



Documento técnico

## Planificación y diseño del sistema de cableado para edificios inteligentes

**Kirk Krahn**

Senior Product Manager, Copper



## Índice

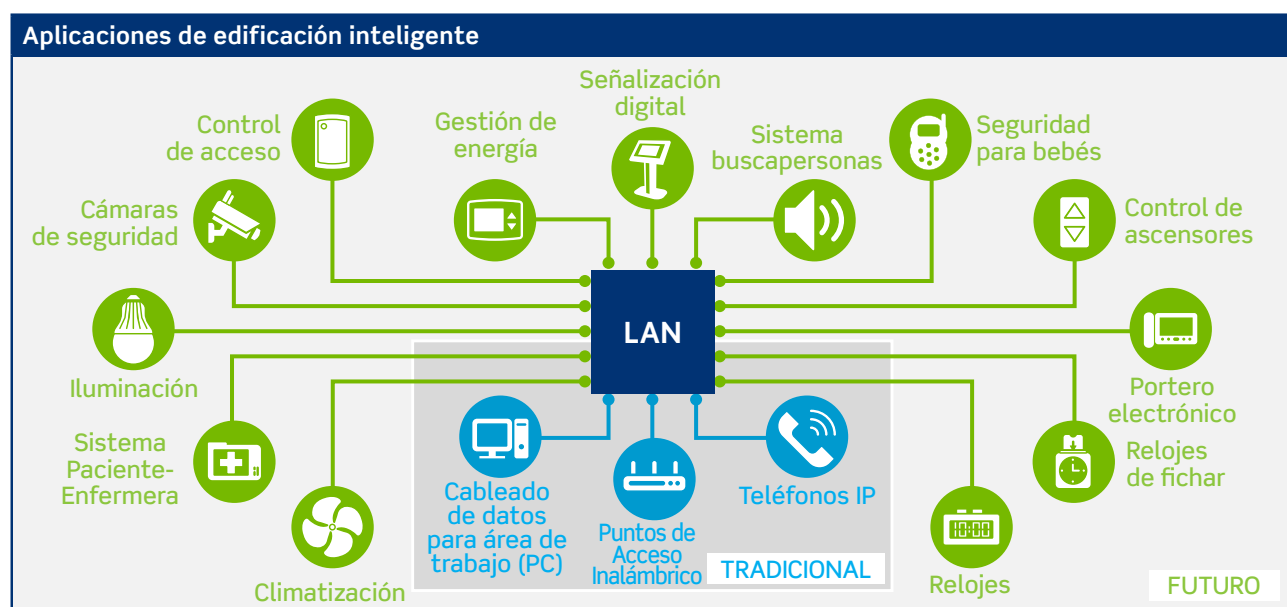
Definición y tendencias de la edificación inteligente.....	3
Ventajas y retos.....	4
Mejores prácticas de planificación.....	5
Consideraciones de diseño para la edificación inteligente.....	6
Elegir los sistemas de cableado adecuados.....	7
Sistemas de cableado optimizado para PoE.....	9

## Definición y tendencias de la edificación inteligente

Durante décadas, las conversaciones sobre la «convergencia» de las redes giraban en torno a la combinación de aplicaciones de área de trabajo de voz y datos en una sola red. Sin embargo, estos últimos años, los sistemas y dispositivos adicionales que se encuentran a lo largo de un edificio se han incorporado a la red de empresa, y muchos de ellos tienen requisitos de datos y potencia muy diferentes.

Como consecuencia de esta expansión, la red ha cobrado la misma importancia que la electricidad, el agua y el gas para el funcionamiento satisfactorio de una empresa y el bienestar de los ocupantes del edificio. De hecho, el 72 % de las personas que toman decisiones de alquiler afirma que contar con una conexión de Internet fiable en su espacio de oficina para llevar a cabo la actividad empresarial es vital, según la investigación realizada por la compañía de certificación de edificios WiredScore.

Antiguamente, la red de área local (LAN) estaba compuesta por el cableado de área de trabajo para soportar los ordenadores de escritorio. Algunos años después, se fueron añadiendo puntos de acceso inalámbrico (WAP) para dar soporte a dispositivos móviles como ordenadores portátiles, teléfonos móviles y tablets.



En la actualidad, se están incorporando a la LAN otros sistemas del edificio, como pueden ser los de climatización, iluminación, seguridad y gestión de la energía, una tendencia a la que se denomina como edificios «inteligentes». Por eso, a la red de TI se le está pidiendo admitir un número mucho mayor de aplicaciones y pasar a ser esencial para el rendimiento y la gestión de las actividades empresariales. Hay varias razones que impulsan las iniciativas de edificios inteligentes, pero la principal es para permitir una mejor gestión, una mejor visibilidad y una mayor eficiencia operacional.

Existen diversas organizaciones de importancia que ofrecen definiciones para aquello que hace que un edificio sea «inteligente». El Intelligent Building Institute, la ISO, el CENELEC y la TIA ofrecen definiciones para edificios, cada una de ellas con una acepción singular respecto a su composición. No obstante, todas muestran ciertas similitudes importantes, como los sistemas integrados o interoperativos, la mejora de la gestión del edificio y la generación de rentabilidad.

**Bicsi**<sup>®</sup>



Un edificio, o local, inteligente, utiliza tecnologías de la comunicación para **integrar los sistemas del edificio**, lo que permite una conexión y coordinación entre sistemas que ofrece un entorno más seguro, cómodo, productivo y eficiente.



**LEVITON**<sup>®</sup>  
Network Solutions

Un edificio inteligente utiliza sensores, accionadores y microchips a fin de recopilar, gestionar y tomar medidas respecto a los datos recabados acordes a las funciones y servicios de una empresa. Dicha infraestructura ayuda a los propietarios, operarios y gestores de instalaciones a mejorar la fiabilidad y el rendimiento de los activos, reducir el uso de energía, optimizar la forma en que se usa el espacio y minimizar el impacto medioambiental de los edificios.

El interés por estas iniciativas de edificios inteligentes —en sus diversas formas y modos— está cobrando fuerza en todo el mundo. Se prevé que el mercado mundial de los edificios inteligentes muestre una tasa de crecimiento anual compuesta superior al 34 % entre 2017 y 2024, según el informe sobre el mercado mundial de los edificios inteligentes de 2018 de Zion Market Research.

## Ventajas y retos

Los principales motores de la inversión en tecnologías de edificios inteligentes se pueden desglosar en tres ámbitos: el económico, el social y el medioambiental.

- Las ventajas económicas incluyen la reducción de costes operativos gracias a un menor uso de energía, una mayor productividad de los trabajadores, unos menores costes de mantenimiento y una mejor comerciabilidad del edificio.
- Los factores sociales giran en torno a los empleados, como pueden ser la salud y el bienestar de los ocupantes, y tienen que ver con una mejor iluminación o una mejor seguridad para los empleados mediante sistemas de seguridad y un suministro de electricidad más seguro.
- Por último, muchas empresas cuentan con iniciativas para ser más respetuosas con el medioambiente, y los sistemas de edificios inteligentes pueden reducir el uso de energía, así como la huella de carbono de un edificio.

Entonces, ¿por qué no todas las empresas se están apresurando a invertir en edificios inteligentes? La razón principal es que los propietarios de edificios apreciarán un aumento del 2-6 % en los costes iniciales, según la empresa de consultoría sobre ingeniería Aurecon. No se trata de una cantidad trivial, ya que una prima de un 6 % puede convertirse en una cuantía considerable en lo que respecta a un proyecto.

Otro de los motivos por los que las empresas recelan de las iniciativas inteligentes reside en el reto de saber qué datos recopilar y qué hacer con ellos. Dado que los sensores se usan por todo un edificio, generan un considerable volumen de datos. Muchos profesionales indican que gestionar e interpretar datos de un edificio supone un gran reto, ya que requiere de recursos internos e inversión para interpretar los datos y tomar medidas respecto a ellos.

La falta de recursos e inversión es el principal reto a la hora de gestionar e interpretar los datos de los edificios inteligentes

**31 %**  
cree que la falta de **recursos** internos disponibles es el mayor reto



**39 %**  
cree que el nivel de **inversión** necesario es el mayor reto

Fuente: Encuesta sobre gestión de instalaciones de 2016, Schneider Electric

A pesar de que las iniciativas de edificios inteligentes conllevan costes iniciales, muchas empresas pueden disfrutar de una recuperación de la inversión en un plazo de 6 a 24 meses, según Aurecon. Las investigaciones llevadas a cabo por la empresa desvelaron las siguientes ventajas:

- Entre un 10 y un 50 % de reducción en costes de climatización e iluminación.
- Entre un 8 y 12 % menos de costes relacionados con el mantenimiento.
- Un aumento del 10 % en la productividad de los empleados.
- Una prima del 5 % a la hora de alquilar o arrendar la propiedad asociada a la preferencia por estas prestaciones mejoradas.

Además, la Universidad de California y la Junta de Recursos del Aire de California concluyeron que hay un potencial de hasta un 30 % de ahorro en el uso de la energía del edificio en general.

## Mejores prácticas de planificación

Planificar la creación de un edificio inteligente supone algo más que la simple conexión de los distintos sistemas de las instalaciones y las funciones del edificio. Debe incluir una definición clara de los objetivos y resultados deseados a la hora de hacer que el edificio sea inteligente. Las ventajas de un edificio inteligente se extienden a muchas partes interesadas, como puede ser el propietario o administrador del edificio, las organizaciones arrendatarias y los ocupantes individuales del edificio. En la fase de diseño del edificio inteligente deben abordarse los efectos que tiene en cada una de estas partes, así como definir qué funciones o sistemas específicos deben estar interconectados.

También es importante determinar quién será el «propietario» de cada sistema y función concretos a fin de que se pueda gestionar adecuadamente el funcionamiento de los nuevos sistemas y asignar las responsabilidades oportunas antes de la puesta en marcha inicial. Esto evitará cualquier desavenencia posterior respecto a la responsabilidad de atender y gestionar dichas soluciones.

Cuando se diseña la infraestructura de un edificio digital, es importante mirar más allá los sistemas y aplicaciones del «día uno», y pensar en el futuro tratando de planificar para lo que este pueda deparar. Mientras que la tecnología de los edificios, los servidores y los equipos de usuarios se someten a mejoras, de media, cada tres o cinco años, el cableado se suele actualizar únicamente cada 10 años o más. Por eso es bastante probable que el cableado que seleccione ahora deba servir para tres generaciones de tecnologías.

Hay varias organizaciones distintas con normas que cubren los edificios inteligentes. Las normas de más oportuna aplicación pueden depender del lugar del mundo en que se encuentre el edificio. Los mercados norteamericanos suelen seguir las normas de la TIA, mientras que la norma principal en Europa es la ISO. Hay ciertas diferencias en las recomendaciones, por lo que se debe prestar atención al ejecutar el diseño.

### Normas para edificios inteligentes

		 <small>Telecommunications Industry Association</small>	
<b>ISO/IEC 11801-6</b>	<b>EN 50173-6:2018</b>	<b>ANSI/TIA-862-B-2016</b>	<b>BICSI 007-2017</b>
Tecnología de la información — Sistemas de cableado genérico — Parte 6: Servicios distribuidos de edificios	Tecnología de la información — Sistemas de cableado genérico — Parte 6: Servicios distribuidos de edificios	Norma para infraestructuras de cableado estructurado para sistemas de edificios inteligentes	Prácticas para el diseño e implantación de TIC para edificios y locales digitales

Antiguamente, los sistemas y servicios conectados a la LAN tenían requisitos de ancho de banda similares. Ahora, al añadirse más dispositivos, se produce una mayor necesidad de ancho de banda y velocidad de transmisión de datos. Algunos dispositivos necesitan menos de 1 gigabit por segundo, mientras que otros pueden necesitar 10 gigabits o más por segundo como soporte. Además, cada dispositivo tiene diferentes requisitos de potencia. La iluminación o los puntos de acceso inalámbrico pueden requerir 60 vatios o más, mientras que los lectores de tarjetas identificativas o los dispositivos de control de acceso quizás solo necesiten entre 15 y 30.

Por otra parte, si nos remontamos 20 años atrás, se podría asumir que todas las conexiones de datos estaban situadas en una mesa de escritorio u oficina. Ahora los dispositivos ya no están agrupados en el entorno de oficina: pueden estar ubicados en todo un edificio o campus, por lo que es necesario llevar a cabo mucha más planificación previa y análisis como parte del diseño.

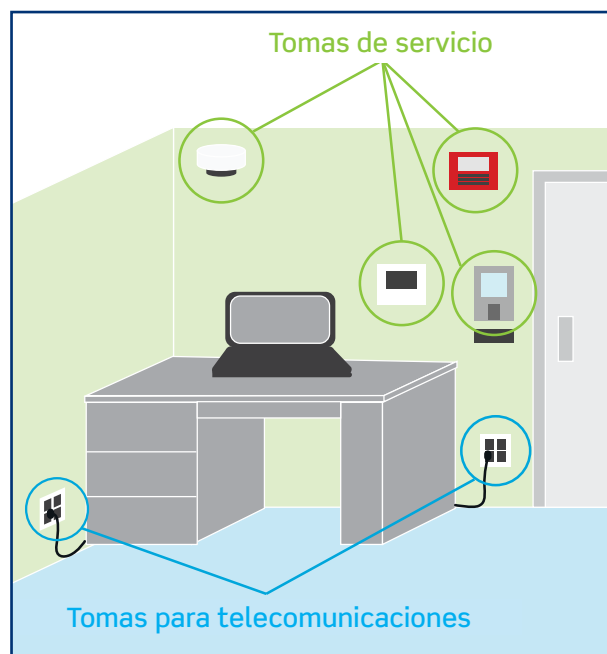
Por último, las tecnologías inteligentes están evolucionando tan rápido que puede que muchos de los diseños actuales no sean compatibles con las nuevas soluciones del futuro, y por ello las nuevas tecnologías aumenten la necesidad de un cableado estructurado en áreas adicionales del edificio mucho más de lo previsto actualmente.

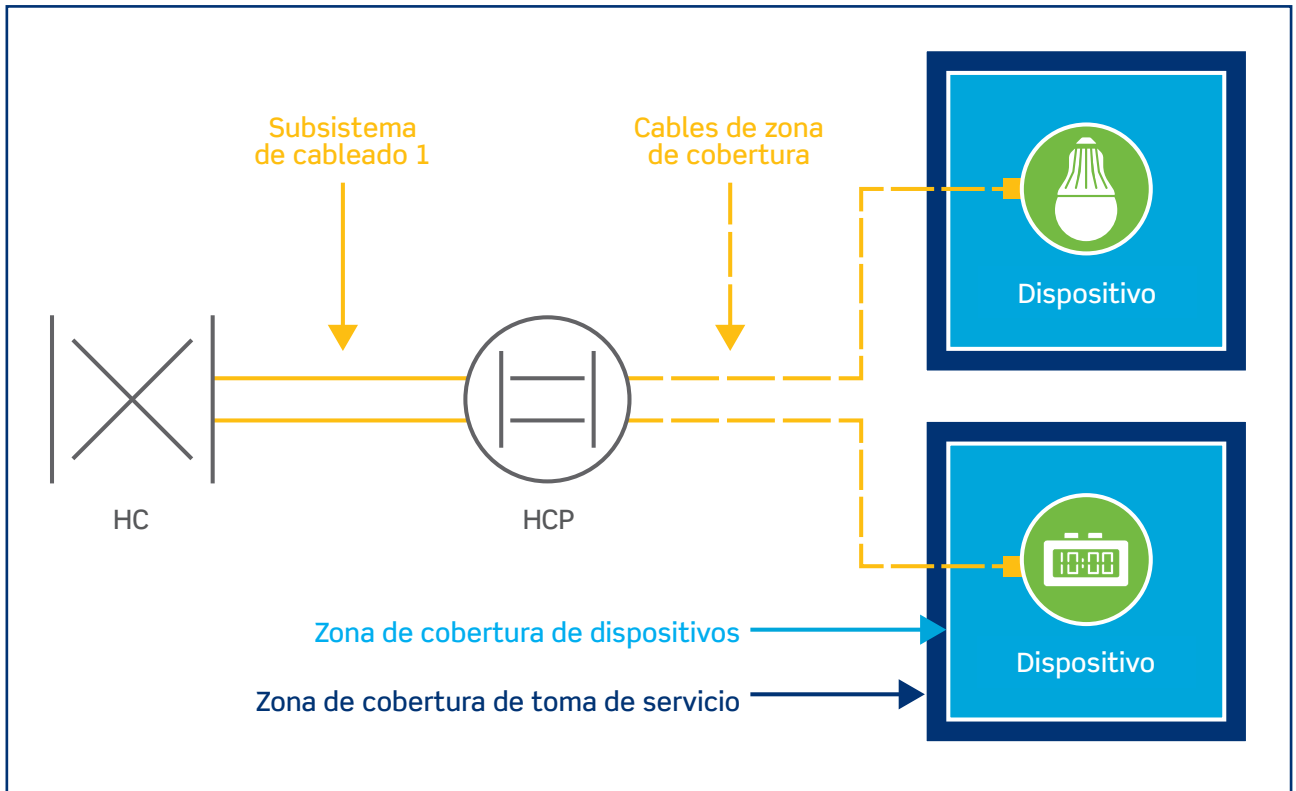
## Consideraciones de diseño para la edificación inteligente

Las normas ISO recomiendan dos tomas destinadas a las telecomunicaciones por área de trabajo, y tomas de servicio adicionales para dispositivos de edificios inteligentes, como pueden ser termostatos, iluminación o alarmas de incendio. Dado que la ubicación de dichos dispositivos puede variar, la norma ISO 11801-6 define una «zona de cobertura de toma de servicio» que se suministrará con una serie de tomas para contemplar las necesidades del edificio digital tanto presentes como futuras.

Además, la ISO 11801-6 recomienda que se suministre un enlace especial, como mínimo, por cada dispositivo de sistemas del edificio inteligente en cada toma de servicio. Sin embargo, a menudo los diseñadores de redes no saben cuántos dispositivos o sistemas se conectarán en un área concreta. Para solucionarlo, la norma recomienda dividir el edificio en áreas de servicio de 16 metros cuadrados. Cada área de servicio debe contar con un mínimo de una toma de servicio. En el caso de aplicaciones de mayor densidad, se coloca un punto de concentración de servicio dentro de cada área de servicio para dar soporte a un máximo de 36 tomas de servicio.

Al diseñar la infraestructura de cableado para edificios inteligentes, el cableado debe instalarse usando una topología de cableado en estrella. Los dispositivos pueden conectarse con un método de conexión directa —también conocido como enlace de terminación con conector macho modular (MPTL)— o mediante la instalación de una toma con un latiguillo.





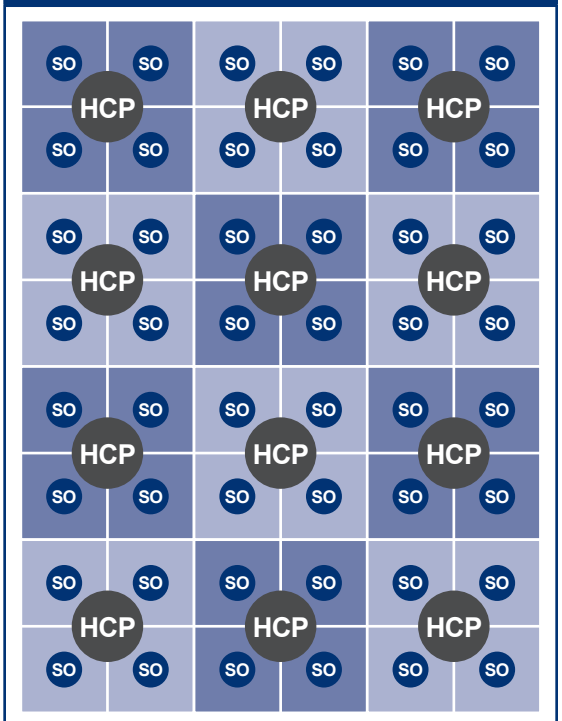
Lo más conveniente es desplegar cableado horizontal usando una arquitectura de zona en la que un punto de conexión horizontal (HCP) (básicamente un punto de consolidación) dé servicio a entre cuatro y cinco áreas de cobertura de tomas de servicio. Todos los HCP deben instalarse de forma permanente en una zona de fácil acceso para permitir futuros movimientos, agregaciones y cambios.

Un HCP puede dar soporte a aproximadamente 4500 m<sup>2</sup>. Dado que se debe cablear cada área de cobertura de tomas de servicio para que soporte de 14 a 18 conexiones o puertos individuales, el HCP debe ser capaz de soportar un mínimo de 56 puertos. No obstante, las normas recomiendan que el HCP esté preparado para futuras ampliaciones a fin de prever la agregación de más dispositivos inteligentes y, por ello, deberá cablearse para soportar 72 puertos.

## Elegir los sistemas de cableado adecuados

La alimentación a través de Ethernet (PoE) es una tecnología esencial a la hora de poner en marcha un edificio inteligente. PoE utiliza un cable Ethernet para suministrar tanto datos como energía a un equipo de usuario. Los equipos de usuarios comunes que dependen de PoE incluyen WAP, cámaras de seguridad, instalaciones de iluminación y señalización digital.

Diseño de red de HCP colocados para soportar la cobertura de la toma de servicio



Cuando en Leviton aconsejamos a los clientes sobre los tipos de cableado que necesitan para conectar sus dispositivos inteligentes, agrupamos las aplicaciones en tres ámbitos que tienen sus propios requisitos característicos:

1. Gran ancho de banda / Alta potencia
2. Bajo ancho de banda / Alta potencia
3. Bajo ancho de banda / Baja potencia

### 1. Gran ancho de banda / Alta potencia

Las típicas aplicaciones que requieren gran ancho de banda y alta potencia incluyen puntos de acceso inalámbrico y sistemas de videoconferencia. Estas aplicaciones necesitarán velocidades de transmisión superiores a 10 Gb/s y alimentación a 60 vatios o más. Esto hace imprescindible el uso de cableado Cat 6A, gracias a su capacidad para admitir 10GBASE-T. Además, el cable Cat 6A y los latiguillos tienen conductores de mayores dimensiones, que se calientan menos y rinden mejor con PoE que los conductores pequeños.



### 2. Bajo ancho de banda / Alta potencia

Entre los dispositivos que requieren menos ancho de banda pero alta potencia se incluyen la iluminación y las cámaras de seguridad con funciones avanzadas, como funciones térmicas, movimiento y zoom. Bajo ancho de banda / Alta potencia Entre los dispositivos que requieren menos ancho de banda (menos de 1 Gb/s) pero alta potencia (hasta 100 vatios) se incluyen la iluminación y las cámaras de seguridad con funciones avanzadas. Un sistema Cat 6 que use cable con 23 conductores AWG puede admitir mayor potencia al tiempo que posibilita una velocidad de transmisión de 1 Gb/s.



### 3. Bajo ancho de banda / Baja potencia

Las típicas aplicaciones como la automatización de edificios (p. ej., termostatos) y controles de acceso de seguridad. Con requisitos de bajo ancho de banda y menor potencia, es ideal un sistema Cat 6 o Cat 5e con conductores con galga 24 o 23.



### Planificar con antelación

Tal como se ha mencionado antes, lo sensato es prever qué segunda o tercera generación de tecnología se necesitará en su edificio o instalación. Puede que las aplicaciones que utiliza hoy solo requieran un ancho de banda bajo y poca potencia, pero ¿seguirá siendo así más adelante?



## Sistemas de cableado optimizado para PoE

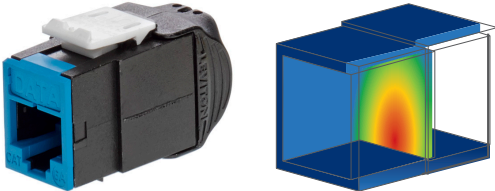
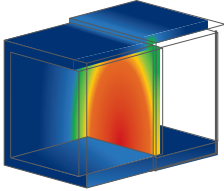
Un cableado y una conectividad de alta calidad son fundamentales para obtener el rendimiento y fiabilidad necesarios en las operaciones de red PoE tanto actuales como futuras. Para ello, se han de diseñar los componentes del sistema para que reduzcan los cambios de temperatura y cumplan las normas del sector respecto a rendimiento y construcción. Eso garantiza la longevidad del sistema y prepara las redes para futuras ampliaciones y mejoras.

Si no está seguro de qué sistema de cableado escoger, las normas ISO y TIA recomiendan sistemas Cat 6A para instalaciones de nuevas infraestructuras, ya que esto garantizará que su planta de cableado soporte aquello que le depare el futuro.

Si requiere un sistema de cableado para alta potencia hoy o en el futuro, hay soluciones optimizadas para una PoE de alta potencia. Los conectores Leviton incluyen la tecnología Retention Force Technology™ patentada, que mantiene una fuerza de contacto constante en la interfaz del conector y el enchufe, evitando desconexiones intermitentes inadvertidas provocadas por la vibración o movimiento operativo del enchufe en la zona de acoplamiento crítica entre el conector y el enchufe. El resultado evita los datos en las patillas, ahorra costosos gastos de reparación y aumenta la longevidad general del sistema.

El conector Atlas-X1 garantiza un mejor rendimiento gracias a su peculiar construcción del cuerpo íntegramente de metal. Las pruebas de Leviton han hallado que el cuerpo de un conector de metal disipa un 53 % más de calor que los cuerpos de plástico convencionales.

**Disipación del calor**

Conector Atlas-X1 UTP con cuerpo de metal	Típico conector de plástico
	
<b>53 % de mejora</b> respecto a conectores de plástico	El plástico alcanza una temperatura mayor

Leviton también ha probado sus latiguillos respecto a su conformidad con el límite de aumento de temperatura de 15 °C por encima de la temperatura ambiente a 500 mA de la norma TIA TSB-184-A, y ha hallado que sus cables Cat 6 y Cat 6A mantienen un aumento de temperatura inferior a 10 °C en configuraciones maceadas.

Para obtener más información sobre las soluciones de Leviton para edificios inteligentes, visite [Leviton.com/ns/emea/smartbuildings](http://Leviton.com/ns/emea/smartbuildings).

Las redes actuales deben ser rápidas y fiables, y contar con la flexibilidad para soportar demandas de transmisiones de datos cada vez mayores. Leviton puede ayudarle a ampliar sus posibilidades de red y prepararle para el futuro. Nuestros sistemas de cableado integral disponen de una estructura resistente que reduce los tiempos de inactividad y obtiene un rendimiento superior a lo establecido en las normas. Ofrecemos soluciones personalizadas de rápido envío desde nuestras fábricas de los Estados Unidos y el Reino Unido. Incluso inventamos nuevos productos para los clientes cuando no disponemos del que necesitan. Todo esto contribuye al **más alto rendimiento de la inversión en infraestructuras**.

#### SEDE CENTRAL DE LA DIVISIÓN NETWORK SOLUTIONS

2222 - 222nd Street S.E., Bothell, WA, 98021, EE. UU. | [leviton.com/ns](http://leviton.com/ns)

Ventas internas.....	+1 (800) 722 2082.....	<a href="mailto:insidesales@leviton.com">insidesales@leviton.com</a>
Ventas internas internacionales.....	+1 (425) 486 2222.....	<a href="mailto:intl@leviton.com">intl@leviton.com</a>
Asistencia técnica.....	+1 (800) 824 3005 / +1 (425) 486 2222.....	<a href="mailto:appeng@leviton.com">appeng@leviton.com</a>

#### SEDE CENTRAL DE LEVITON NETWORK SOLUTIONS EN EUROPA

Viewfield Industrial Estate, Glenrothes, KY6 2RS, Reino Unido | [leviton.com/ns/emea](http://leviton.com/ns/emea)

Atención al cliente.....	+44 (0) 1592 772124.....	<a href="mailto:customerserviceeu@leviton.com">customerserviceeu@leviton.com</a>
Asistencia técnica.....	+44 (0) 1592 778494.....	<a href="mailto:appeng.eu@leviton.com">appeng.eu@leviton.com</a>

#### SEDE CENTRAL DE LEVITON NETWORK SOLUTIONS EN ORIENTE MEDIO

Bay Square, Building 3, Office 205, Business Bay, Dubai, Emiratos Árabes | [leviton.com/ns/middleeast](http://leviton.com/ns/middleeast)

Atención al cliente.....	+971 (4) 247 9800.....	<a href="mailto:lmeinfo@leviton.com">lmeinfo@leviton.com</a>
--------------------------	------------------------	--

#### SEDE CENTRAL

201 N. Service Road, Melville, NY 11747 EE. UU. | [leviton.com](http://leviton.com)

Atención al cliente.....	+1 (800) 323 8920 / +1 (631) 812 6000.....	<a href="mailto:customerservice@leviton.com">customerservice@leviton.com</a>
--------------------------	--	--

#### OTRAS OFICINAS

África.....	+971 (4) 247 9800.....	<a href="mailto:lmeinfo@leviton.com">lmeinfo@leviton.com</a>
Asia / Pacífico.....	+1 (631) 812 6228.....	<a href="mailto:infoasean@leviton.com">infoasean@leviton.com</a>
Canadá.....	+1 (514) 954 1840.....	<a href="mailto:pcservice@leviton.com">pcservice@leviton.com</a>
Caribe.....	+1 (954) 593 1896.....	<a href="mailto:infocaribbean@leviton.com">infocaribbean@leviton.com</a>
China.....	+852 2774 9876.....	<a href="mailto:infochina@leviton.com">infochina@leviton.com</a>
Colombia.....	+57 (1) 743 6045.....	<a href="mailto:infocolombia@leviton.com">infocolombia@leviton.com</a>
Francia.....	+33 (0) 1709 87825.....	<a href="mailto:infofrance@leviton.com">infofrance@leviton.com</a>
Alemania.....	+49 (0) 173 272 0128.....	<a href="mailto:infogermany@leviton.com">infogermany@leviton.com</a>
Italia.....	+39 02 3534 896 (Milán) / +39 06 8360 0665 (Roma).....	<a href="mailto:infoitaly@leviton.com">infoitaly@leviton.com</a>
Latinoamérica y México.....	+52 (55) 5082 1040.....	<a href="mailto:lsamarketing@leviton.com">lsamarketing@leviton.com</a>
Corea del Sur.....	+82 (2) 3273 9963.....	<a href="mailto:infokorea@leviton.com">infokorea@leviton.com</a>
España.....	+34 91 490 59 19.....	<a href="mailto:infospain@leviton.com">infospain@leviton.com</a>
Suecia.....	+46 70 9675033.....	<a href="mailto:infosweden@leviton.com">infosweden@leviton.com</a>

TODAS LAS DEMÁS CONSULTAS INTERNACIONALES.....	<a href="mailto:international@leviton.com">international@leviton.com</a>
--	--

