienen que estar conectados en red entre sí y enlazados a un sistema digitalizado de control maestro del edificio. Los componentes de automatización de edificios, tradicionalmente se han desarrollado independientemente unos de otros y con diferentes tecnologías de transmisión.

Recientemente, la idea de que todos los componentes se comuniquen sobre un único protocolo de comunicaciones está asumiendo una forma muy clara: el Protocolo de Internet (IP). El resultado sería: Todo sobre IP.

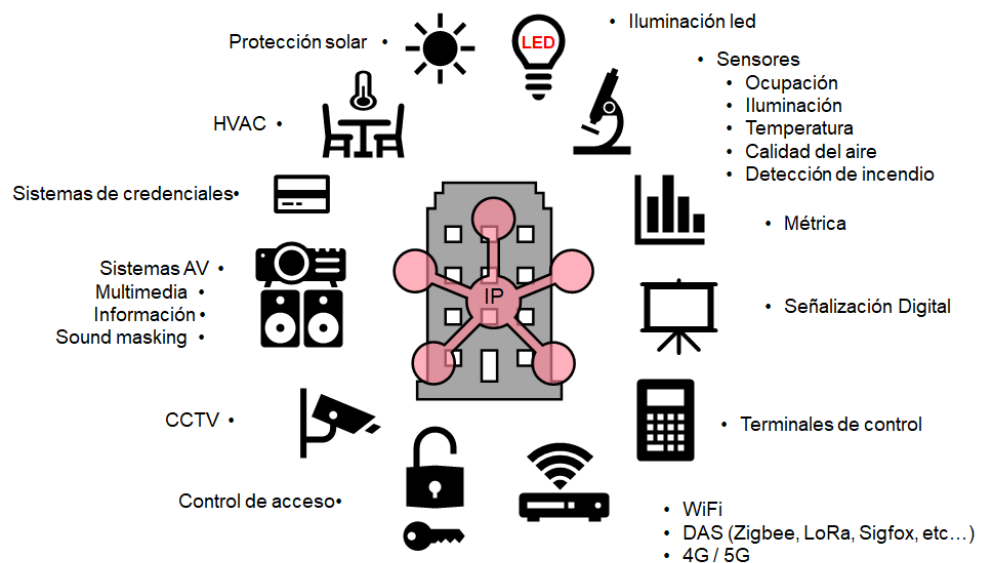
Sobre la base de la tecnología de red Ethernet, la convergencia IP permite una eficiente y consistente digitalización de las diferentes aplicaciones. En la era de la digitalización, la nube y el Internet de las cosas, esta consolidación es un paso lógico. IEEE continúa desarrollando las tecnologías Ethernet, PoE y Wifi para convertirlas en los cimientos de la nueva automatización de edificios.

En la actualidad, el concepto de edificio digital ha estimulado un ritmo acelerado de consolidación en una única plataforma de cableado. Los sistemas de iluminación LED alimentados por energía a través de Ethernet (PoE) desde los equipos de comunicaciones ha pasado de ser idea conceptual a un tema importante de conversación y esa conversación se está empezando a convertir en nuevas implementaciones. Los sistemas de sensores conectados en red ofrecen la promesa de optimizar los edificios, mejorando la productividad, disminuyendo los costes de los servicios y aumentando ingresos. Los sistemas de control de acceso mediante tarjeta de identificación y los sistemas de seguridad han migrado a sistemas basados principalmente en IP sobre infraestructuras de cableado estructurado.

Los proveedores de sistemas de automatización de edificios (BAS) están lanzando nuevos desarrollos de nueva generación que se comunican a través de un sistema de cableado estructurado utilizando tecnología IP sobre Ethernet. En general, los BAS conectan HVAC (climatización), iluminación, seguridad y control de energía para incrementar su eficiencia basándose en la ocupación, el uso del espacio y otros factores. Quizás lo más importante es que el software BAS tiene el potencial para integrar todos estos sistemas de construcción en el nivel de software en un "gestor único" que puede ser utilizado por los facility managers para optimizar, configurar y gestionar sistemas para propietarios y ocupantes de edificios.

De aquí surge el concepto "Smart Building" íntimamente relacionado con el IoT (Internet de los Objetos). IoT está reestructurando todos los aspectos de un edificio, desde la construcción hasta la habitabilidad y la gestión. Utilizar los datos de IoT para tomar decisiones informadas a fin de optimizar la experiencia de los ocupantes, el personal y la gestión. Con la optimización de los activos, una mejor gestión de las instalaciones y la seguridad de los ocupantes, los edificios más inteligentes pueden racionalizar los procesos empresariales y aumentar los beneficios.

Ecosistema del Smart Building



El Internet de los Objetos (IoT)

La definición de IoT podría ser la agrupación e interconexión de dispositivos y objetos a través de una red (bien sea privada o Internet, la red de redes), dónde todos ellos podrían ser visibles e interaccionar. Respecto al tipo de objetos o dispositivos podría ser cualquiera, desde sensores y dispositivos mecánicos hasta objetos cotidianos como pueden ser el frigorífico, el calzado o la ropa. Cualquier cosa que se pueda imaginar podría ser conectada a internet e interaccionar sin necesidad de la intervención humana, el objetivo por tanto es una interacción de máquina a máquina, o lo que se conoce como una interacción M2M (machine to machine) o dispositivos M2M.

Internet ha evolucionado rápidamente y esto ha permitido que IoT sea ya una realidad y no sólo una visión de futuro. La fama de esta tecnología radica principalmente en todas las aplicaciones y posibilidades que nos proporciona tanto para mejorar tanto la vida cotidiana de las personas como los entornos empresariales, dónde ya se está planificando su implantación desde hace algún tiempo.

Las aplicaciones son casi infinitas, pero se van a describir algunos ejemplos para dar visibilidad de alguna de ellas, en el entorno empresarial y municipal, dónde se utilizan dispositivos de IoT para mejorar el control del tráfico, el control de los suministros de agua y calefacción en un edificio, el control del transporte público, control de la iluminación, gestión energética, etc.

Hoy en día, sólo una pequeña fracción de los dispositivos en los edificios inteligentes están realmente conectados a la red, sino a sistemas propietarios. Para realizar plenamente el potencial del IoT, el reto consiste en conectar estos dispositivos independientes a través de Ethernet, sistemas celulares (3G, 4G o 5G), Bluetooth®, Zigbee® o Wi-Fi, existen otro tipo de redes específicas para IoT cómo puede ser Sigfox (con gran cobertura tanto en Estados Unidos como en Europa) o LoRa. u otros protocolos, dependiendo de la aplicación y el dispositivo. De este modo, se aprovecha el beneficio potencial de IoT, que es su capacidad para recopilar datos, procesarlos, y analizarlos para tomar decisiones más informadas e inteligentes.

El impacto y el valor de la IoT se espera que supere los 11 billones de dólares anuales para 2025; la conectividad es absolutamente esencial para asegurar que este valor pueda ser alcanzado.

Se están desarrollando vastas aplicaciones para la IoT hoy. Si bien está claro que no aparece un protocolo único para todas las aplicaciones, hay algunas que están más enfocadas hacia las ciudades inteligentes, en las que es probable que se utilicen aplicaciones fundamentalmente inalámbricas, de bajo nivel de potencia, caudal de datos intermedio y soporte a larga distancia. Del mismo modo, habrá otros protocolos que serán más frecuentes en los edificios inteligentes en los que los requisitos de alcance no son fundamentales. La conectividad inalámbrica será prevalente, pero un robusto cableado para la red troncal seguirá siendo necesario para garantizar su operatividad.



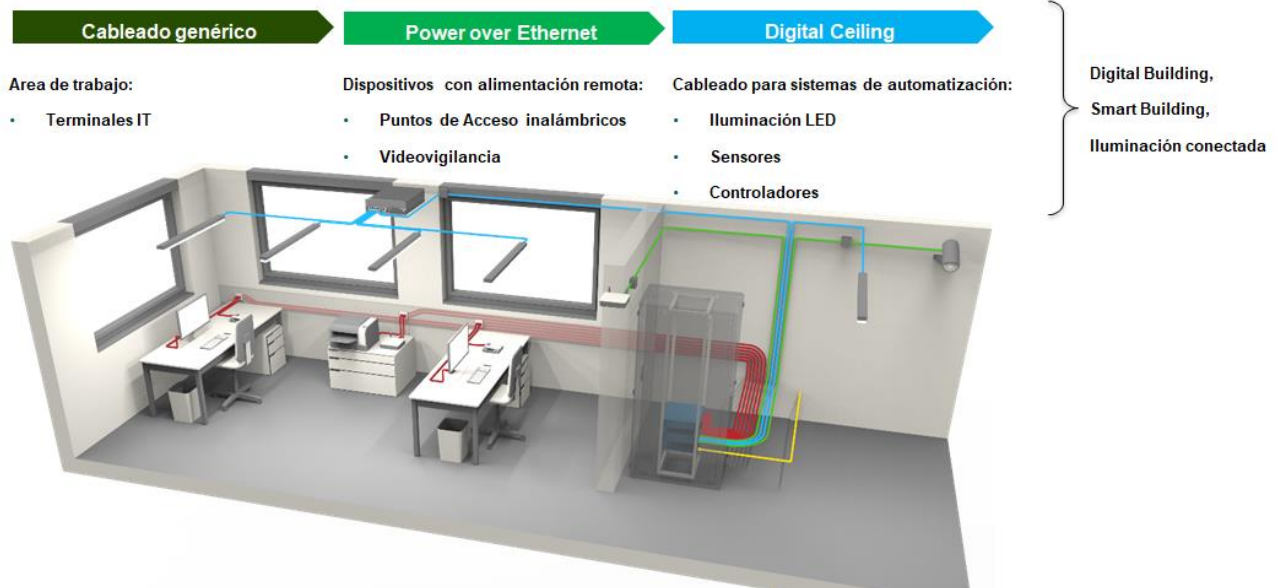
Infraestructura de Conectividad Convergente

El puesto de trabajo de la era digital está cambiando. Es más dinámico y conectado que nunca. En un entorno de empresa, hay grandes ventajas en el despliegue de una infraestructura convergente para dar soporte a las instalaciones de los edificios y servicios de IT en una arquitectura única. Asegurando esto llega a todos los usuarios y dispositivos -incluso cuando están en movimiento de esto trata el enfoque de la Infraestructura de conectividad convergente.

Impulsado por nuevas aplicaciones en tecnología cableada e inalámbrica, el modelo centrado en las estaciones de trabajo está dando paso a un modelo distribuido centrado en el dispositivo. La forma más eficaz de garantizar la conectividad ubicua es localizar puntos de acceso al servicio dentro o cerca del techo, donde pueden alcanzar fácilmente una antena DAS, una estación de trabajo del usuario, una cámara de seguridad o el equipo de calefacción, ventilación y aire acondicionado de un edificio. La arquitectura de cableado de zona proporciona una forma uniforme pero ágil de garantizar que el cableado estructurado está siempre donde debe estar, sin modificaciones costosas y problemáticas. Gracias al concepto de Infraestructura de Conectividad Convergente, una empresa puede integrar cualquier número de tecnologías cableadas e inalámbricas, como:

- WiFi, DAS o redes de celdas pequeñas
- Cámaras de seguridad y sistemas de control de acceso
- Iluminación LED, control HVAC y sensores de ocupación
- Pantallas digitales, estaciones telefónicas u otros dispositivos PoE

Infraestructura de Conectividad Convergente



Libertad para movimientos, adiciones y cambios – el concepto de Techo Digital

En un espacio empresarial, la infraestructura para las redes de comunicaciones consta de dos segmentos básicos: El subsistema troncal (también conocido como vertical) y el subsistema horizontal. El subsistema troncal conecta a las salas de telecomunicaciones (Distribuidores de Planta) a una sala de equipos centralizada (Distribuidor de Edificio). Los soportes de red troncal son típicamente cable de fibra óptica multimodo OM3, OM4 u OM5 o monomodo para soportar aplicaciones de gran ancho de banda, aunque el cableado de cobre también puede desplegarse para aplicaciones de inferior ancho de banda.

El subsistema horizontal consiste en la conexión entre un panel de conexión en el Distribuidor de Planta y una toma de telecomunicaciones (TT) o un conjunto de tomas de telecomunicaciones multiusuario (MUTOA) en el área de trabajo y la conexión entre el TT o MUTOA y un dispositivo final.

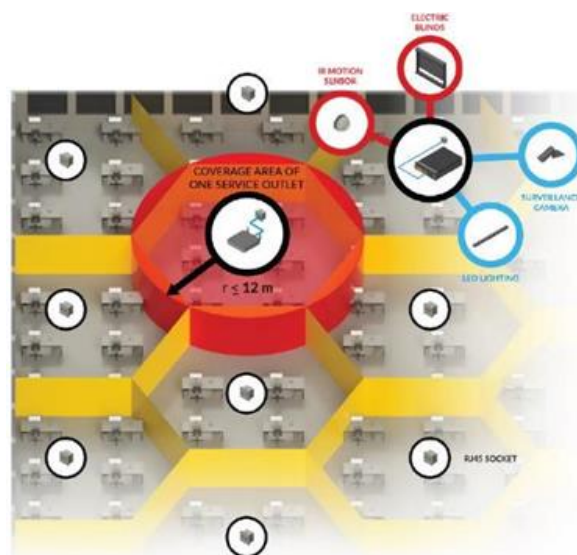
Sistemas WiFi, soluciones inalámbricas en el edificio, cámaras de seguridad y muchos otros dispositivos y servicios conectados son ejemplos de enlaces horizontales los cuales se adaptan a equipos que pueden recibir servicio desde el techo.

ISO 11801 y EN50173 han estandarizado el concepto de cableado para servicios distribuidos en edificios:

- ISO/IEC 11801-6: Information technology -- Generic cabling for customer premises -- Part 6: Distributed building services
- EN 50173-6: Information technology -- Generic cabling system – Part6: Distributed building services

En estos documentos se marcan las líneas de diseño para el llamado "Techo digital" utilizando los conceptos de cableado de zona y MUTOA para el concepto de "toma multiservicio", desde la cual proveer conectividad a todo el conjunto de servicios típicos del IoT, este concepto se basa en la división en celdas o zonas de la planta de la edificación, las cuales como máximo tendrán un radio de 12 metros. En el punto central de cada celda se ubicará una toma multiservicio, la cual se ha de dimensionar para tener un número suficiente de interfaces RJ45 para proveer conectividad a todos los servicios que se soporten sobre el cableado estructurado que se encuentren dentro de la celda.

Las celdas deben estar espaciadas uniformemente para facilitar el despliegue de dispositivos conectados.



Aplicaciones	Puertos por dispositivo	Consideraciones adicionales	Puertos RJ45 por celda
Estación de trabajo	Dos puertos por escritorio	Se asumen 45 estaciones de trabajo por cada celda de 12 metros de radio (una cada 10m ²)	90 puertos
WiFi	Dos puertos por WAP	Se recomienda planificar dos puntos de acceso por celda para acomodar futuros incrementos de capacidad	4 puertos
Sistemas inalámbricos del edificio	Dos puertos por AP	Se recomienda planificar un puerto extra para acomodar necesidades futuras	3 puertos
Información y sistemas de sonido y megafonía	De uno a cuatro puertos por sistema	Las arquitecturas son muy variables, se recomienda referenciarse a la documentación del sistema en cuestión	1 a 4 puertos
Iluminación de bajo voltaje con sistemas de sensorización integrados	Un puerto por dispositivo o mecanismo de pared	Conexiones a considerar: en mecanismos de pared y sensores en zonas comunes.	40 a 48 puertos
Sistemas de detección de ocupación	Un puerto por sensor	Un sensor por escritorio y en zonas comunes, con un espaciado no superior a cinco metros entre ellos	36 a 48 puertos

Aunque hay múltiples posibilidades de cableado que soporta las aplicaciones actuales, se recomienda la utilización, como mínimo, de un sistema categoría 6A para asegurar el soporte de aplicaciones de próxima popularización como 2.5GBASE-T, 5GBASE-T, 10GBASE-T, WiFi 6 y 5G.

Consideraciones sobre Power Over Ethernet

La proliferación de dispositivos de red conectados a IP no sólo ha impulsado la necesidad de velocidades de datos más rápidas, sino también el aumento de las tomas de energía.

La alimentación a través de Ethernet (PoE) es la tecnología que permite a los dispositivos compartir datos y alimentación a través de un único cable Ethernet de cobre, racionalizando las infraestructuras y simplificando la operación. De una forma u otra, PoE ha estado presente en el espacio empresarial desde 1999, pero también ha seguido evolucionando. Hay una carrera en marcha en una carrera entre los nuevos dispositivos PoE de mayor potencia y la normalización PoE que les presta soporte. Estos dispositivos incluyen accesorios como teléfonos de escritorio, cámaras de seguridad, vídeo, monitores y puntos de acceso inalámbricos WiFi o de otro tipo de servicios inalámbricos dentro del edificio, entre otros.

La evolución de la tecnología PoE refleja la evolución de los dispositivos que puede soportar -desde sus dispositivos precursores de alimentación estándar, como los teléfonos analógicos, a las primeras normas PoE en 2003 802.3af, hasta el último estándar de 2018 IEEE 802.3bt que suministra hasta 90 vatios sobre un cableado estructurado de cobre.

Documentos normalizados:

IEEE 802.3af (2003): Power over Ethernet (PoE) = 15W/13W

IEEE 802.3at (2009): PoE Plus (PoEP) = 26W/22W

Proprietario Cisco: Universal PoE (UPoE) = 60W/54W

HDBase-T: Power over HDBase-T (POH) = 100W

IEEE 802.3bt (2018): 4 Pair PoE (4PPoE) > 55W/90W

	Power	Name	Code	IEEE
Level 1	13 W	Power over Ethernet	PoE	802.3af
Level 2	22 W	PoE Plus	PoEP	802.3at
Level 3	55 W	4-Pair PoE	4PPoE	802.3bt
Level 4	90 W	4-Pair PoE	4PPoE	802.3bt

El último estándar aumenta la capacidad de PoE sin comprometer el ancho de banda de los datos. El estándar IEEE 802.3bt soporta 10 Mbps, 100 Mbps y 1 Gbps, así como conectividad de 2,5, 5 y 10 Gbps, utilizando los cuatro pares. Para entregar hasta 90 vatios al dispositivo alimentado. También es compatible con el escalado de potencia entre conmutadores Ethernet y dispositivos conectados, incluso permitiendo que los dispositivos no utilizados se apaguen de forma remota para aumentar la eficiencia energética.

Recomendaciones

Dados los mayores niveles de potencia asociados a 4PPoE, la infraestructura de cableado específica y los conjuntos de cables deben gestionarse de forma que se garantice una disipación adecuada del calor. Se recomienda el cableado de categoría 6A apantallado (ya que permite mayor disipación del calor gracias al efecto de disipador del blindaje de los cables de instalación) en las normas de cableado pertinentes para la alimentación a distancia, así como seleccionar cables con mayores secciones de conductor de cobre (AWG 23 e incluso AWG 22) ya que también contribuirán a generar menor calor en los recorridos del cableado estructurado que los tradicionales cables de sección AWG 24.

Seguir las recomendaciones de CENELEC TR 50174-99-01, no realizar haces mayores de 24 cables.

Considerar los efectos generados por la conectividad: cuanto mayor sea la resistencia del contacto, mayores serán las pérdidas y mayor el calentamiento de los contactos. Por lo tanto, los contactos de terminación del cable en el conector son un factor fundamental. Un problema serio puede surgir si los contactos son dañados por arcos eléctricos cuando se opera en las conexiones bajo carga. Esta situación conducir a un deterioro permanente de las propiedades de transmisión. El diseño de los contactos entre conectores también es un factor a considerar. Se recomienda conectividad y cables de conexión (patch cords) garantizados con soporte PoE y certificados Power Safe, lo cual asegura la calidad de los contactos de terminación cable/conector y conector/conector.



Sistemas A/V y HDBaseT

Las pantallas de vídeo de alta definición se están convirtiendo en algo cada vez más común en la empresa y entornos comerciales.

Se pueden encontrar en todas partes: en los centros de transporte, en el comercio minorista, tiendas, centros comerciales, hoteles, centros de conferencias y otros lugares. Son un gran medio para comunicar información importante, proporcionando un contexto interactivo y mejorando la calidad de vida de las personas e incluso, la productividad y confort de los empleados.

Se podría asumir que estas pantallas están recibiendo sus señales a través de HDMI u otros cables A/V ordinarios como los de un hogar, típicamente es así, pero el hecho es que la fiabilidad del HDMI se limita a 12 ó 15 metros de longitud de cable. HDBaseT, por otro lado, puede transportar audio y video de alta definición sobre un canal de cableado estructurado de 100 metros.

HDBaseT también está ganando popularidad por su interfaz de conexión. Se implementa sobre la infraestructura de TI con el formato fiable y universal del conector RJ45, HDBaseT no requiere costosos cables heredados con conectores específicos, y a veces incluso patentados, como HDMI, DVI, DisplayPort, VGA, RF, Tipo F, RCA u otros cables A/V convencionales.

La flexibilidad y el ancho de banda disponible con HDBaseT es la razón por la que está siendo estandarizado por el IEEE bajo la norma IEEE 1911, que no hará sino acelerar su adopción en el mercado.

HDBaseT permite que el cableado de categoría 6A soporte la transmisión de:

- Audio y Video Ultra-HD sin comprimir incluyendo 4K
- Ethernet 100BASE-TX
- Control de dispositivos
- Power over HDBaseT (PoH), hasta 100 vatios de potencia en corriente continua.

Recomendaciones

HDBaseT es muy sensible a las interferencias exógenas. Mientras que HDBaseT se puede teóricamente soportar en estándares de cableado más bajos, (incluso Categoría 5) la categoría 6A tiene rendimiento sobre diafonía exógena especificado en las normas TIA, ISO y EN. Esto significa que pueden soportar la agrupación de cables y las prácticas de instalación de las bandejas porta cables, típicas de los edificios comerciales. Por lo que esta es la opción que ha de ser obligatoriamente recomendada.

HDBaseT puede suministrar hasta 100 vatios mediante alimentación sobre cuatro pares. Si bien esto está soportado por el sistema de cableado estructurado, se han de considerar las cargas térmicas adicionales tal y como ha sido previamente descrito en el apartado de PoE, siendo el PoH considerable como generador de un efecto equivalente al producido por 4PPoE.



Servicios inalámbricos de interior

El primer servicio inalámbrico en el que se piensa es en WiFi. Wi-Fi es parte de esta imagen, por supuesto. Pero los usuarios también necesitan servicios celulares para llamadas de voz y para el acceso a los datos cuando no están conectados a la red WiFi del edificio. Por lo tanto, además, un espacio empresarial necesita llevar la red celular al interior.

La infraestructura de cableado Wi-Fi ha sido definida en TIA TSB 162-A e ISO/IEC TR 24704. Wi-Fi sigue evolucionando, con velocidades que alcanzan los 10 Gbps, junto con los sistemas de cableado de última generación y conmutadores necesarios para soportar esa velocidad. Los nuevos estándares para el cableado estructurado IT, como el cobre de categoría 6A, Categoría 8.1 y fibra óptica OM5 multimodo, han generado un punto de convergencia para soluciones WiFi y celulares en la empresa.

Muchas de las soluciones inalámbricas, principalmente entre ellas los sistemas de antenas distribuidas (DAS), en principio solo fueron consideradas viables en instalaciones muy extensas. Sin embargo, las nuevas soluciones DAS comparten la misma infraestructura TI utilizada por WiFi, que muchas empresas ya han instalado. Esta evolución se ha reducido las curvas de coste y complejidad hasta el punto de que ahora existen verdaderas soluciones convergentes para empresas.

Las soluciones inalámbricas como DAS y las células pequeñas se distinguen de las Wi-Fi en que funcionan con una banda de frecuencia licenciada utilizada por los operadores inalámbricos en sus macro redes.

DAS es una solución tecnológica para el acceso al operador móvil, lo que significa que puede soportar diferentes señales celulares como 3G, 4G y 5G, y conectar a las personas que llaman en interiores a cualquier número de redes de operadores inalámbricos.

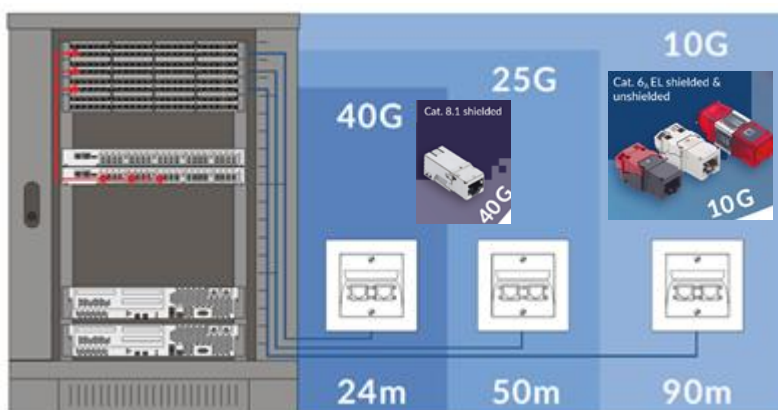
Las células pequeñas son generalmente específicas para un operador en particular. Desde la perspectiva de la cobertura, ambas tecnologías proporcionar una señal generada en el interior, ofreciendo al usuario la misma experiencia que si estuviera cerca de una torre de telefonía móvil. Dependiendo de las circunstancias del entorno, un despliegue DAS puede ser gestionado por la empresa, por el propietario del edificio, el operador de red móvil o por una empresa "anfitriona neutral" de terceros que se especializa en la implementación y operación de estos sistemas.

Todos estos factores hacen que una solución inalámbrica sea cada vez más una propuesta atractiva para una empresa.

Recomendaciones

Los AP's WiFi 6 necesitarán al menos una conexión de categoría 6A/clase EA para garantizar el soporte de velocidades de transmisión, en un futuro superiores a 10 Gb/s, la primera generación de WiFi 6 ya prevé un soporte de hasta 9,6Gb/s.

La aparición de la célula 5G de interior -micro celdas y pico celdas- con una expectativa mínima de velocidades de descarga de hasta 10 Gb/s a cada usuario conectado aumentan la demanda de ancho de banda del cableado estructurado a implantar.



Esta evolución tecnológica sugiere que la infraestructura de cableado, al menos, ha de soportar 10GBASE-T, sin embargo las proyecciones tecnológicas de 5G sugieren que planificar un soporte para 25GBASE-T y 40GBASE-T no es descabellado ya que una micro celda o pico celda 5G soportando más de una conexión simultánea a 10Gbps va a exigir mayor caudal de transmisión hacia la red troncal del operador móvil. Así nos encontramos tres escenarios en cuanto a la infraestructura cableada:

- Canales de transmisión de hasta 100 metros: Cableado Categoría 6A para soporte de 10GBASE-T
- Canales de transmisión de hasta 50 metros: Cableado Categoría 8.1 para soporte de 25GBASE-T
- Canales de transmisión de hasta 30 metros: Cableado Categoría 8.1 para soporte de 40GBASE-T o cableado 25GReady para soporte de 25GBASE-T



Iluminación de bajo voltaje

Los sistemas de iluminación de corriente continua de baja tensión se implementan generalmente como complemento de, en lugar de como un reemplazo, para la infraestructura eléctrica de corriente alterna convencional. La iluminación de bajo voltaje también ofrece el potencial para un mayor conocimiento y, por lo tanto, una mayor eficiencia en un entorno empresarial que busca reducir costes de operación.

Los sistemas de control de iluminación de baja tensión utilizan corriente continua de baja tensión para alimentar las redes de luces LED. Estos sistemas son mucho menos caros de instalar y operar que los de corriente alterna convencional. Además, la conectividad de una red de iluminación de corriente continua de bajo voltaje permite la integración de varias otras características importantes que pueden aumentar eficiencia mucho más allá del simple uso de menos consumo energético.

Las luminarias LED de bajo voltaje también pueden ser utilizadas en la construcción de inteligencia, ya que se pueden integrar sensores en red para medir la ocupación, la temperatura, la humedad u otros factores que un sistema de gestión de edificio inteligente necesita conocer para operar eficientemente. Es esta inteligencia añadida la que permite que las luces LED ofrezcan un control más granular, sensible y en tiempo real de los niveles de iluminación, acceso de seguridad, controles ambientales y más. Una solución empresarial completa, tales redes pueden proporcionar una mejor monitorización y gestión de bienes inmuebles, instalaciones y servicios informáticos, todo ello mismo tiempo.

Recomendaciones

Combinación control y potencia. Una sola infraestructura cableada puede llevar el control y la alimentación eliminando muchas molestias asociadas con despliegues de controladores propietarios y cableado de fuerza para iluminación tales como:

- Pasar de la iluminación tradicional a una instalación LED de alumbrado de baja tensión reduce significativamente los costes de consumo energético hasta en un 75%.
- Se elimina la necesidad de un cableado de fuerza para las luminarias, ya que la energía se sirve a través del cableado estructurado, provocando una reducción de costes en la implantación del cableado de energía del edificio.
- Se reducen las fuentes de interferencia para el sistema de cableado estructurado ya que se reduce el cableado de energía y cableados de controladores propietarios
- Los sistemas propietarios tienen una fiabilidad reducida debido a corrupciones en señales de control que no son comprendidas por los dispositivos. Con la iluminación y sistemas de control integrados en los mismos dispositivos todo el sistema trabaja nativamente sobre IP.

Dado que la alimentación de las luminarias LED se realiza a través de PoE, todas las recomendaciones PoE aplican a este tipo de equipamiento.



Seguridad

La estrategia de conectividad adecuada puede ser de gran ayuda para la preservación de la propiedad y la información. El correcto funcionamiento de estas funciones depende del diseño, la gestión y la composición de la red de la empresa.

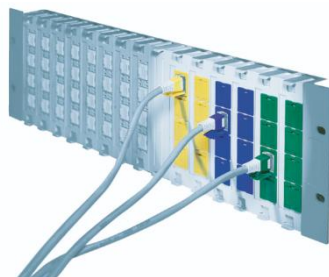
Monitorización de seguridad y sensores

Conectividad mejorada como la que se ha de implantar en edificios inteligentes permite la implementación de redes de cámaras de seguridad IP y sensores de ocupación que ayudan a detectar intrusos o ayudan a localizar a personal atrapado en caso de emergencia. Con la infraestructura de cableado adecuada estos dispositivos Power over Ethernet (PoE) pueden colocarse simplemente en cualquier lugar donde se necesiten para una óptima cobertura.

Seguridad física a nivel de puerto

Los conectores RJ45 y LC han surgido como las interfaces estándar de la industria para cobre y fibra, respectivamente. Si bien esto ha simplificado la arquitectura de TI, también permite que cualquier persona con un patch cord estándar intente acceder a la red o que se conecte equivocadamente un patch cord en un puerto incorrecto. Los sistemas de seguridad en conexiones de R&M pueden prevenir esto. Permiten las siguientes funcionalidades:

- Sistema de codificación por colores en puertos y patch cords
- Sistema de bloqueo de puertos no utilizados liberables mediante llave.
- Sistema de bloqueo de conexiones liberables mediante llave.



Sistemas de gestión automatizada de cableado, un paso adelante en la seguridad de la infraestructura

La gestión automatizada de infraestructuras (AIM) es una combinación de hardware/software que gestiona y mejora la eficiencia operativa de cada sistema con la que se interrelaciona. Los sistemas AIM son particularmente útiles para hacer un seguimiento de lo que está sucediendo en el ecosistema de cableado multiservicio. Monitoriza y registra los cambios en las conexiones de los dispositivos y genera automáticamente alarmas para alertar al personal de cualquier evento no autorizado o problemático, generalmente enviando un correo electrónico o un mensaje de texto al personal apropiado.

La realización de los beneficios de AIM depende de la comprensión de los sistemas que se van a gestionar. Para asegurar la correcta implementación es necesario trabajar con un partner certificado inteliPhy que siga estas prácticas:

Definir el diseño, el funcionamiento y los requisitos del sistema:

- Lista de características a habilitar
- Convenciones para fijar nombres
- Definir el respaldo del sistema y mecanismos de respuesta ante fallos
- Informes a configurar
- Requisitos para la integración con aplicaciones externas (si las hubiera)



Instalación: Configurar el software AIM con la información específica del cliente

- Activar el hardware de AIM mediante la alimentación y sincronizarlo con el software AIM
- Implementar las conexiones cruzadas después de activación del hardware de AIM
- Realizar pruebas de aceptación del usuario

Protección

Protegiendo las vidas y los bienes. Las soluciones de edificios inteligentes adecuadas pueden ayudar a prevenir o mitigar un desastre. Una de las cosas más inteligentes que se puede hacer es planificar asumiendo los peores escenarios. Esto también es válido para el diseño de los sistemas en red de un edificio inteligente, que pueden ayudar al personal de emergencia a coordinar sus esfuerzos, permitir que los empleados atrapados llamen al rescate, frenen la propagación del fuego o incluso detecten los problemas antes de que empiecen.

Las soluciones especializadas inalámbricas de interior para protección y emergencia, se apoyan las bandas de frecuencias dedicadas a la seguridad pública. Entre ellos se incluyen los enlaces terrestres (TETRA), bandas de ondas métricas y decimétricas y, más recientemente, bandas de LTE como FirstNet en Estados Unidos.

Las bandas de frecuencias de seguridad pública y los requisitos del sistema varían según el país y la región, pero, en un número cada vez mayor de jurisdicciones de todo el mundo, el apoyo a las iniciativas locales de las bandas de seguridad pública es un requisito reglamentario y puede ser necesario para obtener permisos de ocupación o de construcción, especialmente para edificios grandes.

Este tipo de soluciones también proporcionan conectividad celular crítica a los empleados u otros los ocupantes del edificio que no pueden escapar de una situación de emergencia en el edificio. Dado que la red celular exterior tiene dificultades de cobertura en ciertas zonas del interior de los edificios, la obtención de una conexión fiable puede depender en gran medida de la presencia de una solución de cobertura inalámbrica en la empresa. Esto es particularmente aplicable en lugares como ascensores, sótanos u otros espacios interiores en los cuales la red celular tiene problemas de cobertura.

El internet de los objetos (IoT) y la alimentación mejorada a través de Ethernet (PoE) han permitido ampliar el uso de los dispositivos conectados mejorar el seguimiento y la gestión de los distintos tipos de sistemas de construcción y espacios. Esto afecta a la seguridad porque simplifica la instalación de equipos de video vigilancia que pueden ayudar a encontrar a ocupantes atrapados. Con sensores conectados en red integrados en luminarias de bajo voltaje, los peligros ambientales como el fuego pueden ser detectados antes de que se salgan de control, ayudando a ahorrar vidas y bienes.

La mayoría de las jurisdicciones ahora hacen cumplir clasificaciones de incendio para varios materiales de construcción, y el sistema de cableado estructurado que soporta una red empresarial en un edificio inteligente no es una excepción. Las clasificaciones se realizan con el fin de garantizar que los cableados de IT y A/V cumplen unos umbrales mínimos en cuánto al tiempo pueden seguir funcionando en condiciones de incendio, qué temperaturas que pueden soportar, cuanto contribuyen a la propagación del mismo, que cantidad de humo emiten, que opacidad tienen dichos humos y qué tipo de productos químicos se liberan cuando arden.

Todos los cables de instalación utilizados en un sistema de cableado estructurado están clasificados por su aportación al incendio. Dondequiera que se despliegue, la infraestructura debe cumplir o superar un mínimo de índices de incendio. Éstos pueden variar significativamente de acuerdo con la localización geográfica en la que se va a implantar el edificio, por lo que es importante consultar a la autoridad competente local. Un buen ejemplo es el Reglamento de Productos de Construcción (CPR) En vigor desde Julio de 2017, promulgado por la UE para normalizar las clasificaciones aportación a un incendio para todos los materiales instalados de forma permanente, dentro de los que se incluyen todos los tendidos fijos de cables de datos, audio y video. De esta forma, se incluyen, los cables de energía, de comunicaciones, datos y control. Están excluidos aquellos cables destinados a la conexión de aparatos, de instalación móvil o de cableado interno de equipos o aparatos eléctricos; también están excluidos los cables destinados a ascensores y montacargas. Así se excluyen de esta regulación todos los cables de conexión (patch cords, work area cords, CP cords y trunks pre-ensamblados)

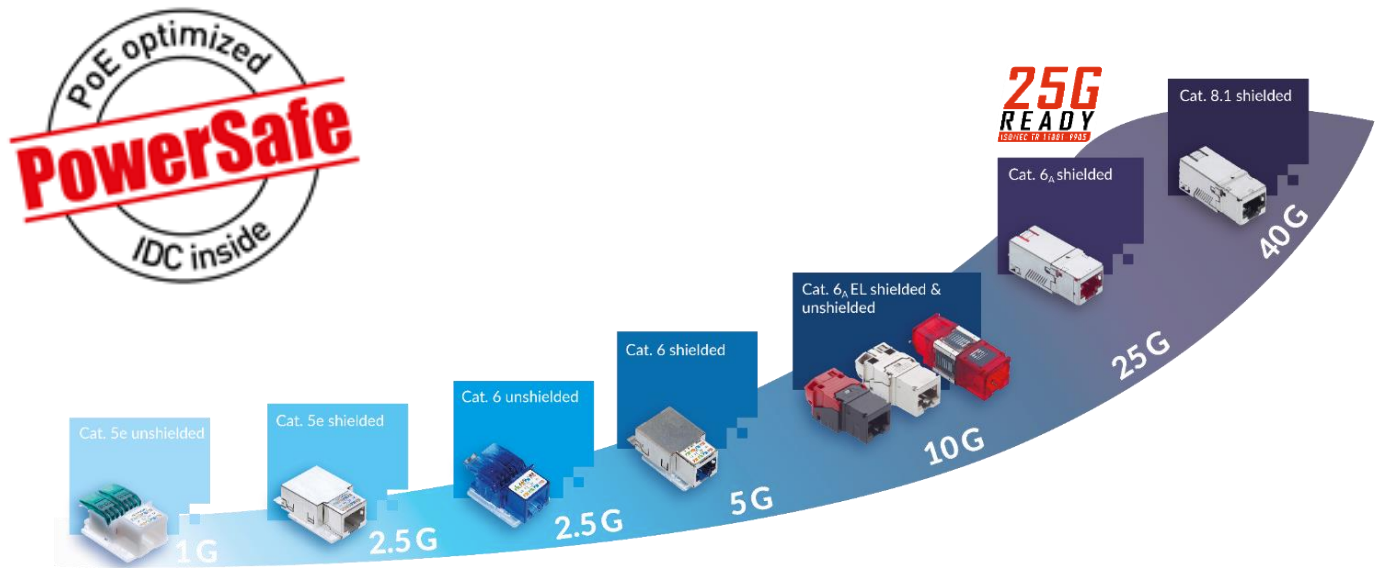
Cabe mencionar que las investigaciones realizadas para evolucionar a los rendimientos más altos de las Euro clasificaciones CPR (B2ca y Cca) han demostrado que es mucho más sencillo alcanzarlas con un cable apantallado que con un cable no apantallado, lo cual implica que estas clasificaciones resulten considerablemente más económicas con un cable apantallado que con uno no apantallado.



Recomendaciones de aplicación de la regulación CPR

La regulación CPR permite una comparación entre las propiedades de protección contra incendios de diferentes productos. De tal forma, el diseñador debe verificar y cumplir con las regulaciones locales, pero en ciertas ocasiones no es conveniente ceñirse al mínimo legal establecido, ya que el proyecto de construcción puede tener una aplicación especialmente sensible que ha de contemplar una especial protección contra la propagación de incendios para poder proveer a los ocupantes el tiempo necesario para evacuar o para evitar que el incendio alcance zonas especialmente peligrosas en la edificación. Diversas organizaciones y asociaciones internacionales también han declarado sus propias recomendaciones, que a veces van mucho más allá de los requisitos mínimos legales. En consideración de coste vs. rendimiento, R&M hace la siguiente recomendación:

Euro clasificación Propagación de la llama	Clasificación adicional			Nivel de protección contra incendios de los cables de instalación (Recomendaciones de R&M)*
	Opacidad de los humos emitidos	Partículas incandescentes	Toxicidad y acidez de los gases emitidos	
A _{ca}				N/A
B1 _{ca}				N/A
B2 _{ca}	s1b	d1	a1	Muy Alto (e.g. Rutas de evacuación, túneles, industrias de alto riesgo)
C _{ca}	s1b	d1	a1	Alto (e.g. Hospitales, escuelas, instalaciones de alta concurrencia, grandes oficinas)
D _{ca}	s2	d2	a1	Medio (e.g. Edificios públicos, hoteles, entornos industriales, CPD's)
E _{ca}				Normal (e.g. Pequeñas oficinas, pequeños locales comerciales)
F _{ca}				Bajo (únicamente para instalaciones en exterior)



En resumen, los requerimientos que van a tener los sistemas de cableado estructurado en un Smart Building van a ser:

- Alta disponibilidad y flexibilidad mediante un diseño siguiendo la filosofía de celdas de la Infraestructura de Conectividad Convergente
- Alto rendimiento eléctrico y amplio soporte de tecnologías de transmisión Ethernet
- Soporte de alimentación en línea garantizando 4PPoE y PoH, maximizando los alcances de los tendidos, minimizando los incrementos de temperatura en los cables instalados.
- En los países de la Unión Europea asumir los requerimientos CPR de acuerdo a la legislación local y las recomendaciones R&M

A continuación se describe una tabla resumen de las recomendaciones R&M para las implementaciones de cableado estructurado en un Smart Building:

Concepto	Consideraciones	Recomendación
Servicios inalámbricos y cableados de interior	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Aplicar el concepto de Infraestructura de Conectividad Convergente, de acuerdo a EN 50173-6 e ISO 11801-6 2.- Soporte de 10GBASE-T para servicios cableados 3.- Soporte de 25GBASE-T y 40GBASE-T para servicios inalámbricos 4.- Dimensionar troncales de edificio con un medio de transmisión que soporte las agregaciones de puertos de tecnologías de 10Gbps, 25Gbps y 40Gbps. Por lo tanto con soporte mínimo de 100Gbps. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Diseño de cableado de zona mediante puntos de consolidación en las celdas como toma multiservicio 2.- Sistemas R&Mfreenet Categoría 6A 3.- Sistemas R&Mfreenet 25GReady y Categoría 8.1 4.- Troncales de edificio utilizando fibra óptica monomodo y OM4/OM5
Alimentación en línea - PoE- , sistemas audiovisuales e iluminación de bajo voltaje LED	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Garantizar el funcionamiento de 4PPoE y PoH 2.- Maximizar las longitudes de los tendidos de cobre, minimizando el incremento de temperatura en los cables debido a la inyección de alimentación en línea. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Utilización de tecnología IDC tanto en los contactos de los conectores como en los contactos de los latiguillos, marcado PowerSafe 2.- Utilización de sistemas apantallados, el blindaje disipa el calor y reduce el incremento de temperatura en los cables. La utilización de secciones AWG23 y AWG22 también reduce el incremento de temperatura
Sistemas de seguridad	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Evitar accesos no autorizados a la red 2.- Evitar el factor humano a la hora de asignar servicios 3.- Evitar desconexiones malintencionadas en dispositivos en zonas de pública concurrencia 	<p>Sistemas de seguridad R&M</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Utilizar codificación de colores en patch cords y paneles 2.- Utilizar bloqueo de puertos no usados 3.- Utilizar bloqueo de conexiones <p>Nivel Automatizado: R&MinteliPhy</p>
Protección de bienes y personas	<p>Aplicar los niveles de protección contra incendios preceptivos en la ubicación geográfica del edificio. En países de la Unión Europea aplicar Regulación CPR.</p>	<p>Aplicar Euroclasificación CPR según tabla de página 11. Considerar ventajas de utilizar sistemas blindados para Cca y B2ca.</p>

Otros recursos y enlaces de utilidad

Site global de descarga de documentación:

<https://www.rdm.com/Services/Downloads>

R&M Installation and testing guideline:

<https://www.rdm.com/Services/Warranty-Program>

Formulario de solicitud de garantía on-line

<http://rdm.force.com/WarrantyRequest/SiteWarrantyRequest?lang=EN>

Site de recursos PoE

<https://www.rdm.com/Focus/Solutions/Power-over-Ethernet>

Site de recursos BIM

<https://www.rdm.com/Services/BIM-Building-Information-Modeling>

Site de recursos CPR

<https://www.rdm.com/Services/Construction-Products-Regulation>

Site de certificados de productos

<https://www.rdm.com/Services/Certificate-Finder>

Canal Youtube R&M

<https://www.youtube.com/user/ReichleDeMassariAG>

Site R&M Connections

<http://connections.rdm.com/es>

Juan Pablo Muñoz

Technical Manager | R&M IBERIA

Juanpablo.munoz@rdm.com